

**Université de Cergy-Pontoise**  
**Ecole doctorale Droit et Sciences Humaines (DSH)**  
**Laboratoire EMA - Ecole Mutation Apprentissage**  
**TECHEDULAB - Technologies Educatives**

# **Le changement par les technologies numériques en école d'ingénieurs : Étude d'impact**

---

## **CHAIRE UNESCO**

*"Francophonie et Révolution des savoirs : Education et connaissance à l'ère du numérique et des réseaux internationaux"*

## **Thèse de doctorat**

*Sciences de l'éducation*

*Parcours ingénierie de formation et des technologies éducatives*

Présentée par

**Théodore NJINGANG MBADJOIN**

Sous la direction : *Alain Jaillet*, Professeur des universités.  
Université de Cergy Pontoise

*Juin 2015*

### **Jury :**

Bruno De Lièvre, Professeur des universités, Université de Mons (rapporteur)  
Pierre Fonkoua, Professeur des universités, Université de Yaoundé 1 (rapporteur)  
Said Berrouk, Maître de recherche CERIST ALGER  
Francois Villemonteix, Maître de Conférence, Université de Cergy Pontoise  
Alain Jaillet, Professeur des universités, Université de Cergy Pontoise



## Résumé/Abstract

**Résumé :** Ce projet de recherche analyse les effets du changement par les technologies numériques sur l'efficacité des dispositifs innovant les formations d'ingénieurs du système LMD, leur flexibilité pédagogique, la qualité des apprentissages et la professionnalisation d'enseignants/tuteurs universitaires. En regard des modèles conceptuels d'innovation et d'organisation institutionnelle ou managériale, des types d'usage numérique. **Les résultats de l'axe 1** indiquent que, les trois dispositifs de Master en ingénierie (Télécom, informatique, Géomatique), présentent un modèle d'organisation bi modale hybride, ayant un impact direct sur le déséquilibre de répartition des charges entre distance/présence. L'effet indirect sur les actions managériales est significatif, et se manifeste par une flexibilité des dispositifs en termes de gestion des contraintes professionnelles/distance géographique et l'adaptation horaire, l'ouverture aux projets communs, le libre choix des méthodes et outils collaboratifs de communication médiatisée. Il est accentué par l'émergence du changement de comportement, et une forte dynamique d'esprit d'équipe acceptant les différences constructives. En revanche, il ressort que, les dispositifs suscitent l'expression d'un mal-être qui se traduit par la nécessité de plus de souplesse structurelle pour combler le besoin de télé laboratoire et réalisation de certains travaux pratiques de manipulation d'ingénieur, plutôt efficace en présence qu'en ligne. Si le changement par ce modèle bimodale hybride, valorise la distance par une forte transmission de cours et réalisation d'activités en ligne (plus de 80%), il ne la valorise pas efficacement quant à l'exécution de tous types de travaux professionnels d'ingénieur. **Au niveau de l'axe 2**, le modèle d'innovation a un impact significatif direct sur les usages pédagogiques d'outils numériques. A cet égard, on relève 3 groupes types d'usage. Un usage de type intensif (presque à tous les UE) d'outils incitatifs et interactifs du groupe 1 (Email, chat, forum, simulations, exercices, conception/modèle graphe). Un usage de type médiocre (plutôt rare à l'UE) du groupe 2 (vidéo/visioconférence, audioconférence). L'absence d'usage à l'UE, d'outils du groupe 3 (blog, wiki). En outre, il apparaît que le sous-groupe d'outils (chat, forum, simulation, exercice) à usage intensif, sont peu efficaces, contrairement aux outils du groupe 2 à usage médiocre, qui sont plutôt assez efficace. La difficulté d'échanger par chat, les figures et illustration graphiques pour expliquer un cours pose problème, tout comme les simulations sont moins efficace, due à un faible débit Internet et équipement vétuste. **D'autre part**, la structuration des forums a un impact significatif sur l'efficacité d'apprentissage. Les forums de type 2 (assez structurés,  $3 \geq f_n < 6$ ), plutôt faible en nombre (env. 30%) par rapport au type 1, présentent une forte intensité de messages référentiels cognitifs et un comportement initiatif et réactif, assez prononcé en apprentissage. A l'inverse, les forums de type 1 (peu structurés,  $f_n < 3$ ), plutôt important (env. 60%), est peu efficace sur l'apprentissage, car ils accentuent une intensité élevée de messages (relationnels, régulateurs), et une attitude évaluative. En considérant le sentiment de performance et de réussite d'environ 80% d'étudiants, marqué par leur forte motivation personnelle, leur investissement et le souci d'obtention du diplôme, il renforce l'hypothèse de ce modèle hybride, qui ne dépend pas simplement d'un usage intensif et varié d'outils numériques, mais aussi des facteurs d'autodétermination. **L'étude sous l'axe 3**, présente un impact significatif des dispositifs sur le développement professionnel des enseignants/tuteurs, au niveau du changement des pratiques innovantes et de leur sentiment d'engagement. Ce dernier élément dépend plus de l'intention personnelle d'explorer de nouvelles méthodes pédagogiques à distance par les TIC, et non pas du fait de prescriptions institutionnelles, perçues comme des injonctions.

**Mots-clés :** *Management et organisation, Technologies numériques, Innovation et formation d'ingénieurs, flexibilité et efficacité des stratégies, impact dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning, actes de langage, pratiques pédagogiques innovantes, développement professionnel.*

**Abstract:** This research analyzes the impact of digital technology on the efficiency of innovation of the vocational engineer's trainings, and the flexibility of educational devices in distance learning, as well as on the professionalization of teacher's university guardians. This, with regard to the models of managerial organization and educational practices of ICT (Information and Communication Technologies). With the glance as of results from the axis 1, it arises that, the organization devices as regard Master degree, offer the model type bimodal hybrid with an imbalance in the burden-sharing with charges activities higher as distance involved than presence. The indirect impact of managerial actions favor the flexibility of devices in terms of managing professionals constraints as regard distance geographical and the hourly adaptation, the opening to the common projects, the free choice of methods and communications tools. It accentuated the emergency of the behavioral changes, and a strong dynamics of team spirit accepting the constructive differences. In addition, from de axis 2 of research, the intensive use of the inciting digital tools and interactive tool is not enough to explain their effectiveness or performance durably in supporting quality and evolution of the device's training. It makes emerge the difficulty in organizing, illustrating and sharing the graphic figures or symbols, in order to explain reasoning during the exchanges with (chat, audio conference, and forum). The use of simulation devices is less effective, because of the digital divide (cost access and low speed Internet, infrastructures decayed to the point). Furthermore, the level of structuring of the forums has a significant impact on the effectiveness of training. Forums of the type 2 (structured enough,  $3 \geq f_n \leq 6$ ), presents a high intensity of cognitive/métacognitive's messages, an initiative and reactive behavior. It is the reverse with the forums type 1 (little structured,  $f_n \leq 2$ ), where the evaluative attitude and messages that are not directly related to learning are increase than others. It also appears that the performance of the students does not depend simply on the intensive use of tool of the digital tools, but of their self-determination, resulting in their feeling of new competences, the sources of motivation and the added-value of the devices to develop itself in company. It arises from axis 3 that the devices significantly impact the professional development of the teachers/tutors, with the changes of practices digital and a strong personal intention to explore new teaching practices remotely, and not of a commitment related to the managerial or institutional regulations, perceived like injunctions.

**Keys words:** *Keywords: Impact of digital technologies, hybrid devices or FAD/e-Learning, training of engineers of LMD system, flexibility and effectiveness's pedagogic, acts of language and training quality, practices innovating, professional development of trainer. Management and organization*



# Avant-propos

---

Nous mesurons la richesse de l'expérience accumulée durant ce long périple qui s'achève, et l'aventure qui se poursuit. Je voudrais rendre hommage à l'unité de développement de la recherche et de l'enseignement supérieur de la région île de France qui a contribué considérablement à la subvention de ce projet de recherche après une sélection, aux experts qui l'ont rendu possible.

Je pense tout d'abord à mon directeur, le Professeur Alain Jaillet, à qui j'adresse, mes sincères remerciements et toute ma reconnaissance, pour son implication et le soutien sans faille dans ma préparation et mon accompagnement tout au long de ce parcours ayant abouti à ce travail de thèse et ceci, malgré ses contraintes professionnelles et responsabilité de fonction.

Ma reconnaissance va également au professeur Hedjerassi Nassira de l'université de Strasbourg, qui a soutenu la proposition de ce projet de recherche auprès du professeur Alain Jaillet, ceci, après mes études d'ingénieur informaticien et en management, ainsi que mon orientation en technologies éducatives TICE à travers le Master II TICEF. Toute chose ayant suscité mon intérêt pour cette recherche, articulant management et innovation par les technologies numériques en écoles d'ingénieurs.

Je tiens aussi à remercier le professeur Daniel Peraya pour la confiance qu'il m'a accordé comme enseignant/tuteur à l'unité des technologies (TECFA) de l'Université de Genève, où j'interviens pour le compte du master II en « Analyse Conception et Recherche dans le Domaine de l'Ingénierie des Technologies Éducatives » (ACREDITE) rattaché à l'université de Cergy Pontoise en France, en consortia avec l'Université de MONS en Belgique et l'AUF (Agence Universitaire de la Francophonie).

J'adresse particulièrement mes remerciements à tous les membres du jury qui ont accepté d'évaluer ce travail de recherche.

Ma reconnaissance va à l'endroit de toute ma famille pour leur patience et notamment les sacrifices consentis durant mes années de travail.

Mes remerciements vont à l'endroit des responsables du CNF (Campus Numérique Francophone) de l'AUF, Afrique centrale à l'Université de Yaoundé I, pour leur implication dans ce projet de recherche.

Je remercie également tous les enseignants, coordinateurs, chefs de département, responsables administratifs des dispositifs de Master II en ingénierie de télécommunication (MASTEL) et en Sécurité des Systèmes informatiques et Communication (MASSICO) de l'Ecole nationale polytechnique de l'Université de Yaoundé I. Du Master II en ingénierie Informatique appliquée au SIG (MIASIG) à l'Université de Douala en partenariat avec l'Université de Paris Est Marne-la-vallée (UPEMLV) en France. Du Master II en Géomatique et aménagement (GAGER) de l'Université de N'Gaoundéré. De la Licence pro en informatique/SI (LACSI) de l'Institut Africain d'informatique (IAI) en partenariat avec l'université de Strasbourg.

A tous les étudiants qui ont accepté, de participer aux différentes phases d'enquête et interview, je leur adresse toute ma reconnaissance.

Enfin, je n'oublie par tous les collègues et amis du laboratoire des Technologies numériques et éducatives (TECHEDULAB) et du laboratoire Ecole Mutation et Apprentissage (EMA), pour leurs idées, contributions, soutien moral et encouragement pendant cette rude épreuve intellectuelle.



# Table de matière

Résumé/abstract.....	3
Avant-propos.....	5
INTRODUCTION.....	13
❖ PARTIE A : ÉLÉMENTS DE CONTEXTE ET PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE.....	19
Chapitre 1. Situation du numérique (Tic, Internet, Télécommunication) et évolution d'offres formation professionnelle en Afrique subsaharienne.....	21
1.1 Le partenariat et les stratégies pour réduire la fracture numérique .....	21
1.2 Les TICs et et la qualité des infrastructures: Informatique et niveau de pénétration de la télécommunication et internet .....	22
1.3 L'évolution des offres de formation avec les médias technologiques .....	23
1.4 Les campus numériques francophones et les dispositifs FOAD .....	25
1.5 L'AUF et l'évolution des dispositifs de formation professionnelle .....	26
Chapitre 2. Moderniser par les technologies numériques : injonction et réforme du système LMD.....	27
2.1 L'innovation des formations avec le numérique et organisation par la réforme ou injonction.....	27
2.2 La modernisation avec les campus numériques et l'UVA dans l'enseignement supérieur .....	28
2.3 L'organisation moderne du système LMD et la stratégie pédagogique avec le numérique .....	30
2.4 Synthèse .....	31
Chapitre 3. Problématique.....	33
3.1 Réussir l'innovation et le changement par le numérique en formation professionnelle d'ingénieurs dans l'enseignement supérieur .....	33
3.2 La performance et le sentiment de compétences au regard de l'efficacité des dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning.....	35
3.3 L'instabilité de l'innovation et implantation des dispositifs .....	36
3.4 Les défis de l'innovation pédagogique et performance des dispositifs de formation avec les TIC .....	36
3.5 Précision des questions de recherche .....	37
3.6 Hypothèses de recherche .....	38
❖ PARTIE B : FONDEMENT THEORIQUE DE LA RECHERCHE.....	41
Chapitre 4. Management projet et innovation dans les organisations de formation par les technologies .....	43
4.1 L'équilibre entre fonction et champs de forces du système éducatif : Pôles de contrôle et flexibilité..	43
4.2 Les institutions éducatives entre bureaucratie et innovation négociée .....	44
4.3 La tendance managériale et engagement des acteurs dans l'organisation apprenante en EIAH.....	45
4.4 L'organisation organique et la complexité du processus de prise de décision.....	46
4.5 La configuration et l'organisation managériale en contexte de modernisation par les technologies....	48
4.6 Le management projet et efficacité dans l'organisation des formations avec les technologies .....	49
4.7 La régulation et coordination dans une organisation hybride.....	50
4.8 Les formes de régulation et l'injonction .....	52
4.9 La régulation hybride et l'organisation bimodale avec les technologies.....	53
4.10 L'organisation par consortia et les réseaux .....	54
4.11 La régulation relationnelle comme outils de renforcement .....	55
Chapitre 5. Médias numériques et pédagogie active en contexte universitaire.....	57
5.1 Les « Médias » et l'approche conceptuelle des « TIC » dans l'enseignement en contexte universitaire	57
5.2 L'évolution du vocabulaire vers les expressions (EIAH, FAD/EAD/FOAD, ENT/EVT/ESV, FAD/e-Learning)...	58
5.3 La distance et le constructivisme en e-Learning .....	59
5.4 L'évolution des modèles pédagogiques et usage des médias numériques en apprentissage.....	60
5.5 La typologie des systèmes de gestion des apprentissages et les modèles pédagogiques en FAD/e-Learning.....	61
5.6 La pédagogie à distance et la place de l'interactivité dans l'approche communicationnelle en FAD/e-Learning...	62
5.7 La pédagogie active dans le développement d'un dispositif FAD/e-Learning.....	63
5.8 La pédagogie active et caractéristiques de l'interactivité .....	64
5.9 Le modèle pédagogique actif : les modes incitatifs et interactifs .....	65

5.10	La qualité de la pédagogie universitaire et efficacité en environnement numérique EIAH.....	67
5.11	L'autonomie et tutorat comme facteurs d'efficacité pédagogique.....	68
5.12	Le principe de conception d'un dispositif d'évaluation fondé sur la pédagogie active .....	69
<b>Chapitre 6. Efficacité d'un dispositif technologique et les conditions de défis en contexte de formation professionnelle.....</b>		
6.1	La performance et le rapport entre les buts motivationnels, l'autonomie et le sentiment de compétence.....	71
6.2	Les conditions de défi et le développement de compétences .....	72
6.3	La contribution du scénario pédagogique à la performance et la qualité des FAD .....	74
6.4	Le type de motivation et les conditions de défi.....	75
6.5	Les facteurs d'évaluation des compétences et de performance/réussite .....	76
6.6	Les formes de compétences développées en contexte e-Learning .....	79
6.7	La communication médiatisée et compétence collaborative en équipe .....	80
6.8	Les compétences motivées par les facteurs organisationnels et relationnels du travail en réseau.....	80
6.9	Les compétences procédurales et habiletés pratiques en contexte de formation professionnelle au supérieur.....	83
6.10	La professionnalisation des enseignants en contexte e-Learning et le référentiel de compétences spécifiques à l'enseignement.....	85
<b>Chapitre 7. Concept de dispositif hybride et les axes de communication médiatisée.....</b>		
7.1	Les dispositifs hybrides en formation professionnelle universitaire pour quelle définition ?.....	89
7.2	Les bases conceptuelles du référentiel théorique d'un dispositif hybride.....	90
7.3	Les pratiques caractérisées avec les dispositifs hybrides .....	91
7.4	Comprendre la performance des dispositifs hybrides avec sa typologie.....	92
7.5	Le schéma des grands axes d'orientation des nouveaux outils de communication médiatisée avec les dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning.....	95
7.6	L'aspect structurel et le choix des médias numériques : comportement en l'apprentissage .....	97
7.7	L'organisation et le concept de confiance en lien aux outils numériques en FAD/e-Learning .....	100
7.8	Le travail collaboratif et la dynamique de production en FAD/ e-Learning comme convergence dans l'organisation .....	102
<b>Chapitre 8 : Innovation par la dynamique de pilotage des dispositifs universitaires entre modèles de changement.....</b>		
8.1	La nouveauté technologique du marché et la valeur ajoutée de l'innovation .....	105
8.2	Les modèles d'innovation et évolution du changement .....	107
8.3	Le modèle d'innovation et la dynamique de changement .....	107
8.4	L'innovation et l'approche du pilotage dans la construction d'outils de passage.....	108
8.5	La convergence du dispositif innovant et le mode de pilotage : modèle ASPI.....	109
8.6	L'organisation managériale de l'innovation par le changement .....	112
8.7	Schéma métacognitif des concepts mis en jeu .....	113
8.8	Synthèse partie B .....	116
<b>❖ PARTIE C : MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE.....</b>		
<b>Chapitre 9. Cadre conceptuel des facteurs d'analyse : Dimensions, variables et indicateurs de la recherche.....</b>		
9.1	Les facteurs d'organisation institutionnelle et de flexibilité pédagogique des dispositifs de formation avec le numérique.....	121
9.1.1	Les fonctions d'organisation et la dynamique des actions managériales .....	122
9.1.2	La relation entre organisation apprenante et conception dynamique de l'organisation modernisant les formations avec les TIC .....	123
9.1.3	Les facteurs de flexibilité pédagogique de l'organisation d'un dispositif innovant.....	124
9.1.4	Les facteurs de flexibilité pédagogique par rapport aux médias numériques. ....	125
9.2	Synthèse des dimensions et variables de l'axe 1 de recherche .....	127
9.3	Description des dimensions et indicateurs de variables de l'axe 2 de recherche.....	130
9.5.1	Les dimensions d'observation de l'innovation au regard des pratiques pédagogiques actives et du modèle pragmatique.....	131
9.5.2	La centration sur l'acteur en méthode active et la perception du sentiment de compétences et de réussite dans un dispositif hybride.....	132
9.5.3	La dimension d'autodétermination et les facteurs motivationnels des acteurs dans la réussite et l'efficacité d'un dispositif hybride .....	133
9.5.3.1	Les facteurs et buts motivationnels .....	134
9.5.3.2	Le but de maîtrise et de performance dans l'interaction sociale selon Darnon et al.....	135
9.5.4	L'apprentissage et efficacité des pratiques innovantes interactives .....	136

9.5.5	L'efficacité d'un forum interactif par rapport aux effets « trigger» et «placeholder» .....	137
9.6	Les effets de structuration du forum interactif sur le comportement d'apprentissage .....	138
9.7	La convergence entre les indicateurs de pédagogie active et les composants typologiques d'un dispositif hybride.....	139
9.8	Dimensions et description (variables, indicateurs) de l'axe 3 : Professionnalisation des enseignants/tuteurs universitaires avec les dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning.....	141
9.8.1	La régulation du pilotage par les pratiques professionnelles : Observer la professionnalisation à travers les outils de passage.....	142
9.8.2	Les indicateurs de professionnalisation et les dimensions du processus dynamique de pilotage..	142
9.8.3	Les prescriptions/actions managériales : Effet sur l'engagement des acteurs d'un dispositif hybride.....	143
9.8.4	Les éléments de synthèse des indicateurs de professionnalisation d'enseignants/tuteurs dans les dispositifs hybrides ou FAD/-e-Learning .....	144
9.8.4.1	Les variables et description des indicateurs .....	145
9.8.4.2	Tableaux des dimensions et indicateurs de variables d'étude d'impact des dispositifs hybrides sur le développement professionnel des enseignants/tuteurs .....	146
9.9	Les schémas de synthèse : dimensions d'analyse de l'efficacité des stratégies d'innovation des formations d'ingénieurs par les technologies numériques.....	148
<b>Chapitre 10. Approches théoriques et justification des choix.....</b>		<b>155</b>
10.1	Type de recherche et justification de son modèle théorique.....	155
10.2	Représentations selon notre approche.....	156
10.3	Approche par traces et la théorie de l'activité.....	156
10.4	Traces d'interactivité et mode de codage d'analyse interactionnelle. ....	157
10.5	Comportement et codage des actes de langage en environnement d'apprentissage synchrone et asynchrone .....	158
10.6	Dimensions de codage et analyse interactionnelle en environnement EIAH .....	159
10.7	Catégories d'analyse du corpus interactionnel.....	159
10.8	Dimensions et catégories de l'approche interactionnelle du protocole synchrone et asynchrone.	161
10.9	Complémentarité et points de convergence de l'approche avec le triplet d'activité .....	163
10.10	Synoptique des éléments conceptuels de l'approche par traces d'interactivité et actes de langage.	165
10.11	Tableau de synthèse des concepts de l'approche d'analyse par traces.....	166
<b>Chapitre 11. Terrain d'étude et outils de recherche.....</b>		<b>169</b>
11.1	Processus introductif de la recherche sur le terrain des dispositifs institutionnels .....	169
11.2	Critère de validité et choix des dispositifs étudiés .....	170
11.3	Implémentation de la démarche sur le terrain d'étude .....	172
11.3.1	Population et échantillonnage .....	172
11.3.2	Triangulation et instruments de collecte des données.....	173
11.4	Enquête : procédure d'élaboration et organisation du protocole .....	174
11.5	Traitement statistique et choix des tests paramétriques.....	176
11.6	Procédure d'interview et de codage des données suscitées .....	177
11.7	Synthèse de la procédure d'interview et de codage (cas codés).....	179
11.8	Données invoquées et instruments de codage d'informations .....	179
11.8.1	Codage des types d'informations documentaires et numériques .....	180
11.8.2	Différenciation des contenus interactionnels de chats par niveau de codage.....	181
11.9	Données provoquées et instruments de recueil des traces d'opérations de création et dépôt sur les plateformes.....	182
11.10	Etapes d'élaboration des instruments de recueil et d'analyse des traces du protocole interactionnel au forum (données provoquées).....	184
11.11	Validation des grilles de codage et traitement.....	189
11.12	Exemples de messages codés en fonction des types de structuration forums.....	190
11.13	Synthèse générale de la méthodologie.....	191
<b>❖ PARTIE D : PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS DE LA RECHERCHE.....</b>		<b>195</b>
<b>Chapitre 12. Résultats de l'axe 1 : Contexte d'innovation par les TIC et le modèle d'organisation institutionnelle des dispositifs.....</b>		<b>197</b>
12.1	Etude 1 : Les TIC et la situation professionnelle des acteurs dans le contexte d'innovation des formations d'ingénieurs.....	197
12.1.1	Situation professionnelle des enseignants et étudiants.....	197
12.1.2	Situation des TIC et les usages personnels ou privés d'internet et sites Web hors institutionnel.	198
12.2	Etude 2 : Type de modèle d'organisation institutionnelle par le numérique : Représentation du changement en formation d'ingénieurs .....	201

12.2.1 Représentations du groupe étudiant quant à la valorisation de l'innovation par rapport à l'organisation institutionnelle des dispositifs entre présence et distance.....	202
12.2.2 Représentations du groupe (enseignants/tuteurs) quant à la valorisation de l'innovation par rapport à l'organisation institutionnelle entre présence/distace.....	204
12.2.3 Perception du groupe étudiant par rapport au groupe enseignant quant au modèle d'organisation institutionnelle .....	205
12.2.4 Cohérence des résultats de l'étude 1 et 2 et effet neutre .....	207
12.3 Etude 3 : Représentation de l'innovation et effets (direct/technologies et indirect/organisation managériale) sur la flexibilité pédagogique des offres de formation .....	208
12.3.1 Représentations d'étudiants et la valorisation de l'innovation avec la distance Effet des technologies sur la flexibilité des dispositifs d'offre de formation .....	208
12.3.2 Forte valorisation partagée de l'innovation par les étudiants/facteurs de flexibilité d'organisation pédagogique .....	209
12.3.3 Etudiants ne valorisant pas suffisamment l'innovation par la distance sur les facteurs de flexibilité des dispositifs d'offre de formation .....	209
12.3.4 Représentations du groupe Etudiants/groupe Enseignants : Effet indirect d'actions managériales sur la flexibilité d'organisation pédagogique des dispositifs.....	210
12.3.5 Représentations du groupe Etudiants/Enseignants : Effet direct des technologies sur la flexibilité de l'organisation des dispositifs de formation d'ingénieurs .....	211
12.4 Synthèse des résultats de l'axe 1 de recherche.....	213
12.5 Etude 4 : Présentation et analyse des résultats de traces d'opérations sur les plateformes .....	215
<b>Chapitre 13. Résultats de l'axe 2 - Analyse de l'efficacité de l'innovation : Types d'usage pédagogique du numérique, autodétermination et effet des forums structurants.....</b>	<b>221</b>
<b>Sous chapitre 13/1 - Présentation des résultats (1<sup>e</sup> partie/axe2) : Etude d'efficacité des types d'usage pédagogique du numérique et les facteurs d'autodétermination .....</b>	<b>221</b>
13.1 Etude 1A : Représentations des types d'usage effectif d'outils numériques et de leur efficacité avec les dispositifs innovants .....	221
13.1.1 Représentations des étudiants au regard des types d'usage numérique d'outils (incitatifs et interactifs).....	221
13.1.2 Représentations d'étudiants de l'efficacité d'outils numériques dans la stratégie d'innovation pédagogique par les dispositifs hybrides en formation d'ingénieurs .....	224
13.2 Représentations du groupe (enseignants/tuteur) par rapport au groupe (étudiants) au regard de l'exploitation efficace d'outils numériques sur la plateforme .....	230
13.3 Etude 2A : Représentations de l'impact des dispositifs par rapport aux facteurs motivationnels et le sentiment de compétences des étudiants.....	233
13.4 Représentations de l'autodétermination/(facteurs motivationnels, valeurs ajoutées) des dispositifs hybrides de formation d'ingénieurs.....	234
13.5 Perception des étudiants quant aux difficultés de l'innovation avec les technologies numériques dans la formation à distance des ingénieurs.....	236
13.6 Synthèse du sous chapitre 13/1.....	237
<b>Sous chapitre 13/2 - Présentation des résultats (2<sup>e</sup> partie/axe 2) : Organisation pédagogique de l'innovation avec les forums numériques et effet structurant sur la qualité de l'apprentissage.....</b>	<b>238</b>
13.7 Etude 1B : Présentation des résultats de l'effet structurant des forums sur l'apprentissage au regard des catégories de messages .....	239
13.8 Analyse catégorielle des messages « MAS » au forum interactif .....	240
13.9 Etude 2B : Analyse des résultats de contenus interactionnels des forums structurés et impact sur le comportement d'apprentissage en termes d'actes de langage .....	242
13.10 Représentation des étudiants par rapport aux données d'enquête : Organisation des forums et leur comportement en apprentissage .....	246
13.11 Synthèse du sous chapitre 13/2 et question de recherche .....	247
<b>Chapitre 14. Résultats de l'axe 3 de la recherche : Effet des dispositifs innovants sur le développement professionnel des enseignants/tuteurs.....</b>	<b>249</b>
14.1 Etude 3A : Représentations des enseignants/tuteurs des indicateurs d'impact des dispositifs sur leur développement professionnel.....	249
14.1.1 Dimension de changement de pratique et forte convergence entre les trois groupes.....	252
14.1.2 Dimension du sentiment d'engagement et inversion de tendance.....	252
14.1.3 Confirmation des pratiques innovantes par la précision d'outils pédagogique spécifiques de transition ou de passage .....	253
14.2 Etude 3B : Analyse des données qualitatives (Entrevues )/ résultats d'enquête : Dimension de changement et sentiment d'engagement.....	254

14.2.1 Changement et sentiment : Efficacité, formation individuelle (autoformation), réalisations des intensions et engagement/prescription institutionnelle .....	254
14.3 Synthèse des résultats de recherche de l'axe 3.....	257
❖ SOUS PARTIE D – INTERPRETATIONS : IMPACTS DES DISPOSITIFS HYBRIDES OU FAD/E-LEARNING EN CONTEXTE D'INNOVATION DES FORMATIONS D'INGENIEURS.....	259
Chapitre 15. Interprétation des résultats de l'axe 1 : Impact d'organisation managériale et pédagogique et la flexibilité des dispositifs en contexte d'innovation des formations d'ingénieurs.....	261
15.1 Étude 1 : Éléments de contexte des TIC et situation professionnelle des acteurs.....	261
15.1.1 Équipement et usages privés d'internet en contextede formation d'ingénieurs .....	261
15.1.2 Situation des acteurs et dispositifs faiblement professionnalisés en contexte d'innovation.....	261
15.2 Étude 2 : Types d'organisation institutionnelle et représentation des caractéristiques innovant la formation d'ingénieurs .....	262
15.2.1 Représentation des répartitions de charges d'activités entre présence et distance.....	262
15.2.2 Dimension 1 (conception d'offre de formation): Type de modèle d'organisation institutionnelle des formations d'ingénieurs et cohérence/représentations (réalité d'hypothèse élargie).....	262
15.3 Synthèse interprétation au regard de l'hypothèse H1a.....	264
15.4 Étude 3 : Représentation d'effet direct/technologies et indirect/actions managériales sur la flexibilité des dispositifs d'offre de formation d'ingénieurs .....	265
15.4.1 Dimension 2 (Approche dynamique/technologies) : Effet direct des technologies sur la flexibilité des dispositifs hybrides .....	265
15.4.2 Dimension 2 (Approche dynamique/actions) : effet indirect d'actions managériales sur la flexibilité des dispositifs hybrides .....	266
15.5 Synthèse interprétation au regard de l'hypothèse H1b .....	269
15.6 Points à retenir des indicateurs d'impact au regard de l'interprétation des résultats de l'axe 1 ..	269
Chapitre 16. Interprétation (1 <sup>ère</sup> partie) des résultats de l'axe 2: Impact et efficacité des types d'usage pédagogique du numérique et facteurs d'autodétermination.....	271
16.1 Étude 1A : Représentations des étudiants/enseignants tuteurs au regard des types d'usage d'outils numériques et leur efficacité dans les dispositifs innovants.....	271
16.1.1 Dimension relationnelle : Usages d'outils numériques interactifs et efficacité en situation d'apprentissage des formations professionnelles d'ingénieurs.....	271
16.1.2 Dimension fonctionnelle : Usages d'outils numériques incitatifs et efficacité en situation d'apprentissage en formation d'ingénieurs.....	273
16.3. Etude 2A : Représentations de l'impact des dispositifs sur l'autodétermination d'étudiants au regard des sources de motivation et du sentiment de compétences.....	273
16.3.4 Dimension autodétermination : Facteurs motivationnels et valeurs ajoutées.....	273
16.3.5 Performance au regard du sentiment de compétences.....	275
16.3.6 Élément de synthèse au regard des volets d'hypothèse H21a.....	276
16.4. Points à retenir des indicateurs d'impact : Efficacité des types d'usage numérique, autodétermination) selon axe 2 (1 <sup>ère</sup> partie).....	277
Chapitre 17. Interprétation (2 <sup>ème</sup> partie) des résultats de l'axe 2 : Impact des forums structurants sur la qualité de l'apprentissage.....	279
17.1 Etude 1B : Interprétation de l'effet structurant des forums sur l'apprentissage en fonction de l'intensité des catégories de messages (Dimension relationnelle). .....	279
17.1.1 But de maîtrise et les messages aux forums de type 2 « Assez structurés ».....	279
17.1.2 But de performance et les messages aux forums de type 1 « Peu structurés » .....	280
17.2 Etude 2B : Interprétation de l'efficacité des dispositifs au regard des forums structurants : Impact sur les comportements d'apprentissage en termes d'actes de langage (Dim. relationnelle) .....	281
17.2.1 Comportement dominant et faible dans les forums de type 1 et 2 .....	281
17.2.2 Efficacité et pertinence des interventions aux forums numériques .....	282
17.2.3 Interprétation en lien avec les résultats d'actions managériales de l'axe 1 de la recherche .....	283
17.3 Synthèse de l'effet structurant des forums interactifs sur la qualité des apprentissages.....	283
17.4 Points à retenir de l'impact de l'innovation par les forums structurants sur l'efficacite des apprentissages (2 <sup>e</sup> Partie, axe de la recherche) .....	284
Chapitre 18 : Interprétation des résultats de l'axe 3 de la recherche : Impact des dispositifs hybrides sur le développement professionnel des enseignants/tuteurs universitaires.....	285
18.1 Etude 3A - Interprétation suivant la dimension D1 (Changement et pratiques innovantes).....	285
18.1.1 La réflexivité.....	285
18.1.2 Les pratiques innovantes et outils de transition.....	286
18.1.3 La collaboration et régulation pédagogique comme discipline.....	288
18.2 Etude 3b - Interprétation suivant la dimension D2 (Changement et sentiment d'engagement)..	289

18.2.1 Le sentiment d'efficacité, formation individuelle (autoformation) et réalisations des intentions	289
18.2.2 Le sentiment d'engagement/prescriptions institutionnelles et managériales.....	290
18.3 La synthèse par rapport à la question et hypothèse de l'axe 3 de recherche.....	291
18.4 Points à retenir de l'impact des dispositifs sur le développement professionnel des enseignants suivant l'axe 3.....	292
<b>CONCLUSION GÉNÉRALE.....</b>	<b>293</b>
19.1 La recherche sous l'axe 1 : Type d'organisation et effet sur la flexibilité pédagogique des dispositifs par rapport aux technologies et actions managériales .....	293
19.2 La recherche sous l'axe 2 : Impact des dispositifs innovants sur l'efficacité des types d'usage et la qualité des apprentissages dans un forum interactif .....	294
19.3 La recherche sous l'axe 3 : Impact des dispositifs innovants sur le développement professionnel des enseignants/tuteurs universitaires .....	296
19.4 Les forces et pertinences de la recherche au plan institutionnel et scientifique .....	297
19.4.1 L'objet de l'étude et son apport au plan institutionnel.....	298
19.4.2 La contribution au plan scientifique .....	302
19.5 Les limites et faiblesses de l'étude.....	304
19.6 Les perspectives et pistes de recherche future .....	305
<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS.....</b>	<b>309</b>
a) Liste des tableaux.....	309
b) Liste des figures .....	312
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>313</b>
<b>DOSSIER DES ANNEXES.....</b>	<b>341</b>

## INTRODUCTION

---

La société impose aujourd'hui la modernisation des formations professionnelles d'ingénieurs par les nouvelles technologies, notamment avec son fort potentiel du réseau internet et la dynamique de son Web. A cet égard, l'évolution fulgurante des technologies numériques de l'information et de la communication (TIC), entraîne de profondes mutations ces dernières années dans différents domaines, générant de nouveaux métiers à l'instar de l'ingénierie pédagogique des technologies éducatives et de formation. Elle a bouleversé substantiellement les comportements humains et sociaux, influençant les entreprises privées, les organisations publiques et les établissements d'enseignement supérieur. Son influence implique de nouvelles contraintes sociales et les changements de pratiques (Bessieres 2010 ; Goodfellow, 2007 ; Crozier 2005). Elle est manifeste à travers de nouveaux médias, les réseaux sociaux généralistes, spécialisés ou professionnels (ex. blogs, twitter, face book, Linkedin,...), elles intègrent parfois le partage de données, d'informations variées ou professionnelles par (visio/ou audioconférence forums, wikis, vidéos, messageries synchrones/asynchrones,...), assure aussi par l'usage des outils de communication fixe et la technologie mobile (laptop, smartphones, tablettes digitales,...). La modernisation par le numérique se présente de nos jours comme une nécessité certes, elle se développe aussi sous injonctions hiérarchiques, administratives, focalisant un intérêt croissant selon le positionnement stratégique des acteurs, du secteur, des organismes nationaux/internationaux. Du moins, à l'instar des entreprises, toutes formes d'organisation institutionnelle par le numérique ne laissent pas indifférent le système éducatif d'enseignement supérieur (Albero, 2010 ; ADEA, 2004 a, b), qui cherche encore ses repères entre différentes normes à l'instar d'LMS<sub>s</sub> (Learning Management System), des MOOC<sub>s</sub> (Massive Open Online Course). L'évolution de la société tend à s'imposer par ce phénomène de mondialisation qu'est l'innovation numérique. En ce 21<sup>ème</sup> siècle, elle est considérée par divers discours, comme un facteur crucial de développement économique et socioprofessionnel. Elle se renforce à la base de l'enseignement supérieur par de nouveaux curriculums de formation proposés par les institutions universitaires. C'est en cela que, pour s'inscrire dans cette logique, la déclaration à l'issue de la conférence mondiale sur l'enseignement supérieur et le cadre d'actions prioritaires pour le changement, voire le développement des institutions universitaires a été adoptée à Paris par l'Unesco, du 5 au 9 octobre 1998. Elle recommandait l'élargissement de l'accès à l'enseignement supérieur en se fondant sur le critère du mérite et de qualité, en rénovation du système des établissements universitaires, en tendant au renforcement des liens avec la société et notamment le monde du travail. Outre cette recommandation, il se dégage du rapport de suivi et d'évaluation du Forum mondial sur l'Education Pour Tous (EPT) tenu à Dakar au Sénégal en Avril 2000, que les pays africains dans leur majorité, accuse un retard important, quant aux objectifs fixés en ce qui concerne, entre autres l'enseignement et l'amélioration de la qualité du système éducatif intégrant le numérique. Il confirme ainsi le même constat qui ressort également de l'acte UNESCO-AUF (2010) sur l'enseignement à distance dans la formation des enseignants des pays d'Afrique francophone. En effet, l'efficacité des stratégies d'innovation pédagogique par les technologies numériques et notamment les dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning en formation professionnelle dans les établissements d'enseignement supérieur et notamment en école d'ingénieurs, est loin de faire l'unanimité auprès de tous les acteurs de terrain.

Pourtant, il s'agit d'un phénomène aux enjeux considérables qui devrait impliquer ces derniers dans la globalité de l'organisation au niveau décisionnel et opérationnel pour atteindre les objectifs institutionnels. En outre, les actions d'intérêt portées aux différents médias technologiques à disposition de l'entreprise ou du système économique et monétaire, ne vont pas sans affecter le secteur de l'enseignement et de la recherche action. En référence à la modernisation des institutions sous couvert de l'innovation, celle dite éducative, recherche sans cesse l'équilibre entre la société de l'information et l'usage des technologies numériques imposant une nouvelle organisation de l'entreprise et le marché de l'emploi, oscillant entre bureaucratie et adhocratie que nous tentons de scruter dans cette étude (Maerten, 2009 ; Crozier et Friedberg, 1977).

### **i-Les nouveaux curriculums et la mutation de l'enseignement supérieur par le numérique**

Le bouleversement de l'enseignement supérieur par le numérique génère une forme d'anomie marquée par le pluralisme culturel, la transformation du marché de l'emploi avec de nouvelles orientations ancrées autour de la diversification des demandes, et des besoins d'usages. Une des conséquences étant de déstabiliser le socle rationnel et institutionnel (Maroy et Dupriez, 2000). Cette description justifierait l'évolution vers de nouveaux curriculums de formation obligeant les acteurs à s'adapter aux réalités de l'environnement en mutation constante. L'innovation dans ces conditions apparaît avec les dérives à la tentation d'offrir des solutions qui semblent palier à la complexité des difficultés qui se posent à l'intégration technologique au service de l'enseignement supérieur et de la formation professionnelle dans la société moderne. Elle nous rappelle ce qui est qualifié par plusieurs recherches, de perturbations apportées par l'essor des Tics dans l'enseignement supérieur, car le milieu universitaire et la société humaine doivent désormais et continuellement articuler le numérique pour survivre à la trajectoire de l'innovation qui s'impose aujourd'hui (Jaillet, 2005 ; Karsenti et al. 2005 ; Depover, 2000). Or selon ces auteurs, il ne doit pas s'agir d'innover par de simple slogan, tout comme il ne suffit pas de faire juste une tentation pour rester dans cette trajectoire en pensant innover réellement le système. Mais d'y demeurer vraiment, car comme ils le soulignent, si on pense toujours plus à la révolution numérique pour innover l'éducation et la formation depuis les années quatre-vingt, il semble parfois avoir pris un tournant décisif avec le réseau Internet et sa nouvelle génération Web dynamique, facilement accessible depuis les années 2000. L'émergence de cette nouvelle technologie offre bien entendu à certains égards, l'accès aux savoirs sans distinction à toutes et tous, relativement peu coûteux sur toute la planète. C'est aussi ce qui est qualifié de technique qui semble devenir facile à manipuler parce que chacun peut finalement se décréter inventeur de concepts technologiques (Jaillet, op. cit). La conséquence étant selon l'auteur, de générer une prolifération de solutions, proposant aussi bien de fournir des contenus éducatifs que de les utiliser à des fins d'apprentissage. Il est possible d'associer à cette pensée un autre regard critique relatif à l'organisation institutionnelle et managériale des dispositifs de formation par le numérique. Cette organisation dans le contexte d'innovation mérite aussi d'être questionnée par rapport à la performance ou l'efficacité des dispositifs à favoriser, à la fois le développement professionnel des enseignants universitaires et des étudiants formés, quant aux nouvelles compétences en situation d'apprentissage humain dans un environnement informatique type « EIAH », voire l'Espace numérique ou virtuel de Travail (ENT/EVT) (op. cit).

Nous pensons également à la perception des facteurs d'innovation et de modernisation susceptibles d'apporter un autre regard du changement dans la formation professionnelle du

système LMD, immergé dans l'univers économique qui l'entoure. Pour tenter d'analyser ces facteurs de changement dans les formations professionnelles de l'enseignement supérieur avec les dispositifs innovants, il semble judicieux pour cette recherche, d'explorer deux principaux couples de variables axés sur l'innovation numérique et la pédagogie active à travers les dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning. Ceci étant, nous évoquons pour ce travail, la nécessité de comprendre ce que représente le fondement théorique de ces deux couples conceptuels. Le premier couple est représenté par (pédagogie, technologie) et le second est constitué de (Techno pédagogique, organisation institutionnelle ou managériale). Le second est dépendant du premier, car nous explicitons dans notre discours les théories y afférentes quant aux stratégies d'organisation pédagogique et institutionnelle par les technologies. Et ceci, au regard de l'évolution des modèles d'apprentissage et de leur approche dans un environnements informatique ou un espace virtuel de travail. Toutefois, nous relevons que chaque institution de formation professionnelle d'enseignement supérieur fait usage des TIC à son rythme et comprend en son sein un processus orienté par les indicateurs de flexibilité et de contrôle qui peuvent permettre d'expliquer l'impact des actions managériales de l'organisation sur la souplesse des dispositifs techno pédagogiques. Ainsi, l'articulation des facteurs liés aux deux couples évoqués en sus, peut contribuer à appréhender ce qui influence la qualité des apprentissages et l'implication des acteurs dans une perspective de management projet. Le point commun entre eux étant la technologie, il est également au centre des aspects structurels, organisationnels et pédagogiques, intégrant la possibilité de jauger la perception des acteurs, quant à l'efficacité des dispositifs qui articulent le distanciel et présentiel par le numérique dans le système éducatif universitaire auquel ils sont impliqués. Ce socle de réflexion suscite globalement quelques balises induisant la problématique générale de l'impact des technologies et des modes d'organisation sur l'efficacité et la réussite des innovations de la formation professionnelle. Il permet d'explorer le potentiel des dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning en contexte d'enseignement supérieur. À ce sujet, nous nous inscrivons dans la perspective des propos de Lebrun (2011a). Il met en évidence le fait que, « *les potentiels des technologies éducatives, des logiciels d'apprentissage aux plateformes d'e-Learning en passant par le cédérom interactif, ont vite fait croire, qu'une couche technologique rajoutée aux formes d'enseignement habituel allait produire l'amalgame salutaire au renouvellement d'une école en quête de résonance avec une société elle-même en quête de savoir-faire, de compétences...* » (p. 1). Il semble soulevé le défi auquel doit faire face l'innovation dans les institutions de formation avec les nouvelles infrastructures technologiques. Elles peuvent ne pas produire la qualité escomptée des formations dans le système éducatif. Du moins, quand les acteurs d'organisation pensent par exemple résorber dans ces conditions, la difficulté démographique induisant la massification estudiantine toujours croissante en contexte universitaire. Ce défi peut être relevé sur tout autre plan, à condition de faire un usage efficace de la pédagogie numérique pour changer et améliorer durablement l'évolution et l'efficacité des formations professionnelles.

## **ii-Les technologies et la difficulté en contexte universitaire FAD/e-Learning**

La difficulté de contenir la masse estudiantine dans les campus universitaires du fait d'un déficit d'infrastructures, amène certaines institutions d'enseignement supérieur à penser avoir trouvé la solution pour mettre les cours et les formations en ligne à travers différents types de plateformes technologiques pour l'enseignement (Guidon et Wallet, 2007 ; Jaillet, 2005b). Faut-il parler dans cette perspective d'une innovation réussie de l'intégration péda-

gogique du numérique au regard de ces solutions ? En ce qui concerne les pays de la zone Communautaire Économique et Monétaire d'Afrique Centrale (CEMAC) et notamment le Cameroun, ce défi peut être abordé sous l'angle de la performance des dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning modernisant la formation professionnelle des ingénieurs par une nouvelle réorganisation institutionnelle du système LMD. Elle est marquée timidement par une légère évolution de la décentralisation au niveau du système éducatif à l'aide des TIC dans différents pays d'Afrique subsaharienne (Fonkoua et Marmoz, 2011). À l'instar des travaux de (Depover, 2000, 2010 ; Jaillet, 2004a, 2005b ; Karsenti, 2006, 2009 ; Lebrun, 2004, 2007a ; Peraya et Viens, 2005a, Wallet, 2010), cette recherche va étudier dans ce contexte du supérieur, les facteurs stratégiques pour développer efficacement et piloter durablement ces dispositifs. Les cursus de formations professionnelles d'ingénieurs sont en général handicapés dans la réalisation de projet impliquant difficilement les séances d'activités de travaux professionnels et pratiques en télémanipulation d'objet réel ou virtuel à distance (Mhiri, et al. 2012 ; Loisier, 2011). La stratégie pédagogique à faire non pas un simple usage des Tics, mais un usage efficace de son potentiel pédagogique dans le contexte impacterait les représentations, le sentiment de compétences des acteurs et la valeur ajoutée des dispositifs. Certains auteurs font observer dans le contexte d'Afrique centrale francophone, que les dispositifs de formation continue à distance connaissent les problèmes d'implémentation qui entraînent parfois et purement la disparition de certains d'entre eux (Tonye, 2008b ; Fonkoua, 2007b). Ce qui est qualifié par ailleurs, de crise d'enseignement/formation à distance parfois imputée au mode d'organisation qui l'agoniserait (Loiret, 2007). Si plusieurs causes peuvent être à l'origine de cette crise, elle soulève dans cette étude une question centrale, celle de savoir : Est-ce que les technologies numériques permettent aux institutions d'enseignement supérieur de faire évoluer efficacement les dispositifs de formation professionnelle et notamment d'ingénieurs? Et comment le changement se traduit-il ? Nous pouvons questionner la performance des dispositifs et acteurs par rapport à plusieurs facteurs conceptuels analysés dans cette recherche. Notons par exemple l'impact direct et indirect des technologies quant aux actions au niveau opérationnel et d'organisation managériale ou institutionnelle, leur effet sur la flexibilité des dispositifs techno pédagogiques (Orivel et Depover, 2012 ; Albero, 2010 ; Mintzberg, 1998). A cet égard nous pouvons observer et interroger le comportement des étudiants et enseignants, leur représentation au regard de nouvelles dimensions pédagogiques actives intégrant les outils numériques de types incitatifs et interactifs (Lebrun, 2011a ; Charlier et al., 2005). Il est également question dans cette perspective, d'étudier l'impact de l'organisation des forums numériques interactifs sur la qualité des apprentissages à l'aide des concepts (trigger/placeholder, but performance/maîtrise, interactivité et actes de langage) (De Lièvre et al. 2009 ; Darnon et al. 2006 ; Dix et al., 2004). Nous abordons enfin l'autodétermination des étudiants à travers les concepts motivationnels et le sentiment de compétences (Deci, & Ryan, 1991 ; Bandura, 1995). Il est également question dans l'étude, de comprendre comment le développement professionnel des enseignants/tuteurs universitaires est impacté par les dispositifs au regard des concepts de sentiment d'engagement ou de prescriptions institutionnelles et de changement des pratiques (Lameul, Peltier, Charlier, 2014 ; Bessières, 2012, 2010 ; Albérot 2010).

### **iii- Questionnement et organisation de la recherche**

Nonobstant, les éléments exposés, le problème soulevé par la question centrale indiquée précédemment focalise l'intérêt de ce travail autour de trois axes, impliquant chacun une question spécifique de recherche sur le fond :

Le premier axe interroge, les types de modèle d'organisation institutionnelle qui modernisent les offres de formation d'ingénieurs par le numérique dans le système universitaire LMD en contexte d'étude. Mais aussi, le comment l'efficacité des types d'organisation se traduit-elle dans la réalité des représentations en termes d'articulation présence/distance et d'effet sur la flexibilité des dispositifs au regard des technologies et d'actions managériales d'organisation ?

Le deuxième axe nous permet de comprendre l'effet de l'innovation des formations professionnelles d'ingénieurs par les nouvelles technologies sur les types d'usage pédagogique d'outils numériques incitatifs et interactifs ? Comment leur efficacité et l'autodétermination se traduisent-elles dans les représentations ? Ainsi que l'impact des forums sur la qualité des apprentissages en termes d'intensité des messages et d'actes de langage ?

Le troisième axe nous amène à nous interroger, quant à l'impact des dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning sur le développement professionnel des enseignants/tuteurs universitaires, impliqués dans la formation d'ingénieurs.

Ces questions en sus, constituent le pilier de nos trois axes de recherche dont la finalité consiste à comprendre et identifier les facteurs pour améliorer l'efficacité et la performance des dispositifs innovants les formations professionnelles du système LMD. À cet égard, pour tenter de répondre à ces questions nous organisons cette étude en quatre parties (A, B, C, D).

La partie A comprend 3 chapitres. Les deux premiers chapitres présentent les éléments de contexte. Ils se rapportent à la situation infrastructurelle des Tics, internet et des télécommunications en Afrique et notamment dans sa partie centrale. Ceci au regard de la nouvelle gouvernance universitaire et des réformes institutionnelles des formations avec les dispositifs technologiques. Nous abordons également le partenariat conduisant à l'évolution du changement vers les universités numériques ou virtuelles en Afrique. Mais aussi, les défis et enjeux stratégiques de l'innovation du système LMD en Afrique subsaharienne, et notamment en zone CEMAC. Le troisième chapitre a permis de construire notre problématique, les questions et hypothèses de recherche, ainsi que les objectifs de l'étude.

La partie B délimite notre exploration théorique construite sur la base de recension d'écrits scientifiques. Elle s'organise autour de 5 chapitres, et aborde les concepts d'organisation et de management projet au regard du changement et son efficacité avec les technologies dans l'entreprise et le système éducatif (chapitre 4). Les concepts de médias numériques et de pédagogie active (chapitre 5) ; de l'efficacité et les conditions de défis en contexte de formation par les nouvelles technologies (chapitre 6) ; l'innovation par les dispositifs hybrides universitaires entre modèles de changement et de pilotage (Chapitres 7 et 8).

La partie C est une production de la méthodologie de recherche autour de trois chapitres. Il consiste pour le premier (chapitre 9), à l'élaboration et la présentation des dimensions et indicateurs de variables de la recherche. Le deuxième (chapitre 10), justifie les choix théoriques de la démarche et la méthode retenue pour cette recherche. Il développe notamment, le cadre conceptuel de l'approche d'analyse par traces d'opérations et de contenus interactionnels. Le troisième (chapitre 11), est axé sur l'Étude de terrain, les différents protocoles de recherche et l'élaboration des instruments de collecte des données quantitatives (enquêtes) et qualitatives (traces sur les plateformes et entrevues). La partie D est constituée de 7 chapitres. Les 3 premiers (chapitres 12, 13, 14) organisent la présentation et l'analyse des résultats en fonction des trois axes (1, 2, 3) de la recherche. Les 4 derniers (chapitres 15 à 18), focalisent les interprétations et dégagent ce qu'il faut retenir des impacts

de l'innovation par les dispositifs techno pédagogiques, résumés à la fin de chaque chapitre, au regard des résultats analysés. Nous clôturons cette partie par la conclusion générale des travaux de recherche. Elle intègre également les forces et limites de la recherche sur le plan scientifique, mais aussi ses apports au niveau institutionnel, à la contribution de prise de décisions. Elle met enfin en relief les propositions d'ouverture sur les pistes de recherche future.

## ❖ PARTIE A : ÉLÉMENTS DE CONTEXTE ET PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE

Le développement de cette première partie est fondé sur 3 chapitres. Les deux premiers présentent et analysent la situation technologique (TIC, Internet, télécommunication) et l'accès à ses infrastructures dans le contexte des formations en Afrique centrale. Ils évoquent également les différentes formes de partenariat pour réduire la fracture numérique, ainsi que l'évolution du changement avec technologies vers les universités numériques ou virtuelles africaines. Il s'agit également de comprendre les défis et enjeux stratégiques des formations universitaires par les technologies par rapport à l'innovation du système LMD, considéré à certains égards comme des injonctions institutionnelles pour enrôler les acteurs au changement et l'innovation de l'enseignement supérieur. Le chapitre 3 présente la problématique, les questions et objectifs de recherche. D'autre part, nous mettons en annexes D et H, les détails d'informations portant sur la fracture numérique en complément du discours développé aux chapitres 1 et 2.



# **Chapitre 1. Situation du numérique (Tic, Internet, Télécommunication) et évolution d'offres de formations professionnelles en Afrique subsaharienne.**

---

L'accès à l'information et la connaissance sont cruciaux dans le processus de développement de la société, et passent par une utilisation équitable des TIC et d'outils de télécommunication (Koffi, 2000). Cet accès peut se poser avec acuité comme un problème, du fait de la fracture numérique dans de nombreux pays du monde et notamment en Afrique, où l'on relève par exemple l'état vétuste des infrastructures de télécommunication, auquel s'ajoute l'insuffisance des apports en capitaux d'investissement et de ressources d'innovation en nouvelles technologies (Chaker, 2002). La troisième conférence des Nations Unis tenue à Bruxelles (2001), le reconnaît comme une forme d'inégalité à laquelle font face les communautés vulnérables et les Pays Moins Avancés (PMA). Pour tenter de réduire la fracture numérique en améliorant le niveau de pénétration des TIC et internet, les partenariats multi-formes ont été engagés entre les États africains et les organismes internationaux/nationaux ou régionaux pour assurer leur développement. Nous abordons dans ce chapitre comment ils ont conduit à l'évolution de projets d'enseignement et de développement des formations par les technologies numériques.

## **1.1 Le partenariat et les stratégies pour réduire la fracture numérique**

Pour accroître le taux de pénétration des services de télécommunication et d'Internet dans les pays africains, l'union internationale des Télécommunication accorde une assistance particulière à plusieurs pays (UIT, 2005). À l'heure actuelle pour accélérer ce rythme du développement des TIC au niveau national et réduire la fracture numérique, l'objectif selon l'UIT, était de porter au-delà de 2010, la télé densité moyenne à 5 lignes principales pour 100 habitants et les connexions Internet à 10 utilisateurs pour 100 habitants. C'est pour opérationnaliser ces objectifs que depuis 2002 par exemple, plusieurs pays africains parmi lesquels on compte les pays d'Afrique centrale en zone CEMAC, ont été retenus pour bénéficier d'une assistance ciblée, visant à consolider le cadre de politique réglementaire dans le secteur des TIC. Le but étant d'améliorer l'accès des zones rurales aux services de télécommunications en y encourageant l'investissement privé. Selon CHAKER (2002), d'autres coopérations internationales ont contribué au financement et la mise en œuvre d'un ensemble de projets avec les nouvelles technologies reconnues comme étant potentiellement plus porteurs dans le domaine de l'éducation et l'enseignement. C'est dans cette initiative que l'UNESCO a aussi mis en place le projet de création des réseaux d'apprentissages connectés à internet, pour les enseignants africains et destinés à apporter de l'aide aux écoles normales pour qu'elles se familiarisent à l'aide des TIC et les applications associées à l'enseignement (Unesco, 2005, 2007). Les TIC figurent également parmi les stratégies prioritaires des africains par les africains, à travers le Nouveau Partenariat Économique pour le Développement de l'Afrique (NEPAD). Il vise à assurer son développement durable au 21e siècle. C'est dans ce cadre que les gouvernements africains s'étaient engagés à doubler le nombre de lignes téléphoniques au-delà de 2005, à diminuer les coûts des services de télécommunication et à améliorer la fiabilité. Ainsi, pour y parvenir et notamment, réduire de moitié l'incidence de l'extrême pauvreté (c'est-à-dire moins de 1 \$ par jour) entre 1990 et 2015, le rapport d'Étude de Faisabilité pour une dorsale Internet (EFI) ouverte en République démocratique du Congo, indique que les pays d'Afrique subsaharienne devront faire

en sorte que leur PIB réel progresse durablement de 7-8 % par an, soit à peu près le double du taux enregistré dans la seconde moitié des années quatre-vingt-dix (EFI, 2 010).

La réalisation effective de leur objectif nécessite au préalable la disponibilité des infrastructures de base et plus particulièrement, celles relatives à l'inclusion numérique. Pour cela l'accès aux TIC, que ce soit le téléphone fixe et mobile, l'Internet et la radiodiffusion, doit être universel, durable et financièrement abordable. Il reste que, bien qu'avec l'apparition des nouvelles technologies, les boucles radio locale et l'effet de la concurrence, peuvent sembler faire chuter les coûts, ils se font moins rapidement avec le coût de la distribution classique par technologie filaire qui reste encore bien élevé (Marchal, 2000). Il s'agit probablement là d'un des obstacles parmi tant d'autres, qui freine les actions concrètes d'une réelle inclusion numérique dans les sous régions d'Afrique francophone. La plupart des politiques publiques en la matière dans cette région du monde, se font pourtant l'écho favorable dans toutes les instances internationales. A l'instar de l'Afrique centrale, elles se confirment dans ce rapport sur l'état d'avancement et l'impact de l'élaboration des politiques, stratégies et plans nationaux et régionaux en matière de technologies de l'information et de la communication élaborées par la Commission Économique pour l'Afrique (2005) et selon une étude de (RES@TICE, 2 008). Elles indiquent qu'en Afrique centrale, « *les politiques publiques en matière des TIC font certes écho à la mobilisation mondiale manifestée à travers des cadres d'action comme les sommets de la société mondiale de l'information ou l'Initiative Société de l'information en Afrique (AISI), mais celles-ci ne se sont pas encore traduites par des actions concrètes d'une réelle inclusion numérique. À titre d'exemple, en 2005, quatre des six pays de la CEMAC étaient seulement « engagés » dans l'élaboration d'une politique sur les TIC, tandis que deux (le Congo et la Guinée Équatoriale) n'avaient même pas encore entamé une telle élaboration* » (CEA, 2005, p. 3). Pour comprendre la pertinence de ces propos, nous voulons, à partir des indices internationaux de l'IUT, analyser dans le cadre de ce travail, les statistiques d'évolution et de pénétrations des TIC ou Internet dans quelques pays d'Afrique francophone avec en ligne de mire, ceux d'Afrique centrale, avant d'apporter plus de détails sur les politiques Tics et Internet notamment au Cameroun.

## **1.2 Les TICs et et la qualité des infrastructures: Informatique et niveau de pénétration de la télécommunication et internet**

D'après le rapport de l'Union internationale de télécommunication (IUT) en 2002, au niveau du développement mondial des télécommunications, la pénétration de la téléphonie en 2001 était de 121 % pour les pays développés, 18,7 % pour les pays émergents et 1,1 % pour les pays moins avancés (PMA). La plupart de ces pays (PMA) se trouvent dans le continent africain et notamment au Sud du Sahara. Selon la même source, il existe de graves disparités entre les régions du même continent. En ce qui concerne l'Afrique centrale, entre 2003 et 2005, le rapport indique un accès à la téléphonie mobile qui a fortement progressé, en passant de 5,7 abonnés mobiles pour 100 habitants en 2003 pour atteindre 57,84 abonnés pour 100 habitants en 2011, soit une progression de plus 10 %, un taux de croissance annuel composé (TCAP) d'environ 34 %. (CEA, 2013, p. 9). Nous relevons néanmoins selon le rapport de la Société mondiale de l'information (SMSI) réalisé à Tunis en 2005, que les infrastructures de communication doivent favoriser le développement en étant opérationnelles. Ce qui n'est pas le cas dans de nombreux pays de la région Afrique centrale. Cette région du monde dispose de l'une des plus faibles infrastructures de télécommunication sur la planète. Il peut sembler ne pas s'expliquer par exemple avec le taux de pénétration de la téléphonie mobile qui est d'environ 57 % de la population contre 62,62 % en général pour l'Afrique dans la même année en 2011, alors que le coût d'accès restent encore élevé. En outre, celui

de la téléphonie fixe dans la même sous-région du centre, est de 1.46 % de la population contre environ 3 % pour l'Afrique en générale (CEA, 2013, p. 8). Les politiques nationales prévoient-elles pour les fournisseurs de ce secteur, dont le marché est juteux dans cette région, des dispositions pour participer au développement éducatif et de l'innovation pédagogique par les TIC ? Compte tenu de la demande assez forte, du réseau mobile, il pourrait être utilisé au plan pédagogique impliquant les services de troisième et quatrième générations en 3G ou 4 G, l'implant des réseaux sans fil (hertziens) favorables aux solutions Internet pour l'enseignement supérieur dans cette partie de l'Afrique. Il pourrait aussi avoir un rôle important à jouer dans la mise sur pied des dispositifs de formation hybride par le numérique, ou à distance en mode FAD/e-Learning du système universitaire dans la région. Cependant l'autre difficulté vient du fait qu'en ce qui concerne l'acquisition du matériel informatique, l'Afrique reste toujours à la traîne, car selon le rapport de l'IUT, il indique par exemple, qu'en 2005 le nombre d'ordinateurs personnels pour tout le continent est seulement de 18 453 000 PC. Soit une moyenne 2,09 PC pour 100 habitants. Alors que pour la même période en Europe par exemple, la barre franchissait le cap de 35,49 PC pour 100 habitants et de 6,98 PC pour 100 habitants pour l'Asie. La plupart des ordinateurs sont de moins récente génération dans le cas de plusieurs pays africains, si ce n'est de seconde ou troisième mains d'usage. Ce qui donne aussi une idée de la qualité dérisoire des équipements dans ce continent du fait de leur vétusté (rapport, IUT, 2005). En ce qui concerne Internet et les usages, il ressort du rapport de l'IUT, que l'accès internet varie en termes de vitesse de connexion, de fiabilité et ceci, fortement d'un pays à l'autre. Ce taux de pénétration d'internet en Afrique Centrale était de 6,38 utilisateurs pour 100 habitants en 2011, contre 8,62 % en Afrique de l'Ouest et en général de 10,43 % en Afrique Subsaharienne (CEA, 2013, p 11, 12). Ce faible taux peut justifier la qualité des infrastructures technologiques de base qui n'est pas de même qualité en fonction des pays. Il relève aussi de la vétusté du réseau téléphonique fixe, qui contribue encore comme support de connexion à internet faisant partie des principales causes (op. cit). Les annexes H (cf. rubrique H3) et annexe D présentent une analyse détaillée de la statistique sur les indicateurs des données TIC et infrastructures de télécommunication sur les pays d'Afrique centrale et notamment en zone CEMAC (Cameroun, Centre Afrique, Gabon, Tchad).

### **1.3 Évolution des offres de formation avec les médias technologiques**

Le développement socio-économique des nations de la sous-région Afrique centrale et leur exigence en matière de formation professionnelle de plus en plus ouverte à la société de l'information provoquent de profonde mutation entraînant la création de nouvelles filières de formation dans l'enseignement supérieur marqué par une masse étudiante toujours croissante. À cela, il faut ajouter les difficultés que représente la distance géographique entre les acteurs sollicitant l'accès aux formations adaptées à leur besoin professionnel. Pour tenter de lever ces obstacles, les institutions d'enseignement supérieur utilisent de plus en plus les nouvelles technologies numériques (TIC) et notamment les Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain (EIAH) avec le réseau internet. Néanmoins, l'Afrique n'est pas du reste sur le plan éducatif du supérieur comme le montrent plusieurs rapports de l'UNESCO (2004, 2005). Si elle tente d'exploiter les possibilités du numérique, nous pouvons poser cette question : Quelles sont les stratégies d'innovation de l'enseignement et la formation avec les TIC et leur évolution dans ce contexte africain sous régional ? Comment ces stratégies affectent-elles le système LMD et quels sont les enjeux et les défis ? Nous allons tout d'abord analyser l'évolution des projets historiques d'enseignement/formations avec les médias/TIC en Afrique avant d'étudier ce qui caractérise les stratégies d'innovation

des formations du système LMD, au regard des défis et enjeux à relever. Les recommandations internationales ont stimulé la décision de mise en route de projets de formation partielle ou entièrement à distance avec les technologies numériques, en passant pour certains par une approche de formation continue des enseignants en occident comme en Afrique. Le système éducatif africain a connu entre les années 60 et 90, et ceci avant le lancement de l'Université Virtuelle, un ensemble de mutations avec l'usage des médias technologiques dans l'enseignement (Loiret, 2008). Nous présentons ici quatre projets qui ont vu le jour avant l'UVA et disparus pour la plupart, semble-t-il pour cause d'un partenariat mal négocié, ou encore par manque de moyens et de ressources (humaines, matérielles, maintenances, financières, etc.), le manque de volonté politique de certains États. Nous avons ressorti de la littérature scientifiques, les projets suivants :

– **La radio pour l'enseignement de base et la formation des enseignants** : Introduit en premier dans les pays anglophones d'Afrique comme le Kenya (en 1963), le Ghana et le Nigeria (en 1964). Et ensuite en 1964, au Sénégal premier pays d'Afrique de l'ouest francophone à utiliser la radio pour l'apprentissage du français selon une méthode mise au point par le Centre de linguistique appliquée de Dakar (CLAD). Comme dans bien des cas, le projet a été interrompu en 1982 sans qu'au préalable aucune évaluation scientifique ne fût réalisée. Ce qui fut condamné au cours des États généraux de l'éducation et de la formation, coupable selon les enseignants, de la baisse de niveau (SAGNA O., 2001 ; LEBORGNE, 2002 ; Bogui, 2005). La technologie a servi comme complément à la formation assurée par les Écoles normales supérieures (ENS), cette dernière relevant naturellement de l'enseignement universitaire, et par ailleurs à l'École Normale des Instituteurs (ENI) pour certains pays comme d'Afrique d'Afrique centrale comme le cas du Cameroun.

– **L'enseignement télévisuel** : Il est utilisé à l'enseignement primaire avec l'appui de l'UNESCO et les coopérations françaises ou belges. Introduit également en Afrique francophone en premier au Sénégal en 1976 tout comme la radio après un essai fait en 1965. Son ambition d'introduire une langue nationale dans le monde rural de l'enseignement. Il fut également expérimenté au Tchad, au Niger, en Côte d'Ivoire et aux Samoa.

– **Le TAMTEL ou vidéotex interactif** : Introduit bien après 1986 en Afrique après minitel français, leader mondial de l'époque du vidéotex interactif, en faisant sa promotion également en Afrique dans l'enseignement supérieur avec le soutien de l'Association des universités partiellement ou entièrement de langue française (AUPELF) aujourd'hui AUF (Agence universitaire de la francophonie), En fait le TAMTEL est une sorte de minitel africain dans le but faciliter la communication les universités francophones, les centres et les instituts universitaires. Il utilisait les services de messagerie, de fichiers et de communications à l'intérieur des établissements et à l'extérieur avec l'occident en favorisant ainsi l'interrogation de banques de données bibliographiques, la gestion et le partage de l'Information Scientifique et Technique (IST). Il portait également le nom de projet « vidéotex interactif » intégrant trois serveurs français de ressources documentaires : le SUNIST, G-CAM et Télé systèmes, Questel. Au milieu des années 1980 (précisément en 1986) le minitel constituait une nouvelle technologie dont la France, à cette époque leader mondial du vidéotex interactif faisait la promotion.

– **Les audio et téléconférences** : Un ensemble de projet de l'enseignement supérieur en Afrique avec ces modes de communication audio et de téléconférence ont été mise en œuvre avec les partenaires CONFEMEN (Conférence des ministres de l'éducation ayant en commun l'usage du français), AUDECAM (Association Universitaire pour le Développement de

l'Éducation et de la Communication en Afrique et dans le Monde (ministères français de la coopération) et IBM (International Business Machine). Parmi ces projets l'un a été rendu possible avec la mise en orbite du satellite franco-allemand SYMPHONIE, le projet a été renforcé en 1982 lors de la conférence internationale sur les télécommunications par satellite qui s'est tenue à Abidjan. Ce programme selon Leborgne, (op. cit.) était spécifique à la Côte d'Ivoire et fut lancé en 1980 sous le patronage du ministère français de la coopération. La mise en œuvre, l'animation et la coordination étaient assurées par L'Association Universitaire pour le Développement, l'Éducation et la Communication en Afrique et dans le Monde (AUDECAM) de ce même ministère. Il avait pour objectif principal le suivi des missions d'enseignement et de recherche sur l'enseignement à distance et la formation continue, le suivi des travaux de thèse et d'élaboration de programme de conférences. Une expérience sur la conception des audio et visioconférences fut réalisée. À ces quatre grands projets, s'ajoutent également trois autres projets d'expérimentation et comme il le précise, ces projets ont été mis en œuvre au cours de la dernière décennie (1997-2007) sous la houlette de la Banque mondiale et de l'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF), de l'UA (Union Africaine), Ce dernier l'UA, est une organisation d'États africains créée en 2000, à Durban en Afrique du Sud. Elle a remplacé l'Organisation de l'Unité Africaine (OUA) en 2002. La mise en place de ces institutions (Commission, Parlement panafricain et Conseil de paix et de sécurité) a eu lieu en juillet 2003 au sommet de Maputo (Mozambique). Institution créée à l'image de l'Union Européenne (UE), elle a pour buts, d'œuvrer à la promotion de la démocratie, des droits de l'homme et du développement à travers l'Afrique, surtout par l'augmentation des investissements extérieurs par l'intermédiaire du programme du Nouveau partenariat pour le développement économique de l'Afrique Dénommé en anglais « NEPAD ». Pour ses expériences il s'agit des projets - e-Écoles en Afrique par le NEPAD et l'Université Virtuelle Africaine (UVA), ou le projet d'implantation de « Campus Numériques Francophone » dans les pays d'Afrique francophone, qui à l'origine avait pour appellation Université Virtuelle Francophone (UVF). (Loiret, 2007 ; Leborgne, 2002).

#### **1.4 Les campus numériques francophones et les dispositifs FOAD**

Les campus virtuels intègrent les caractéristiques d'un médium entre les apprenants et le professeur selon Peraya, (1999). Il assimile le Campus virtuel à un dispositif de formation de par ces aspects communicationnels, collaboratifs et éducatifs, soulignant par ailleurs que le dispositif de formation à distance ne nécessite pas la présence des auteurs/utilisateurs grâce aux différents médias utilisés. (Peraya, op. cit.). Tous les projets e-Learning mettant simplement les cours en ligne n'intègrent pas automatiquement le concept de campus numérique, selon les recherches du (LabSET, 2006) sur l'e-Learning. La cartographie en annexe D nous donne la topologie des universités qui pratiquent l'e-Learning ou simplement les cours en ligne jusqu'en 2006 dans certaines zones. À partir de cette cartographie du rapport LabSET et des statistiques de l'AUF nous avons élaboré le tableau 25 (cf. annexe 5G1 du dossier annexe D). Il résume la répartition des projets e-Learning et les cours en ligne organisés pour indiquer le nombre d'universités inscrites à l'AUF/pays (hormis les grandes écoles) et le nombre d'universités pratiquant véritablement un projet fonctionnel e-Learning avec les campus numériques. Il apparaît de ce tableau que pour la période jusqu'en 2006, il n'y a pratiquement pas d'université en Afrique centrale qui a mis en place de véritables dispositifs de formation en en FAD/e-Learning en dehors des cours en ligne. On note cependant que pour les années qui ont suivi, les réformes ont été engagées pour la mise en œuvre de véritables projets e-Learning dans plusieurs universités avec le soutien de l'AUF. C'est ce

qu'en témoignent les exemples de dispositifs de master et de licence professionnelle qui se déroulent avec les Campus numériques francophones.

Parmi les 535 universités recensées sur le site de l'AUF en 2006, seulement *65 universités francophones possèdent un lien Internet actif (qui fonctionne)*. De ces 65 sites, il ressort qu'un grand nombre d'universités ne pratiquaient pas l'e-Learning. C'est une lacune souvent observée au niveau national tant pour les universités du Nord que du Sud. Plus précisément, il s'avère qu'en général dans 17 sur 64 pays recensés par l'AUF, au moins une université francophone pratique une formation e-Learning qui implique toutes les dimensions d'un dispositif défini par le campus virtuel. Néanmoins, pour toutes les 95 universités francophones chacune a déjà mis au moins un de ces cours en ligne. Ceci dit, l'e-Learning est encore et toujours un domaine naissant qui est loin d'avoir atteint sa maturité avec les initiatives qui demeurent toujours très dispersées fortement inégales et de qualité discutable (Atsou, 2005).

### **1.5 L'AUF et l'évolution des dispositifs de formation professionnelle**

Le déploiement de la FOAD dans les formations professionnelles universitaires en Afrique s'est accéléré avec le soutien de l'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF) dans l'accompagnement des projets d'Universités et la formation de centaines d'enseignants locaux de plusieurs pays sur lesquels ils peuvent s'appuyer. Certains d'entre eux ont eu des allocations de l'AUF pour suivre la formation diplômante à l'instar du master en Analyse, Conception et Recherche dans le Domaine de l'Ingénierie des Technologies Éducatives (ACREDITE), à l'université de Cergy Pontoise. Cette version du master est le nouveau né qui a remplacé le master UTICEF (Utilisation des technologies de l'information et de la Communication dans l'Enseignement et la Formation). D'autres ont suivi les formations en mode FOAD dans divers autres domaines professionnels. L'organisation des formations avec les Campus numériques francophones et les ateliers mis en place par l'AUF a permis de spécialiser plus de 1000 enseignants de plusieurs pays aux méthodologies de formation et d'enseignement à distance, impliquant le travail collaboratif et l'accompagnement avec les dispositifs de tutorat (Oillo et Loiret, 2006 ; Depover et Jaillet, 2011). Cette stratégie d'organisation de l'AUF a également offert la possibilité de soutenir dans les universités les projets diplômants à la fois de master et licence en FOAD de 2003 à 2012. On relève 4 dispositifs de 2003-2004, 24 de 2004-2005 et 87 de 2012-2013 (Loiret, 2012). Parmi ces dispositifs 40 licences et master en FOAD ont été soutenus par l'AUF, après proposition par les universités des pays du sud (Burkina Faso, Cameroun, Égypte, Liban, Madagascar, Maroc, Sénégal, Tunisie, Vietnam). Alors qu'en 2004 il n'existait aucun diplôme à distance du Sud (Loiret, 2012 ; Oillo et Loiret, 2006). Les universités du Sud ont ainsi évolué en passant de simple mise en ligne de quelque cours e-Learning, aux dispositifs complexe de formation tutoré à distance. Peut-on dire qu'il s'agit là d'une évolution qui assure la pérennité des dispositifs et la qualité des apprentissages en son sein ? Nous tentons d'explorer cette question dans cette étude en jetant un regard sur la façon dont la modernisation des formations professionnelles avec les TIC s'impose dans le système LMD dans ce contexte africain.

## **Chapitre 2. Moderniser par les technologies numériques : injonction et réforme du système LMD**

---

La nécessité pour le système éducatif universitaire d'intégrer des programmes d'enseignement à distance dans de nombreux pays du monde, impliquant ceux d'Afrique, a été relevée par le rapport de l'UNESCO (2005). Le but étant, d'explorer d'autres modes de formation utilisant les campus numériques et les dispositifs FOAD pour offrir aux apprenants la possibilité de conserver ses occupations professionnelles et de s'organiser pour surmonter la distance en se formant tout au long de la vie. Le rapport relève aussi un nombre grandissant de programmes qui s'adressent aux étudiants, par l'intermédiaire d'un partenariat international et local avec les universités. Ces nouveaux modes de formation imposent des changements à la direction d'établissements scolaires ou d'enseignement supérieur dans un contexte de réformes (Garant, 2003). La question est de savoir, comment les acteurs enseignants, perçoivent-ils ces changements par les technologies dans la nouvelle réorganisation du système LMD ? S'agit-il des injonctions voire des prescriptions institutionnelles, qui s'imposent à eux sous couvert de modernisation les modes de formations par les dispositifs technologiques ? Ce qui implique du point de vue de la dialectique, la réforme du système, ses modèles et méthodes d'enseignement traditionnel ou classique.

### **2.1 L'innovation des formations avec le numérique et organisation par la réforme ou injonction**

Il existe une communication tous azimuts autour de l'apport des TIC et Internet dans le système universitaire Licence, Master, Doctorat (LMD). Il est observé par ailleurs dans les discours des prescripteurs, un argument récurrent de facilitation de l'acte d'apprentissage avec les technologies comme étant salubre pour le système d'enseignement supérieur. (Guidon et Wallet, 2007, p. 13). Cette représentation qualifiée d'inadéquate s'érode au Nord, mais, elle reste dominante au Sud au regard de la croyance à la simplicité d'usage, provoquant rapidement la déception de certains enseignants impliqués contre leur gré à l'usage pédagogique d'outils numériques pour changer les habitudes classiques d'enseignement.

Ils sont pourtant les premiers acteurs concernés par le changement de paradigme avec les TIC au supérieur en Afrique comme ailleurs, et ils sont supposés afficher un certain engagement manifeste pour que le système soit implanté durablement dans toute sa dimension pédagogique, technologique et professionnelle. À défaut de leur implication totale, la pérennité des dispositifs et son efficacité sont menacées, mettant par exemple à mal les offres de formation ou de services dans l'espace numérique du contexte africain (Traoré, 2008). À cet égard, on peut se demander si la nécessité de moderniser les formations professionnelles du système éducatif par les technologies engage véritablement les enseignants ? Ces derniers contribuent-ils réellement au changement à travers les technologies dans le nouveau système universitaire LMD ? Pour résumer ces deux questions, elles sont sous-jacentes à la question posée en introduction de ce chapitre : S'agit-il pour les acteurs enseignants, de prescriptions institutionnelles, considérées comme des injonctions ou exigences qui s'imposent à eux par les réformes impliquant les dispositifs FOAD pour moderniser le système LMD ?

Les enjeux stratégiques des réformes universitaires devaient apporter le changement en intégrant le potentiel TIC et Internet, mais aussi son adoption par les enseignants dans les pratiques professionnelles. Il s'agit également des enjeux culturels et économiques quant à leur appropriation par tous les acteurs (enseignants, étudiants), et leurs sources motivationnelles

au niveau de l'enseignement professionnel, de l'autoformation et la de la formation continue. Relever le défi de la professionnalisation contribuerait au succès de l'enseignement ouvert et à distance, et il dépend d'une direction éclairée et forte qui soutien et stimule l'engagement des acteurs (Unesco, 1997).

Le partenariat et l'enjeu pour les États de moderniser le système éducatif et notamment les formations professionnelles par les nouvelles technologies suscitent un engouement au changement par les dispositifs FAD/e-Learning. Ils imposent de plus en plus des contraintes professionnelles au niveau opérationnel. L'imposition à ce niveau n'est pas toujours partagée, ni adoptée par l'ensemble du corps enseignant, qui semble percevoir le changement comme une forme d'injonction (Albero, 2010 ; Bessieres, 2012). Au sujet de cette injonction, on notera par exemple les changements organisationnels peu concertés par les textes réglementaires intégrant des exigences fortes d'innovation et de réorganisation du mode d'enseignement classique et de la formation continue à distance par les nouvelles technologies (NTIC) dans le système LMD. L'injonction dans plusieurs pays à l'instar du Cameroun est perçue à travers les arrêtés modifiant le régime des enseignements et des examens avec des exigences d'intégration par les enseignants des Programmes d'Enseignement à Distance (PED), sous la création d'un Centre pour l'EAD (MINESUP, 2001, 2005).

D'autre part, elle est marquée selon Wallet, par les « *discours eschatologiques* » où les TIC sont considérés comme la panacée, résolvant tout. On peut citer l'introduction des TIC dans les pays par les actions rarement opérationnelles, aboutissant à l'immaturité de très nombreux projets. C'est ce qu'en témoigne l'exemple de l'Afrique subsaharienne, où on comptait plusieurs dizaines d'établissements d'enseignement supérieur en 1999 et plusieurs milliers aujourd'hui, auxquels il faudrait ajouter les centaines d'officines nées du E-Learning dans un environnement sans frontière (Guidon et Wallet, 2007, p. 14). Certes, ces officines E-Learning ont certainement contribué à la réflexion sur les politiques éducatives. Cependant les stratégies d'organisation professionnelle et pédagogique universitaires pour pérenniser les dispositifs de formation par les nouvelles technologies nécessitent plus d'efficacité et de professionnalisme. Les implications qu'elles suscitent en Afrique francophone, portent les enjeux et défis que représentent l'innovation de l'enseignement supérieur à travers les dispositifs FOAD ou FAD/e-Learning. En outre, les TIC dans les conditions de ce contexte « *peuvent devenir à la fois un facteur d'exclusion pour ceux qui ne peuvent les intégrer dans leur fonctionnement, mais également un élément de domination pour ceux qui les maîtrisent parfaitement dans les mécanismes de gestion dans leurs rapports sociaux* » (Fonkoua, 2009, p. 14). L'injonction se traduit également dans les propos de cet auteur, où il évoque le facteur d'exclusion qui peut perturber le fonctionnement des dispositifs, car les acteurs enseignants ne se sentiraient pas toujours impliqués, et considérer l'outil technologique du changement comme un outil de domination ou d'imposition. Nous analysons dans les prochains chapitres l'environnement des campus numériques qui s'est structuré dans le contexte africain avec l'implantation des FOAD dans les établissements d'enseignement supérieur, et accompagnée par l'AUF pour le changement des pratiques professionnelles. La finalité étant d'apprécier le changement par développement des nouveaux modes de fonctionnement des dispositifs innovants la formation par le numérique.

## **2.2 La modernisation avec les campus numériques et l'UVA dans l'enseignement supérieur**

Les campus numériques appuient de plus en plus ces dernières années sur l'organisation des formations avec les technologies, impliquant les notions e-Learning autour d'environnements intégrant les outils TIC. Nous avons vu qu'en fonction des institutions de

rattachement les désignations peuvent varier. C'est par exemple le cas du Campus Numérique Français (CNF), comparé au Campus virtuel utilisé par les universités suisses (CVS). Ou encore l'Université Virtuelle Canadienne (UVC), la TélUQ - Télé-Université du Québec, l'Université Virtuelle Africaine (UVA). L'usage de ces campus dans la modernisation des formations a des conséquences sur les changements avec la direction des établissements du système éducatif dans son contexte de réforme (Garant, 2003).

#### **- Apport du Campus Numérique Français (CNF) :**

Il soutient plusieurs dizaines d'initiatives d'universités isolées, proposant un projet e-Learning et qui n'ont pas les moyens de le mener à bien sûr leurs fonds propres. Les universités et hautes écoles françaises participent au projet avec les CNF en offrant des cours à distance. En 2003, 64 campus numériques sont labellisés et soutenus financièrement par ce vaste programme, fruit de 3 appels à propositions échelonnés de 2000 à 2003, qui s'inscrivaient dans une politique de généralisation des Technologies de l'Information et de la Communication dans l'enseignement supérieur français (Ernst & Young, 2003). Depuis les années 2000 certaines d'entre elle ont offert dans ce cadre les formations spécialisées en direction de l'Afrique. La stratégie étant de former les acteurs dans plusieurs domaines de la société qui font parfois défaut dans les universités africaines. Mais aussi de former les enseignants et formateurs pour la prise en main de la pédagogie numérique en FOAD afin de contribuer à l'amélioration des dispositifs. On note par exemple que l'un des socles du développement de ces dispositifs FOAD dans les établissements du Sud a commencé depuis 2001 avec la création à l'université de Strasbourg du master Utilisation des TIC dans l'Enseignement et la Formation (UTICEF) soutenu par l'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF). Ce qui a permis de former des centaines d'enseignants de disciplines variés, à l'ingénierie pédagogique de formation à distance (Oillo et Loiret, 2006). L'autre forme de partenariat a vu le jour dans le cadre de l'université virtuelle africaine (UVA). Comment ce dispositif de modernisation des formations qui s'impose avec les technologies a-t-il évolué ?

#### **- Université Virtuel Africain (UVA) : Partenariat et fonctionnement :**

En général, l'orientation des missions de l'UVA se fonde sur le principe de former une nouvelle génération d'ingénieurs, de techniciens, de scientifiques ou de professionnels de différents domaines pour soutenir le développement économique de leurs pays. Rappelons que cette université vise également à combler entre autres besoins du système éducatif africain, la massification toujours croissante des étudiants qui engendre un déficit d'infrastructure et de matériels didactiques ou d'enseignements. Elle a vu le jour sous l'impulsion du haut fonctionnaire de la Banque mondiale, Étienne Baranshamaje, un Burundais. La première expérience a été lancée au Kenya en 1997 et au Bénin deux ans plus tard. Une autre situation justifiant la présence de l'Université Virtuelle Africaine est la qualité des enseignements ou les formations universitaires parfois au rabais comparé avec ceux du nord. Ce qui occasionne ainsi la fuite à la fois de cerveaux et de jeunes africains avec l'envie d'aller étudier dans les universités réputées d'occident malgré divers obstacles qui se posent sur leur chemin tels les tracasseries d'obtention de visas ou de cartes de séjours. Il ne fait aucun doute de constater qu'en Afrique de nombreux efforts déployés pour la mutualisation des ressources et le développement de salles informatiques et d'infrastructures techniques, bases minimales pour le rêve de l'UVA. Ce dispositif a bénéficié ces dernières années du soutien de nombreux partenaires. Certains établissements de ce dispositif et leurs infrastructures reçoivent une aide financière et bénéficient de synergies notamment dans le cadre des initiatives engagées et du développement de programmes de coopérations interuniversitaires avec

entre autres les États unis, le Canada ou encore l'Europe. L'expertise d'universités pionnières en matière d'e-learning est donc mise à disposition de projets de l'UVA. (Loiret, 2007 ; Balancier et al. 2006). Le but étant d'étendre l'accès aux formations à un grand public avec les dispositifs pédagogiques de formations envisagées et offertes. Cette révolution suppose de relever les contraintes liées aux projets FOAD. Les formations à distance seraient assimilées à ces projets qui imposent l'usage du numérique et génèrent les changements organisationnels dans les méthodes de travail avec les TIC (Loiret, op. cit). À cet égard, l'auteur, pointe par ailleurs le mode d'organisation qui pourrait handicaper ces formations à distance avec les technologies et causer parfois ce qu'il appelle la crise d'enseignement à distance. Ces changements appuyés par les réformes dans le but de moderniser le système éducatif avec les TIC, sont-ils partagés par les acteurs impliqués ? Ou bien sont-ils perçus par ces derniers comme des injonctions ? Ceci dit, les évolutions des formations impliquant le numérique ne passent pas sans poser la question de savoir si ces formations se déroulent toujours avec plus d'efficacité ? Ou encore ces dispositifs sont-ils durablement performante ?

### **2.3 L'organisation moderne du système LMD et la stratégie pédagogique avec le numérique**

La stratégie pédagogique intégrant l'usage des technologies dans le système LMD, est présentée comme étant plus pratique contrairement au système « traditionnelle » qui prône l'acquisition des savoirs (Edjrokinto et Adjakou, 2008). Elle focalise essentiellement le socioconstructivisme avec un fondement sur l'approche par compétences, où l'étudiant est supposé développer les compétences procédurales et pratiques tout au long de sa formation (Abrami et al.1996). L'objectif général de la réforme en Afrique comme ailleurs, consiste alors à faciliter une professionnalisation accentuée de l'enseignement par discipline et par période de deux et trois ans. Ce qui facilite la comparaison des diplômes dans l'enseignement supérieur, la flexibilité des parcours et la mobilité inter-universitaire (Essor, 2009 ; AMUE). Le Colloque international (2006) réunissant les experts du système universitaire, se sont penchés sur le système LMD dans la formation scientifique et professionnelle (AUF, 2006). Il a été fait une rétrospective sur l'apport de la rénovation pédagogique dans le système centré sur l'étudiant. Mais aussi, la co diplomation comme des facteurs importants qui justifient entre autres, l'applicabilité universelle de cette mobilité autour du même langage et des mêmes normes. L'enseignement supérieur, tout comme l'enseignement de base ou secondaire constitue le socle majeur à la problématique de développement des formations avec les technologies. La stratégie pédagogique avec les technologies doit alors s'adapter et ne doit pas déroger à la règle du changement. À l'ère de la société de l'information et de la modernisation avec le numérique, la pédagogie de cet ordre d'enseignement doit faire face à de profondes mutations pour s'arrimer à l'évolution de la société qui se modernise. Le rapport avec la formation professionnelle se perçoit et s'analyse dans les relations complexes et multiformes provenant des facteurs externes ou environnementaux, ainsi que du fonctionnement (s'agissant des facteurs économiques, sociaux et technologiques) (Garant, 2002 ; Galusha, 1997).

Il ressort par ailleurs, du rapport d'évaluation du Forum mondial sur l'éducation pour tous (EPT) tenu à Dakar (Sénégal, 2000) que la majorité des pays africains accusent un retard considérable pour atteindre les objectifs fixés par l'Unesco, visant à améliorer la qualité de l'éducation de l'enseignement supérieur (UNESCO, 2003). La question d'équité d'accès à l'éducation de qualité reste cruciale en Afrique. Par exemple, dans la situation du système LMD en Afrique centrale et notamment au Cameroun, l'enjeu est considérable avec la dy-

namique autonome des universités qui a du mal à contenir le flux d'étudiants dans le système du fait d'une augmentation considérable des effectifs depuis 1990 et une dégradation des conditions d'enseignement. (DSEC. 36, 37). Les actions institutionnelles organisant les formations avec le numérique ont encore du mal à stimuler l'engagement des enseignants comme acteurs principaux, pour implanter durablement les dispositifs avec un impact sur la qualité des formations professionnelles du système universitaire LMD. Ce qui pourrait expliquer la timide évolution de la décentralisation au niveau du système éducatif avec l'impact sur son niveau d'efficacité surtout lorsque les TIC sont impliqués dans cette décentralisation pour le développement socio-économique des différents pays d'Afrique subsaharienne (Fonkoua et Marmoz, 2011).

## **2.4 Synthèse**

Cette synthèse porte sur les 2 chapitres qui précèdent. Nous avons vu dans le cadre de partenariat multiforme, que l'usage du numérique dans l'enseignement/formation a évolué avec divers changements qui s'imposent selon les situations. Ceci, depuis la diffusion de l'enseignement par la radio, le télévisuel, en passant par le vidéotex interactif la vidéoconférence, jusqu'au campus numérique et l'université virtuelle africaine. Malgré la fracture numérique qui n'a pas reculé véritablement dans les pays d'Afrique, on note une forte explosion d'usage de la téléphonie mobile présentée avec internet comme facilement accessible à la population. Cependant le haut débit reste toujours une difficulté à surmonter pour faciliter la coopération pédagogique universitaire Nord/Sud où celles du Nord disposent d'une forte capacité à mettre en réseau les volumes important de documents complexes et fonctions variées aux services pédagogiques et des étudiants. L'accès à ces documents et fonctions, peut être problématique pour les universités du sud à cause d'un déficit en haut débit. C'est dans ce contexte que les usages pédagogiques des outils TIC sont présentés comme étant toujours précaires dans les nouvelles réformes du système LMD de l'enseignement supérieur, supposés donner un élan de professionnalisation aux formations universitaires. Ils constitueraient encore un obstacle au développement durable des dispositifs FOAD ou FAD/e-Learning et à la qualité des apprentissages avec le numérique. Ils soulèvent aussi la question de la pertinence quant à leur apport dans l'innovation des formations professionnelles en Afrique francophone et l'efficacité avec laquelle sont les technologies numériques sont introduites dans le système. Ils interrogent également leur mode d'appropriation et le partage par les acteurs dans le cadre du partenariat interne ou international qui accompagne et renforce le développement pérenne des projets FOAD. L'exemple du projet de l'Université virtuelle africaine qui a connu les difficultés de fonctionnement pourrait susciter encore la réflexion autour des défis à relever, quant aux offres de formation professionnelle et leur accompagnement avec les infrastructures technologiques, mais aussi avec les enseignants qui sont supposés partager le projet en tant qu'objet commun et non pas comme une injonction prescriptive de la hiérarchie provenant des réformes.



## Chapitre 3. Problématique

---

La problématique de cette recherche s'appuie sur deux constats contradictoires. D'une part, la société impose le changement par les technologies numériques (TIC) dans la modernisation des dispositifs de formation professionnelle d'ingénieurs de l'enseignement supérieur. D'autre part, il apparaît que ces nouvelles technologies ne favorisent pas toujours durablement l'évolution des dispositifs pédagogiques en termes d'efficacité des usages et d'effets escomptés sur l'apprentissage. Nous cherchons à comprendre le pourquoi et comment le problème de la conformité entre ce qu'on attend du changement par les nouvelles technologies et ce qu'elles permettent d'obtenir réellement en contexte d'organisation institutionnelle de la formation professionnelle. A cet égard, nous tentons d'articuler les stratégies d'innovation et d'organisation institutionnelle ou managériale des dispositifs dans un contexte techno-pédagogique donné, avec ce qui relève de leur efficacité en termes de flexibilité et de types d'usage numérique dans le système universitaire LMD. Les concepts qui s'y rapportent, quant à l'évolution du management, ses modes de gestion et d'organisation dans le système éducatif au regard des entreprises privées et publiques, sont développés en profondeur en annexe I. Nous présentons dans les sections suivantes, la synthèse d'éléments focalisant directement la problématique de l'effet du changement ou de l'innovation par le numérique dans cette étude.

### **3.1 Réussir l'innovation et le changement par le numérique en formation professionnelle d'ingénieurs dans l'enseignement supérieur**

La stratégie par laquelle l'organisation institutionnelle et pédagogique met en œuvre les technologies numériques à la contribution de la réussite de l'innovation dans les établissements d'enseignement supérieur, et notamment des formations professionnelles d'ingénieurs du système universitaire LMD, peut être interrogée en termes d'efficacité et d'impact sur la performance et l'implication des acteurs (Garant, 2002 ; Maroy, 2002). Compte tenu des éléments de contexte analysés aux chapitres précédents, il nous semble important de rappeler que l'innovation des formations professionnelles dans ce système et son organisation institutionnelle par les technologies numériques se présentent toujours comme un défi, compte tenu des situations qui se présentent. Nous pouvons relever par exemple, la masse estudiantine que l'organisation universitaire a du mal à contenir, au regard de la vétusté des infrastructures, et de l'usage professionnel du numérique pour offrir efficacement les formations sous différents modes pédagogiques (Roca, Chiu, Martinez, 2006 ; Valdès, 1995). En ce qui concerne la situation des études universitaires en Afrique centrale, il est aussi frappant de noter comme par ailleurs sur le continent, que les attentes institutionnelles à travers les discours sur le numérique sont assez fortes dans le secteur d'enseignement supérieur. Elles véhiculent parfois les ordres institutionnels ou managériaux assez contradictoires, considérés paradoxalement comme des injonctions par les acteurs enseignants au niveau opérationnel, en regard des résultats escomptés (Wallet, 2010 ; 2005). Le modèle d'organisation semble ne pas impliquer davantage ces derniers à son adoption et pouvant compromettre l'efficacité de tels dispositifs (Bessieres, 2010 ; De Coninck, 2005). En outre, les atouts sont généralement mis en avant dans le système et largement exagérés dans les discours de gouvernance universitaire, pour tenter de montrer l'importance consistant à rattraper le retard économique de développement des pays du continent africain. Ce qui semble passer par l'intégration du numérique dans le système éducatif pour appuyer

ce développement (ADEA, 2005, 2004a). Certes, pour soutenir véritablement le développement du secteur éducatif, tout comme celui de l'économie, les atouts du numérique constituent un apport. Il n'en reste pas moins que les aspects mitigés l'accompagnent selon le contexte, les contradictions et les conditions d'usage, eu égard aux données scientifiques de plusieurs recherches-actions et développement dans le domaine des technologies éducatives (Depover, 2012 ; Guidon et Wallet, 2007 ; Jaillet, 2005 ; Karsenti et al. 2007). Il n'est donc pas anodin de questionner leur véritable apport dans une certaine mesure, et la situation réelle de l'environnement. À ce sujet, les technologies numériques dites NTIC (Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication), ne devraient pas simplement être considérées au sens de l'enseignement des sciences de l'ingénieur, mais comme un outil de travail, un outil professionnel à intégrer efficacement dans les pratiques pédagogiques en tant que passage concerté (Maroy et Dupriez, 2000). C'est dans cette perspective que l'innovation doit favoriser le changement des cultures, d'attitude, le développement des habiletés et de pratiques d'expériences des acteurs (Peraya et Jaccaz, 2004). Pour être accepté par ceux-ci, elles (NTIC) doivent également présenter l'avantage quant à la situation existante en combinant au gain économique direct ou indirect avec les effets positifs observables pour pouvoir constituer le véritable moteur d'énergie nécessaire pour atteindre les objectifs à la fois institutionnels, professionnels et pédagogiques fixés (Punie et al., 1995 ; Moles, 1998 ; Moore, Geoffrey, 1991).

- **Le regard techno pédagogique pour changer et améliorer les dispositifs innovants**

Le défi de changer efficacement, suppose innover qualitativement la formation professionnelle et d'ingénieurs par les dispositifs technologiques ou hybrides et FAD/e-Learning) dans l'organisation du système LMD. Il se pose avec acuité dans le contexte de l'enseignement supérieur. À l'instar d'autres régions du monde, il apparaît que, plusieurs universités francophones de la sous région Afrique centrale ne sont pas encore parvenues à relever ce défi relatif à la pédagogie numérique et de leur intégration durable et efficace dans les dispositifs de formation moderne (OCDE, 2004 ; Karsenti, 2009, p.74). Il faut repenser l'usage pédagogique de tels dispositifs pour dépasser la simple innovation technologique comme c'est souvent le cas dans la course effrénée des entreprises à caractère industriel ou technico-commercial (Losier, 2011). Cette réflexion pointe ainsi l'immense difficulté à surmonter, qui nous interpelle et semble plus précis lorsque Marcel Lebrun, nous rappelle qu'il ne suffit pas d'avoir un bon potentiel technologique pour croire qu'en rajoutant les couches technologiques à l'enseignement traditionnel habituel, il est possible de renouveler l'école en quête de compétences et de savoir-faire (Lebrun, 2011a). Ceci corrobore en effet, les éléments de contexte analysés au chapitre précédent, où nous avons mis en évidence les difficultés à développer durablement les compétences et à rendre plus performant les acteurs dans les dispositifs technologiques de formation à distance, alors qu'ils s'imposent de plus en plus à ces derniers dans l'organisation institutionnelle du système LMD. Cette performance concerne à la fois les enseignants et les étudiants et n'implique pas seulement le produit ou le résultat en termes de taux de réussite comme cela s'exprime souvent dans l'enseignement traditionnel (Karsenti, Thierry et Alii, 2007 ; Karsenti 2006 ; Lebrun, 2011a). Elle doit dépendre surtout du sentiment de compétences développées par différents acteurs, la plus value perçue des dispositifs et de leur flexibilité, leurs apports et actions managériales, pouvant influencer non seulement les conditions d'efficacité et d'usage qualitatif du potentiel technologique, mais aussi leur engagement.

- **Le regard en termes d'organisation institutionnelle et managériale**

Nous souscrivons au discours de (Loiret, 2007) qui souligne que la crise de l'enseignement et de la formation à distance est parfois imputée au type d'organisation qui l'agoniserait. C'est à ce titre, que nous analysons dans la deuxième partie de ce travail, les modes de régulation et d'organisation managériale qui ont évolués avec les technologies éducatives. La perception et les actions au sein d'une organisation apprenante ou du système de formation peuvent varier en fonction du modèle institutionnel bi modal pur ou hybride et ceci, dans les conditions d'usage de l'environnement numérique en rapide évolution (Orivel et Depover, 2012). Il apparaît, qu'en plus des conditions d'usage de l'environnement, les facteurs d'organisation mécanistes et de flexibilité de l'organisation auraient une influence plus ou moins prononcée sur l'implication, l'engagement et la motivation des acteurs supposés être au centre des stratégies d'innovation (Crozier, 1964 ; Eminent, 2005, p. 6-7 ; Hecksher, 1994 ; Kanter, 1989 ; Maerten, 2009 ; Mintzberg, 1982). C'est à ce propos, que Garant reprend Quinn et propose 4 pôles de management pour analyser la flexibilité de l'innovation par les technologies dans les établissements d'enseignement supérieur, pôles sur lesquels nous y revenons en détails dans l'exploration théorique (Garant, 2003). Pour comprendre l'effet sur la performance, il faut considérer la perception que les acteurs ont de leur auto efficacité à acquérir les compétences dans l'environnement. Les stratégies pédagogiques mises en œuvre dans diverses situations et activités d'apprentissage avec le numérique permettent également de comprendre leur perception par rapport au changement par les nouvelles technologies (NTIC) et les modèles d'innovation pédagogique qui s'y rattachent (Duveau, 2004 ; Jaillet, 2005 ; Lebrun, 2008a ; 2011 ; Karsenti, 2007 ; Peraya et Viens, 2005 ; Peraya et Jaccaz, 2004).

### **3.2 La performance et le sentiment de compétences au regard de l'efficacité des dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning**

Le sentiment de compétence chez l'apprenant, peut traduire l'état de performance d'un dispositif hybride ou FAD/e-Learning en formation professionnelle. Lorsque ce sentiment des (étudiants, enseignants, tuteurs, coordinateurs, managers) impliqués n'est pas comblé, il peut affecter moins favorablement leur perception de la qualité du dispositif et donner les indications sur ses forces et faiblesses en termes de choix techno pédagogique ou structurel de l'organisation institutionnelle et d'actions managériales. Les choix peuvent donner une vision de la capacité du dispositif à produire un scénario pédagogique et les stratégies adaptées à la situation (Depover & al, 2005, cité par Delière et al. 2006). Ainsi, la question est de savoir si les contraintes imposées par un dispositif à faire usage ou non d'un outil de communication médiatisée ou de réalisation d'activité et travaux avec le numérique, produit chez l'apprenant un niveau de satisfaction tel qu'il a le sentiment d'avoir réussi à développer les compétences professionnelles recherchées durant son parcours de formation ? Les contraintes qui sont imposées doivent lui permettre une évolution dans les pratiques pour modifier et reconstruire réellement les représentations dynamiques (Hewitt, 2003 ; Jaillet, 2005 ; Henri, 1991). C'est dans ces conditions, que l'omniprésence d'Internet, de la variété des médias et des ressources de l'environnement numérique ne sont pas une fin en soi pour améliorer la performance et relever la qualité pédagogique d'un dispositif hybride en termes d'efficacité. Elle peut dépendre de la spécificité des médias utilisés dans leur diversité certes, mais aussi de la régulation qui oriente le type d'usage pédagogique et les stratégies contribuant davantage aux activités incitatives et interactives (Bachy, Lebrun, Smidts, 2010). Il faut ajouter à cela, les facteurs psychologiques tels que la motivation, susceptible de sou-

tenir la réussite et de relever le défi inhérent à l'apprentissage en ligne avec les dispositifs FOAD ou FAD/e-Learning. (Karsenti, 2006 ; Bandura, 2002 ; Deci et Ryan, 2000). En effet, plusieurs travaux confirment aussi, le fait qu'en situation d'innovation voire de modernisation des formations professionnelles avec les technologies numériques, il arrive parfois que même si une série de contraintes engagent les enseignants et les étudiants, il leur soit difficile de changer réellement les anciens comportements qui perdurent souvent dans leurs pratiques (Karsenti, 2000 ; Platteaux, 2004 ; Beriot et Blanchard, 1998). Cette attitude peut être renforcée dans le contexte des politiques éducatives africaines, qui ne répondent pas toujours concrètement aux demandes sociales de développement durable du continent avec les enjeux d'intégration du numérique aux besoins actuels des acteurs dans son système (Fonkoua 2007a, 2007b). D'autre part, un minimum de règles de contrôle collectivement partagé dans l'organisation faciliteraient l'atteinte d'objectif proche des acteurs qui poursuivent le même projet (Maroy et Dupriez, 2000 ; Crozier et Friedberg, 1977).

### **3.3 L'instabilité de l'innovation et implantation des dispositifs**

Les études de Depover, sur les dispositifs techno-pédagogique de l'enseignement supérieur dans les établissements de formation universitaire ou scolaire, font observer une succession d'innovations technologiques telles que la radio, la télévision scolaire, ou les plans d'informatisation, et actuellement l'intégration des TIC avec les dispositifs de formation entièrement ou partiellement à distance (Depover, 2003). Il souligne que ces innovations ne parviennent pas toujours à se stabiliser et à s'intégrer réellement dans leur contexte d'implémentation quelle que soit la forme de succession qu'elles peuvent prendre. Il indique que « *le problème est le même et tous les auteurs s'accordent sur ce point : il est très rare que les projets survivent au-delà des mesures incitatives qui leur permettent de voir le jour* » (p7). Il nous rappelle par ailleurs, les mesures qui prônent le potentiel des TIC et notamment Internet, qui semblent parfois s'imposer aux acteurs du système d'enseignement supérieur tout comme en Afrique par les réformes qui prennent parfois les formes d'injonctions institutionnelles (Bessieres, 2012). Le but étant à la fois de développer de nouveaux curriculums de formation et de faire usage des dispositifs FOAD pour tenter de surmonter les contraintes dues à l'explosion du flux d'étudiant, qui semble imposer à son tour de réduire dans la direction des campus physiques universitaires pour mettre en œuvre de nouvelles stratégies de formation.

### **3.4 Les défis de l'innovation pédagogique et performance des dispositifs de formation avec les TIC**

Nous avons déjà souligné plus haut que dans de nombreux pays d'Afrique, le défi de l'innovation avec les technologies numériques (TIC) au niveau de l'enseignement supérieur, est de plus en plus lié au développement de l'enseignement à distance et ses outils de télétravail ou de télé apprentissage. Elle devient une problématique avec l'évolution exponentielle du réseau Internet et son potentiel Web dynamique, présentés parfois comme des changements auxquels les institutions doivent faire face et l'intégrer pour améliorer la pédagogie universitaire et les stratégies d'apprentissage (UNESCO, 2005 ; Wallet, 2010). Ainsi, de nombreux projets de mise à distance totale ou partielle de programmes de formation ont été initiés avec les campus numériques, et les outils déployés souvent dans des conditions d'innovation institutionnelle, misant sur le potentiel des technologies éducatives comme la panacée de réussite (Loiret 2008 ; Thibault, 2006 ; Bibeau, 2005, 1996 ; Beriot et Blanchard, 1998). Pourtant, Lebrun (2011a) nous rappelle que « *Les potentiels des technologies éducatives, des logiciels d'apprentissage aux plateformes d'e-Learning en passant par le cédérom*

*interactif, ont vite fait croire qu'une couche technologique rajoutée aux formes d'enseignement habituel allait produire l'amalgame salubre au renouvellement d'une école en quête de résonance avec une société elle-même en quête de savoir-faire, de compétences... »* (p. 1). Le problème de débordement des campus universitaires et de ses infrastructures pédagogiques a amené certaines institutions d'enseignement supérieur à penser trouver la solution par la mise des cours et formations en ligne à travers différents types de plateformes e-Learning. (Guidon et Wallet, 2007 ; Jaillet, 2005b). Si nous nous situons dans le contexte des dispositifs de formations professionnelles d'ingénieurs par le numérique, la question qui se pose dans ces conditions est de savoir, s'il faut parler d'une innovation réussie de l'intégration pédagogique du numérique au regard de cette solution ? À propos des pays d'Afrique, l'efficacité du changement par les nouvelles technologies dans l'enseignement supérieur restent un défi, qui touche à la fois un nouveau modèle d'organisation institutionnelle et le développement professionnel des enseignants (Lameul, Peltier, Charlier, 2014), l'adaptation de nouvelles stratégies pédagogiques actives (incitatives, interactives) à travers ces dispositifs (Lebrun, 2009 ; Depover, 2000 ; Jaillet, 2004a, Karsenti, 2006 ; Wallet, 2005). C'est sous cet angle que nous avons également évoqué aux chapitres 1 et 2, la situation de la fracture numérique et d'accès aux infrastructures TIC, internet et de télécommunication, dans les conditions de développement des dispositifs de formation d'ingénieurs en contexte africain. Pour contribuer à améliorer durablement leur évolution en mode hybride ou FAD/Learning dans le supérieur, cette exposé fondant notre problématique soulève une question centrale à savoir : Est-ce que les technologies numériques permettent aux institutions d'enseignement supérieur de faire évoluer les dispositifs de formation professionnelle d'ingénieurs? Et comment le changement se traduit-il ? Elle se précise dans la section suivante par trois questions spécifiques de recherche.

### **3.5 Précision des questions de recherche**

Nous articulons à la fois les stratégies d'usage pédagogique du numérique et le type d'organisation qui l'agoniserait sous l'angle de la crise d'enseignement et formation à distance (Loiret, 2007). C'est par exemple les exigences de modernisation, de changer le modèle d'organisation institutionnelle par le numérique, présentées comme des prescriptions mécanistes (Hecksher et Donnellon, 1994 ; Mintzberg, 1990), pouvant susciter les changements de pratiques pédagogiques ou professionnelles d'enseignants sous contraintes des TIC (Albero, 2010 ; Bessiere, 2010). Le manque de flexibilité et la faiblesse des injonctions peuvent se manifester dans certains cursus de formations professionnelles d'ingénieurs intégrant le numérique comme une finalité, ce qui poserait le problème d'un usage efficace d'outils de communication médiatisée (ex. simulation, forum, chat, wiki, vidéo/visioconférence) pendant la formation et les activités d'apprentissage. Mais aussi dans la conduite virtuelle à distance de projet visant la résolution de problèmes, les travaux professionnels en pratique de télé laboratoire ou télémanipulation d'objets réels ou virtuels (Mhiri, Rhadi et al. 2012 ; Loisière 2011). À ce titre on peut penser que ces difficultés sans être uniques, fassent partie de celles que connaissent les dispositifs de formation professionnelle d'ingénieurs à distance dans le contexte africain comme ailleurs. Ce qui a entraîné progressivement la disparition de certaines d'entre elles sous ce modèle, contribuant ainsi, à ce que Loiret (op. cit) qualifie de crise d'enseignement à distance par les technologies. L'absence de flexibilité de l'organisation pédagogique, proviendrait de l'incapacité des dispositifs de formation par les technologies à s'auto-organiser pour s'adapter aux variations de circonstance, facilitant son

adoption et le partage par les acteurs en tant que projet commun, pourtant fondamental à son évolution et sa pérennisation (Albero, 2010, p. 53 ; Eminet, 2005).

Pour chercher à comprendre pourquoi et comment le problème de la conformité évoqué plus haut entre ce qu'on attend avec les technologies et ce qu'elles permettent d'obtenir réellement dans le contexte d'étude, nous allons tenter de répondre à la question centrale déjà posée précédemment, en l'articulant par trois questions spécifiques de recherche. Elles se situent par rapport au contexte d'innovation ou du changement par les technologies numériques en formation d'ingénieurs dans les établissements d'enseignement supérieur en Afrique, et focalisent notamment leur modèle d'organisation et l'efficacité des types d'usage pédagogiques du numérique à travers la modernisation du système LMD. D'où ces questions qui en découlent :

**Question 1 :** Quel type de modèle d'organisation institutionnelle par les technologies numériques modernise les offres de formation d'ingénieurs des établissements d'enseignement supérieur du contexte d'étude ? (t1) Et comment l'efficacité de ce type d'organisation se traduit-elle dans la réalité des représentations en termes d'articulation présence/distance et d'impact sur la flexibilité des dispositifs au regard des technologies et d'actions managériales d'organisation ? (t2). En d'autres termes, quels sont les indicateurs d'innovation avec ce modèle d'organisation, qui se traduisent dans les perceptions de l'effet direct des technologies et indirect d'actions managériales sur l'efficacité en termes de flexibilité des dispositifs dans ce contexte universitaire africain ? (q1)

**Question 2 :** Quel effet l'innovation des formations professionnelles d'ingénieurs par les nouvelles technologies, a-t-il sur les types d'usage pédagogique d'outils numériques incitatifs et interactifs ? (t1). Comment l'efficacité de ces outils et l'autodétermination se traduisent-elles dans les représentations ? (t2). Et quel impact la structuration des forums a-t-il sur la qualité des apprentissages en termes d'intensité des messages et d'actes de langage ? (t3). Autrement dit, quels sont les indicateurs de modernisation des formations d'ingénieurs du système universitaire LMD, qui se traduisent dans les représentations des types d'usage pédagogique d'outils numériques (incitatifs et interactifs) (t1), de leur efficacité, et de l'autodétermination des apprenants quant aux facteurs motivationnels et le sentiment de compétences ? (t2) Et quel est l'effet des forums structurants sur les comportements interactifs de l'apprentissage qui se traduit par l'intensité des catégories de message et des actes de langage ? (t3). (q2).

- **Question 3 :** Quel impact les dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning ont-ils sur le développement professionnel des enseignants/tuteurs universitaires impliqués dans la formation d'ingénieurs ? Elle consiste à savoir, quels sont les indicateurs de professionnalisation avec les dispositifs hybrides au regard des représentations d'enseignants, et qui traduiraient les changements de comportement et d'attitude dans le contexte universitaire de la recherche ?

### **3.6 Hypothèses de recherche**

Pour orienter l'exploration des questions de recherche suscitées en sus, nous posons six hypothèses sous trois rubriques H1, H2, H3 ci-dessous.

**a- Hypothèse H1 :** Elle est constituée de deux orientations (a et b) relatives à la question de recherche Q1, et qui se formule en deux composants (H1a et H1b).

H1a : L'innovation des offres de formation d'ingénieurs avec le numérique se manifeste dans le contexte d'étude, par le modèle d'organisation institutionnelle de type bimodal. Tous

les travaux et activités réalisés par l'organisation d'offres de formation par les technologies sont efficacement valorisés en présence et à distance.

H1b : L'efficacité en terme de flexibilité des dispositifs de formation d'ingénieurs est impacté à la fois par certains indicateurs d'organisation par les technologies et d'actions managériales.

**b- Hypothèse H2** : L'articulation de cette hypothèse se rapporte à la deuxième question de recherche Q2. Elle est constituée de deux composants (H21a, H21b). Le composant H21a comprend trois volets d'hypothèse (t1, t2, t3). Le composant H21b est constitué de deux volets (t1, t2).

- H21a : La modernisation des formations professionnelles d'ingénieurs avec les dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning, offrent une diversité d'activités médiatisées avec un usage intensif d'outils numériques incitatifs et interactifs au regard de la stratégie pédagogique (t1). L'usage intensif de ces outils dans l'apprentissage traduit leur efficacité dans les représentations en contexte d'étude (t2). L'autodétermination contribue à la réussite des apprenants au regard des facteurs motivationnels et de leur sentiment de compétences (t3).

- H21b : L'innovation de l'apprentissage par les forums structurants a un impact significatif sur le niveau d'interactivité voire l'intensité des messages de catégories (cognitives, de régulation technique/organisationnelle et relationnelle) (t1). Cet impact sur la catégorie cognitive est également perceptible sur la qualité des apprentissages qui se traduit dans les comportements en termes d'actes de langage (t2).

**c - Hypothèse H 3** : Elle permet d'explorer la question de recherche Q3 en deux composants (t1, t2). Nous supposons que les dispositifs hybrides innovant la formation professionnelle des ingénieurs ont un impact significatif sur le développement professionnel des enseignants au regard des indicateurs de comportement selon deux dimensions : changement des pratiques (t1) et sentiment d'engagement (t2).

### 3.7 Objectifs et axes de recherche

À partir de nos questions de recherche et des hypothèses, nous présentons les objectifs balisant le socle de notre travail dans ce contexte d'étude. En rappelant que la reformulation d'une question de recherche sous une forme affirmative produit un objectif à atteindre, ceci nous conduit à présenter nos objectifs. Le principal vise globalement à analyser l'efficacité voire la performance de l'innovation des formations professionnelles d'ingénieurs avec les dispositifs innovants (hybrides ou FAD/e-Learning) dans le contexte universitaire de notre recherche.

a - **Objectifs spécifiques** : Ils sont directement rattachés aux trois questions de recherche et nous permettent de définir par la suite les axes de recherche qui cadrent avec notre travail. Pour atteindre le but, ils mettent en cohérence les questions posées et les tentatives de réponses à apporter à la fin de cette étude.

i- Objectif 1 : Il vise à analyser et identifier le modèle d'organisation de l'innovation de la formation professionnelle d'ingénieurs avec les technologies et l'efficacité des facteurs de flexibilité pédagogique des dispositifs.

ii- Objectif 2 : Il consiste à analyser et identifier l'impact des dispositifs sur l'efficacité des apprentissages en termes de type d'usage d'outils numériques, l'autodétermination et le comportement dans les forums interactifs.

iii- Objectif 3 : Il s'agit d'analyser les effets potentiels des dispositifs sur le développement professionnel des enseignants et tuteurs, en regard des nouvelles pratiques, leurs expériences

et le sentiment d'engagement quant aux prescriptions institutionnelles ou d'actions managériales.

## **b- Axes de la recherche et cadre récapitulatif**

Les questions de recherche peuvent se décliner sous différents angles considérés comme les axes de recherches en fonction du contexte analysé. Les objectifs définis précédemment et rattachés directement aux questions de recherche nous permettent d'orienter et de situer notre cadre d'étude.

*Axe 1 : Étude de l'organisation institutionnelle des offres de formation d'ingénieurs par le numérique et des effets technologiques et d'actions managériales sur la flexibilité pédagogique des dispositifs.*

Nous analysons principalement sous cet axe, la représentation de l'organisation institutionnelle des dispositifs avec les technologies numériques, ainsi que les indicateurs d'actions managériales qui influencent la flexibilité de l'organisation pédagogique des dispositifs de formation d'ingénieurs du contexte universitaire en zone CEMAC d'Afrique centrale.

*- Axe 2 : Étude d'impact des dispositifs hybrides innovant la formation d'ingénieurs par rapport à l'efficacité des usages numériques et l'autodétermination.*

Il focalise l'analyse des pratiques d'apprentissage d'étudiants pour comprendre les stratégies pédagogiques actives dans le cadre des formations professionnelles d'ingénieurs du système LMD. Nous nous situons par rapport aux activités et types d'usage numérique dans les unités d'enseignement, le sentiment des acteurs impliqués quant à l'impact des dispositifs sur la représentation de l'efficacité des usages d'outils numériques incitatifs et interactifs dans les pratiques d'apprentissage. Nous étudions également comment se traduit l'autodétermination des apprenants à travers les facteurs de motivation et leur sentiment de compétences. Nous analysons également, l'efficacité de l'innovation avec les forums structurants et leur impact sur le comportement interactif et la qualité de l'apprentissage au regard de l'intensité des catégories de messages et des actes de langage.

*- Axe 3 : Impact des dispositifs hybrides FAD/e-Learning et sur le développement professionnel des enseignants universitaires.*

Nous abordons ici l'analyse des différents indicateurs des dispositifs hybrides qui impactent la professionnalisation des enseignants/tuteurs au regard des représentations de leurs expériences des pratiques avec les technologies, de leur formation individuelle et collective aux nouvelles méthodes pédagogiques par le numérique. En outre, nous étudions, l'effet des dispositifs sur leur état de réflexivité et de collaboration entre pairs, leur sentiment d'efficacité personnelle et la réalisation des intentions dans les dispositifs, leur engagement comme discipline scientifique et le respect des prescriptions institutionnelles quant à l'organisation managériale. Le cadre récapitulatif des questions et hypothèses de recherche en fonction des objectifs et axes présentés ci-dessus sont résumés par les trois tableaux du dossier annexe D (cf. n ° 5J).

## ❖ **PARTIE B : FONDEMENT THEORIQUE DE LA RECHERCHE**

Cette deuxième partie comprend cinq chapitres. Elle procède de l'exploration et analyse théorique construite sur la base de recension d'écrits scientifiques variés. Ils sont issus de recherches d'informations documentaires (articles, revues, livres, mémoires, thèses,...) des bibliothèques physiques ou numériques d'universités européennes, nord-américaines et africaines, ainsi que des sites Web scientifiques. Les chapitres s'organisent autour des concepts d'organisation et management projets, de l'innovation et son efficacité dans l'organisation des formations avec le numérique, et les modèles de changement pédagogique. Le chapitre 9 qui clôture la partie, élabore et décrit les dimensions et indicateurs de variables de la recherche. Nous mettons par ailleurs, en annexe H les détails sur les concepts d'organisation et l'évolution du management avec les modèles de changement dans le système éducatif. Ainsi que l'analyse de l'organisation adhocratique au regard du management projet avec les mécanismes de régulation institutionnelle dans une organisation hybride et l'environnement numérique.



## **Chapitre 4. Management projet et innovation dans les organisations de formation par les technologies**

---

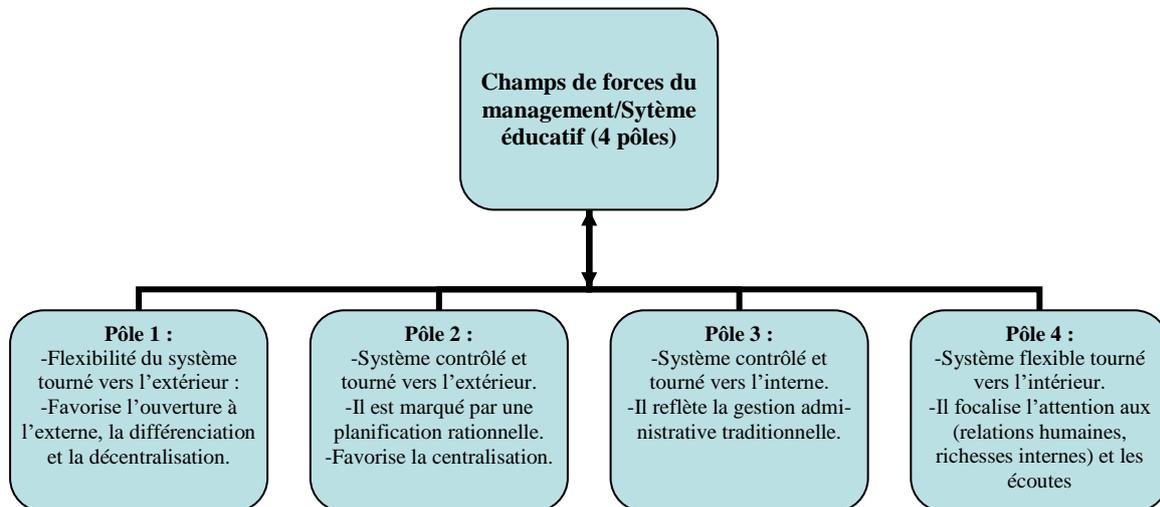
Le développement de ce chapitre est fondé sur la question du management et de l'innovation dans l'organisation du système éducatif par les technologies numériques. Le dossier en annexe H donne assez de détail sur les concepts de management autour de ses origines au regard de des théories d'organisations et de l'innovation, des évolutions dans le secteur privé et public et des modes de gestion d'entreprise dans le système éducatif. Il nous a permis d'éclairer la place que nous accordons au management projet à l'usage des technologies dans les formations professionnelles ou d'ingénieurs de l'enseignement supérieur. L'évolution du management dans les entreprises ont fortement influencé les discours et la littérature sur le plan éducatif. Bien qu'il ne soit pas la réplique dans le public de ce qui se dit dans le privé, les systèmes et les histoires ne sont pas les mêmes selon plusieurs études (Bailly et al. 2003 ; Bonami, 1996 ; Bisognin et al. 2007 ; Eminent, 2005 ; Dutercq, 2000 ; Googfellow, 2007 ; Maroy, 2002 ; Williams and Anderson, 2008). On y retrouve cependant selon ces auteurs, beaucoup de notions identiques, articulées plus ou moins explicitement et indifféremment autour du management éducatif. Les travaux de Garant citent par exemple Quinn (1996), pour mettre en évidence plusieurs pôles de management projet dans le développement et l'accompagnement de l'innovation comme levier du changement dans les institutions éducatives (Garant 2003).

### **4.1 L'équilibre entre fonction et champs de forces du système éducatif : Pôles de contrôle et de flexibilité**

À propos de l'organisation managériale en contexte d'enseignement et de formation, Michèle GARANT établit la relation avec le pilotage de l'innovation dans la dynamique des organisations. Il évoque pour cela, l'équilibre qu'il faut établir entre la fonction managériale et l'innovation dans un champ de forces à quatre pôles. Il s'agit pour ces pôles de décliner un système axé sur les paramètres managériaux de contrôle et de flexibilité. Le premier touche la flexibilité du système tourné vers l'extérieur, désigné comme un système ouvert. Le deuxième est un système contrôlé et tourné vers l'extérieur. Il est marqué par une planification rationnelle. Le troisième pôle est qualifié de système interne et contrôlé qui reflète la gestion administrative traditionnelle. Tout comme le premier pôle, le quatrième est également l'axe du système flexible, à la différence qu'il est tourné cette fois, vers l'intérieur. Ce dernier pôle focalise l'attention aux relations humaines, aux richesses internes et les écoute (Garant, 2003). Le premier et le quatrième pôle de Garant nous font penser aux nouvelles approches de gestion des établissements énoncées par l'OCDE, où il est établi un parallèle entre l'évolution, la mutation de l'école et celle de l'entreprise. Cette organisation montre que les usines faisaient partie de grandes entreprises et fonctionnaient en suivant les normes prédéterminées. De la même façon, l'enseignement public se conformait selon elle, à des directives définissant les résultats à atteindre et le chef d'établissement jouait le rôle d'un directeur d'usine. C'est pour faire inverser cette tendance ancrée sur la logique bureaucratique qu'elle souligne la nécessité de ne pas rester à la conception d'un autre siècle quand il s'agit de former les travailleurs disciplinés (OCDE, 2001). Elle semble évoquer de manière implicite l'organisation ad hoc post taylorienne selon Mintzberg (1990), où il montre l'importance de s'orienter toujours plus vers un équilibre dynamique dans les institutions éducatives. Le management de ces institutions et notamment celle de l'enseignement supé-

rieur doivent osciller entre une bureaucratie et une innovation négociée, prenant en compte le facteur humain pour renforcer la collaboration transversale et horizontale dans l'atteinte des résultats dans la perspective d'un management projet (Eminet, 2005). Nous résumons la dynamique des champs de forces en rapport avec le management dans un contexte d'innovation du système éducatif au regard du modèle de Garant (2003) et des travaux qu'il a repris de Quinn, 1(996).

**Figure 1 – Champs d'équilibre dynamique des pôles de management/innovation du système éducatif : schéma fondé sur le modèle de (Garant 2003 ; Quinn, 1996)**



## 4.2 Les institutions éducatives entre bureaucratie et innovation négociée

Les analyses et les réflexions sur le management ont certainement contribué à susciter plusieurs réformes de pratiques éducatives. Ceci est loin d'être négligeable car ces pratiques ont des enjeux dans la dynamique organisationnelle et professionnelle qui passent par une « innovation négociée » et la promotion d'un « modèle du praticien réflexif ». (Maroy, 2002, p.4 ; Thurler 2000). Comme dans bien de structures privées, les institutions éducatives ont traditionnellement reflété le modèle bureaucratique avec une professionnalisation au regard des organisations fonctionnalistes classiques. L'auteur souligne que « depuis (Bidwell, 1965) jusqu'à (Mintzberg, 1989), repris par (Bonami, 1996), les établissements scolaires sont envisagés comme des bureaucraties professionnelles, combinant pour d'une part, une logique bureaucratique pour faire face à la nécessité d'un traitement standard d'une grande masse de population. D'autre part, s'agissant d'une logique basée sur l'autonomie locale et professionnelle de l'enseignant. (Maroy, 2002, p.5). Il est question ici des conditions d'enseignement qui sont complexes et incertaines pour l'enseignant. Pour enclencher l'innovation négociée, il doit se composer entre tous les sujets acteurs de l'institution afin de l'adapter pour l'implanter favorablement à l'évolution de l'environnement et son contexte. Cette négociation serait en définitive selon l'auteur, à même de faire évoluer le dosage entre standardisation, professionnalisation et l'autonomie locale des enseignants et de l'organisation apprenante comme nous l'abordons plus bas.

Nous abordons dans la rubrique suivante le rapprochement entre les contours de l'innovation négociée utile et les objectifs visés pour la formation dans notre travail. Les concepts sous-jacents à l'innovation qui sont analysés par la suite se rapportent fondamentalement de la place des acteurs du système, impliqués dans un dispositif innovant la formation avec les technologies. D'où la question de savoir, dans un environnement technologique destiné à l'organisation apprenante, quels sont la convergence de la tendance managériale et l'engagement de ces acteurs dans l'organisation ?

### 4.3 La tendance managériale et engagement des acteurs dans l'organisation apprenante en EIAH

L'évolution actuelle vers une société où les étudiants sont de plus en plus confrontés aux choix et incertitudes, à la diversité croissante des situations de références ou de modèles d'actions, ne pourrait qu'accentuer la composante professionnelle de l'innovation (Maroy, 2002, p. 5, 6). En effet, le concept d'« *organisation apprenante* » intègre la notion de convergence qui se renforce entre la composante professionnelle de l'innovation dans l'évolution du système éducatif. Il s'agit d'une « *organisation qui possède la capacité de créer, d'acquérir et de transférer des connaissances, et celle de modifier son comportement, en fonction des nouveaux savoirs et en accord avec une nouvelle manière de voir les choses* » (Garvin, 1993, cité par Castagnoli, 2005, p.2). Pour la circonscrire, dans son contexte, l'auteur utilise une approche bidimensionnelle pour montrer la convergence des tendances managériales de l'entreprise et des systèmes éducatifs liés aux changements et transformations du contexte environnemental, à savoir la concurrence accrue notamment avec le phénomène de mondialisation, les avancées technologiques (TIC) et la valorisation du facteur humain dans son savoir et ses compétences (op., cit). Puisqu'il est question pour nous, dans ce contexte de scruter l'organisation apprenante au regard de la tendance managériale, nous notons qu'il évoque implicitement les vertus managériales lorsqu'il énonce que le « *savoir s'acquiert et se diffuse principalement sur la base des interactions individuelles. [qui] se fondent sur un rapport de confiance et sur un comportement propice empreint de motivation et de coopération. En outre elles doivent être favorisées et facilitées d'un point de vue structurel, notamment via des dispositifs formels et informels visant à faire circuler de manière optimale l'information nécessaire aux processus cognitifs, et à instaurer la communication en sa qualité de vecteur essentiel* » (p.4). Nous retenons de ces propos cinq repères exprimés comme le sens de communication et d'interactions individuelles, la confiance, la motivation et la coopération qui se traduisent dans le processus cognitif facilité par un dispositif structurel. Il est intéressant de remarquer que l'évocation en ces termes induit une logique managériale de la structure d'organisation où la dimension formelle et informelle nous renvoie à la configuration bureaucratique et adhocratique de Minzberg (1982).

La première dimension aide à stabiliser l'organisation avec les règles et son mode de planification, alors que la deuxième a un lien avec la structure qui fait observer les vertus d'organisation mettant en relief la dimension humaine autour de l'initiative individuelle ou collective, les facteurs de motivation et de confiance dans les relations et l'interaction entre acteurs. Il n'y va pas sans susciter notre curiosité dans l'analyse des rapports entre ces facteurs et le processus d'apprentissage dans un environnement numérique de travail (ENT). C'est pour cette raison que nous souscrivons à la pensée de Perose qui soutient que « *l'individu et son potentiel doivent faire l'objet d'un management adapté, notamment puisque l'on sait que le style de gestion influence significativement les comportements individuels. [...], au premier rang desquels se situent les aptitudes de son management* » (Perose, 1959, cité par Castagnoli, 2005, p.2). Compte tenu des points de convergence entre l'entreprise, l'organisation apprenante, le style de management, nous pouvons assimiler la structure de l'entreprise dans un contexte de formation à une structure éducative considérée aussi comme une structure d'enseignement/formation. Dans ce cas le style qui s'adapterait à la participation des acteurs peut favoriser l'émergence de la motivation et leur implication. Cependant en citant la motivation et l'implication dans une organisation apprenante, il ne vise pas simplement l'engagement total des individus et des groupes, encore moins un

accord aveugle et inconditionnel sur les pratiques et principes mis en œuvre. Pour eux les deux notions de motivation et d'implication « *sous-tendent inévitablement une troisième, [celle de] confiance. C'est elle qui va être porteuse de comportements adéquats et, par ailleurs, génératrice d'une tendance à la coopération dans l'action [...]. Elle s'établit au fil des contacts et évolue via les interactions individuelles. Elle est à la fois créatrice de coopération et la résultante de ces situations. Elle favorise l'ouverture aux autres, l'échange d'informations et la communication* ». (Alexandre-Bally et al. 2003, cité par Castagnoli, 2005, p. 3, 4). Ils montrent ainsi que si les acteurs sont motivés personnellement ou en groupe, leur implication ne signifie pas dans l'organisation apprenante qu'ils s'engagent automatiquement aux pratiques pédagogiques ou d'apprentissage. Il est alors pertinent de noter ici que la motivation et l'implication sont renforcées lorsqu'elles prennent leur fondement dans la confiance. Ceci pourrait nous permettre d'expliquer comment dans un environnement de formation qui innove avec les technologies, la confiance des acteurs dans le dispositif pourrait se traduire par leur engagement lorsque les conditions sont réunies par l'organisation pour produire la qualité du système pédagogique. En nous référant par exemple aux aspects communicationnels du management participatif dans un environnement numérique de travail, plusieurs questions se dégagent : Quels sont les effets d'un déficit de confiance sur les échanges d'informations pendant la collaboration ? Les outils utilisés pendant le processus communicationnel sont-ils toujours adaptés aux situations d'apprentissage, aux interfaces et spécificités disciplinaires ou professionnelles ? Quel apport le facteur de confiance a-t-il sur l'implication des acteurs et la qualité d'apprentissage avec les dispositifs FAD/e-Learning ?

D'autre part, il apparaît que pour les caractériser l'auteur met en évidence l'importance de la durée et le temps passé ensemble par les individus dans un groupe pour interagir avec les effets sur les échanges réguliers pouvant aboutir à la construction d'un langage et un vocabulaire communs et partagés qui améliore les interactions avec l'environnement numérique. (op. cit. 2005, p. 4). Ce langage commun, qualifié aussi de « vocabulaire partagé », propre à une discipline, une spécialité ou une profession peut se traduire dans ce que (Pera et Viens, 2005) qualifient d'outils de passage ou de transition dans un dispositif de pilotage. Il doit donner du sens, des signes, des symboles ou des représentations spécifiques dans son contexte. Il peut favoriser la confiance au sein d'une communauté virtuelle d'apprenants, s'il est construit en tenant compte à la fois de l'environnement numérique de travail (ENT) et des facteurs sociaux spécifiques du domaine de formation dans le système d'interface communicationnel. Les caractéristiques de ces différentes formes d'organisation autour des concepts de confiance et de management dans les organisations privées ou publiques, aussi bien dans les structures d'entreprise et du système éducatif, sont résumées dans le tableau en annexe 5a du dossier D.

Tableau 1 - Les différents modes d'organisation. Sources : (Eminet, 2005, p. 7) (cf. annexe 5a du dossier annexe D)

Pour comprendre l'organisation organique et la complexité du processus de prise de décision avant de nous attarder particulièrement les outils de régulation de l'organisation hybride dans un management projet qui intègre les facteurs humains dans la réussite du projet de formation et le travail collaboratif.

#### **4.4 L'organisation organique et la complexité du processus de prise de décision**

Nous avons présenté en annexe G, les caractéristiques du modèle organique ou adhocratique de Mintzberg (1982, 1984, 1990). Il résume les concepts clés, sous la forme d'une cartogra-

phie pouvant servir à notre étude. Bien qu'il soit illusoire de prétendre posséder la réalité toute entière sur le fonctionnement d'une organisation innovante, le schéma cartographique proposé par Maerten peut faciliter néanmoins la reconstitution empirique des perceptions de la réalité. Il souligne la pensée de (Le Moigne, 1990), pour montrer que la perception nous aide à saisir partiellement l'objet organisationnel qui ne sera jamais entier car un modèle est en effet, toujours plus pauvre que la réalité qu'il cherche à retranscrire. Il ne s'agit pas alors pour nous d'appliquer systématiquement ce modèle à notre travail, mais de nous inspirer de ses quatre agrégats majeurs pour saisir cet objet organisationnel au regard de son schéma à l'essence même du concept d'organisation adhocratique et de relation dans un environnement innovant. Ce schéma de répartition de (cf. figure ci-dessous), identifie quatre agrégats  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$  :

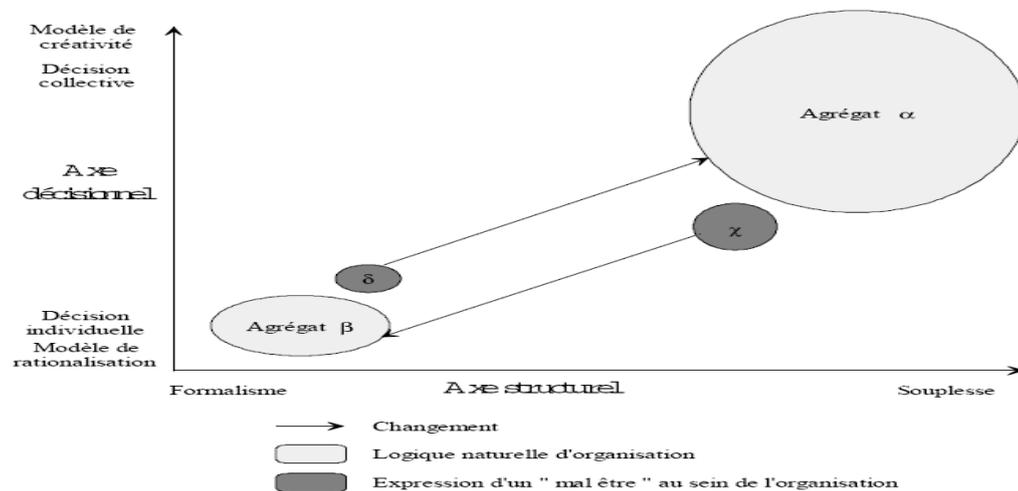
Agrégat  $\alpha$  - Il résulte de la Manifestation d'une volonté affirmée de souplesse structurelle

Agrégat  $\beta$  - Il s'agit d'un Formalisme par la force des choses

Agrégat  $\gamma$  - Il présente le Désir de se diriger vers plus de formalisme

Agrégat  $\delta$  - Il offre le Désir de plus de souplesse

Figure 2 - Schéma de changement suivant les axes décisionnel et structurel de l'organisation. Source : (Maetern, 2009)



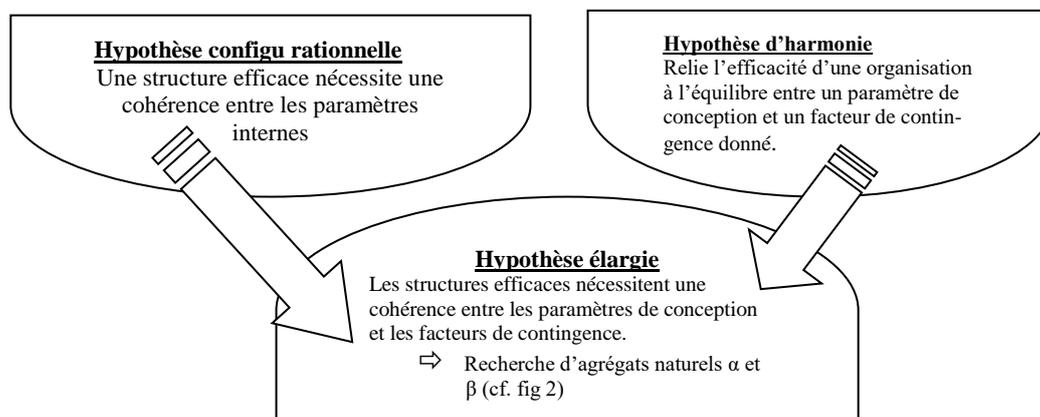
Selon l'auteur, les deux premiers agrégats  $\alpha$ ,  $\beta$ , représentent un état de logique naturelle de l'organisation, expliquant une certaine forme d'harmonie. L'agrégat  $\alpha$  qui est marqué par la souplesse structurelle est caractérisé par une approche collective et de créativité. Alors que les agrégats  $\gamma$  et  $\delta$  forment la perception d'un mal-être, recherchant toujours plus de souplesse pour atteindre un équilibre structurel. Ces deux derniers agrégats suscitent un fort désir de changement chez les acteurs de l'organisation. Nous retiendrons globalement de ce schéma, le sens donné aux agrégats pour comprendre le comportement des acteurs étudiants et notamment des enseignants. Comment se manifeste leur attitude face à la nouvelle reorganisation avec les TIC, leur volonté d'engagement avec les nouveaux dispositifs innovant les formations ? Cette volonté se traduirait par leur motivation ou la démotivation, expliquant soit une souplesse structurelle, soit une rigidité des règles ou des actions managériales de l'organisation, ainsi que les conditions de travail. Ce qui aurait un impact à la fois sur la flexibilité d'un dispositif, le développement professionnel des acteurs, la perception des valeurs ajoutées, leur autodétermination (sentiment de compétence ou de performance, facteurs motivationnels), et qui se traduirait par conséquent sur l'efficacité générale ou localisée d'un dispositif. Il nous paraît intéressant de comprendre également dans un tel contexte d'innovation, les phénomènes de lourdeur ou de lenteur de l'organisation comme les pesan-

teurs administratives des institutions universitaires. Ils peuvent être perceptible à plusieurs niveaux de contrôle, et ne provoquent pas toujours les résultats escomptés, au regard des textes d'application qui rallongent souvent la durée de mise en œuvre du changement par le numérique avec les dispositifs de pilotage en FAD/e-Learning. En ce qui concerne l'organisation institutionnelle des enseignements et apprentissages avec les technologies, on peut se demander, quel serait son niveau d'influence les dispositifs de formation ? Començons par relever leur configuration en contexte d'innovation voire de modernisation.

#### 4.5 Configuration et organisation managériale en contexte de modernisation par les technologies

Le regard porté sur la relation pouvant exister entre une innovation et la logique d'organisation managériale, se dégage du comportement des acteurs dans l'environnement de formation perturbé par les mutations technologiques et les changements qui rendent le milieu instable. La configuration de l'organisation qui se produit dans la dynamique pour répondre au projet d'innovation, marque le lien avec le management, tout en évoquant la notion de destination assez forte qui signifie avant tout « être à l'usage spécifique de tel ou tel projet d'innovation, être destiné spécifiquement à [...] ». C'est par cette volonté d'établir une forme d'adéquation entre ses projets et ses modes de management que cette configuration se pose en tant que réponse à l'innovation (Maerten, 2009, p.1). Il est question de configuration dans une vision réaliste de management, qui ne se voudrait pas totale en termes d'efficacité ou d'idéal parfait à atteindre. Elle aspire plutôt à l'expérience humaine adaptée à son fondement qu'est l'innovation. Ainsi, pour simplifier la compréhension de ce phénomène Maerten propose de se placer tout d'abord au sein d'une épistémologie constructiviste pour accroître notre connaissance de cette configuration en regard de la réalité. C'est pourquoi il replace la problématique du réalisme au sein de raisonnements systémiques entre facteurs de contingence et paramètres de conception présentés par cette figure :

Figure 3- Schéma d'hypothèse d'après Mintzberg (1980) repris par Maerten (2009)



L'hypothèse élargie apparaît comme la synthèse des deux premières hypothèses configurationnelles et d'harmonie. Selon ce schéma, en faisant le rapprochement à la recherche d'agrégats naturels, l'auteur montre qu'elle est réaliste lorsque son efficacité dans l'organisation viendrait de la cohérence entre les paramètres de contingence et de conception. Nous avons vu précédemment que ces agrégats naturels désignés par  $\alpha$  et  $\beta$ , représentent un état de logique naturelle de l'organisation qui exprime comme une certaine forme d'harmonie pour refléter cette cohérence (Maerten, 2009). L'auteur fait par ailleurs le lien avec la technopole, un état d'esprit qui développe l'innovation avec les technologies (op. cit). Les paramètres de conception forment alors les modèles de configuration de

l'innovation qui restent parfois comme un idéal théorique, et appelés à se confronter à la réalité qualifiée de facteurs de contingence selon l'hypothèse élargie du schéma. C'est dans cette optique que LE MOIGNE semble parler aussi du modèle comme étant toujours plus pauvre par rapport à la perception de réalité de l'objet organisationnel à retranscrire (LE Moigne, 1990).

Ainsi notre étude nous permet de vérifier cette cohérence du modèle de configuration organisationnelle de l'innovation des formations d'ingénieurs avec les dispositifs technos pédagogiques la conduisent. Les acteurs étant au centre des dispositifs, nous considérons leur représentation de la réalité (facteur de contingence) au sein du système éducatif ou de formation, auquel ils sont impliqués (Crozier, Friedberg, 1977) et ceci, au regard des modèles de configuration de l'innovation des formations avec les types d'organisation institutionnelle bimodale (Orivel et Depover, 2012). Ils sont considérés dans cette étude comme une configuration idéale (paramètre de conception). Nous considérons aussi la manifestation d'une volonté de souplesse structurelle par les acteurs qui peut s'exprimer par leur désir de percevoir la flexibilité de l'objet organisationnel et le formalisme des règles (agrégat naturel  $\alpha$ ,  $\beta$ ) selon le schéma de Maerten (op. cit). Nous tentons de chercher la cohérence de l'innovation des établissements d'enseignement supérieur, et notamment celle des dispositifs de formation d'ingénieurs avec les technologies et la représentation de la réalité. Rappelons que le schéma d'hypothèse élargie de Mintzberg (1980) ci-dessus, indique que l'efficacité d'une structure ou organisation, nécessite une cohérence entre ses paramètres de conception (idéal théorique ou modèle) et les facteurs de contingence (Perception de la réalité). Nous pouvons également étudier cette efficacité de l'organisation innovante par les dispositifs de formation, en vérifiant selon cette hypothèse, la cohérence dans la perception de la réalité d'éléments théoriques favorables à la flexibilité, du fait des actions managériales (Albero, 2010 ; Eminent 2005 ; Maroy et Dupriez, 2000 ; Bonami, 1996 ; Quinn, 1996 ; Garant, 1996 Huberman, 1984 ; Mintzberg, 1982) et du fiat des technologies (Docq et al. 2010 ; Guidon et wallet, 2006 ; Bonami, 1996 ; Glikman, 1999). Les visions, l'état d'esprit, les attitudes et le leadership qui caractérisent les acteurs à un moment donné peuvent varier et impacter la façon dont chaque institution entend insuffler sa politique, ses règles dans la dynamique d'innovation avec les dispositifs technos pédagogiques. La forme adhocratique serait perçue dans ce contexte par les acteurs directement ou indirectement impliqués à l'innovation du système institutionnel intégrant ces dispositifs. Il se dégage que, cette forme de configuration organique présente un atout majeur pour la compréhension de tel phénomène d'innovation des formations d'enseignement supérieur en zone CEMAC, où le système pédagogique et d'apprentissage subit de plus en plus des changements avec les technologies numériques. Ce bouleversement du système nécessite de développer, de partager les projets communs qui font converger différents points de vue des acteurs internes, afin de stimuler leur engagement voir leur implication au projet. C'est sous cette note que nous évoquons le regard du management projet et son efficacité dans un tel contexte.

#### **4.6 Le management projet et efficacité dans l'organisation des formations avec les technologies**

L'innovation au regard des modèles d'organisation des formations avec les technologies, peut s'analyser dans l'optique du management projet sous une forme hybride. Cette forme implique les facteurs structurels et humains, dans les pratiques de concertation et les formes de régulation contribuant à l'efficacité de l'innovation avec les dispositifs institutionnels de

formation professionnelle dans l'enseignement supérieur (Maroy et Dubriez, 2000 ; Letor, Bonami et Garant, 1999). Comme nous l'avons vu au chapitre précédent, la prise en compte des facteurs humains dans la structure améliore notre compréhension de l'attitude des acteurs impliqués et de la représentation qu'ils ont du dispositif FOAD ou FAD/e-Learning auquel ils sont impliqués, mais aussi, la façon dont les institutions structurent au regard des modèles d'organisation et de management projet les composantes qui influencent leur comportement dans leur réalisation. (Eminet, 2005 ; Maerten, 2009 ; Mintzberg, 1982, 1990)

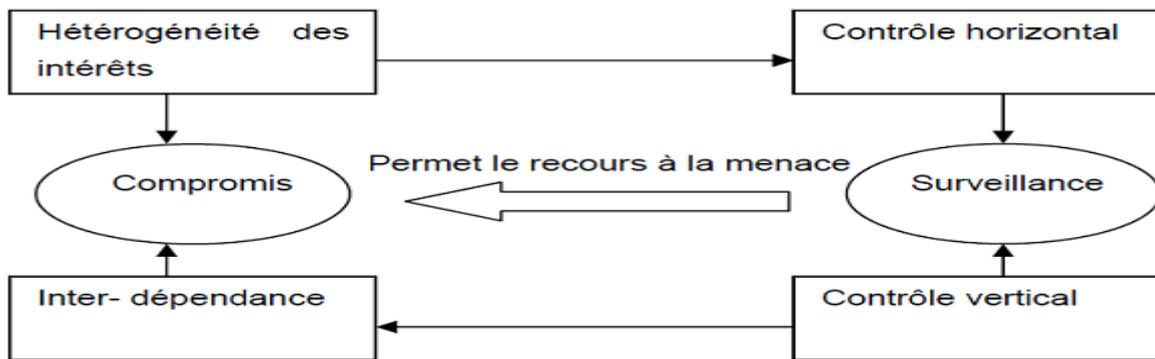
#### **– Représentation des acteurs au centre du système d'organisation**

Il s'agit pour nous de montrer l'importance de la représentation des acteurs, leur état d'esprit et l'apport de leur expérience dans les systèmes de formation d'enseignement supérieur pour consolider le partage des projets de formation avec les dispositifs innovants, développés de manière à favoriser les prises d'informations régulières et les données ré injectables qui favorisent leur pérennisation dans l'enseignement supérieur. Nous soulignons également la possibilité d'observer le développement de l'innovation et d'apporter des améliorations au système d'organisation des dispositifs de formation avec les Tics dans ces institutions, entre la volonté des acteurs d'innover ou non et les différents pôles structurant l'organisation au plan technologique, humain et pédagogique. (Pera et Jaccaz, 2004, Depover, 2003). L'intégration des facteurs de collaboration aux finalités de l'organisation est un atout non négligeable qui semble prédisposer à l'adoption d'un schéma de fonctionnement orienté par la configuration organique ou adhocratique, où apparaît alors le rôle fondamental de l'acteur, ses actions, et leurs perceptions. Le renforcement de cette adoption doit assimiler les phases d'implantation et de routinisation du processus d'innovation, favorable à une stratégie de changement qui les implique dans le processus d'innovation et, qui ne doit pas être mené à l'extérieur de l'organisation ou encore sur la base d'une planification strictement rationnelle (Depover, 2010 ; Gelinas & Fortin, 1996 ; Fullan, 1993, 2001 ; Garant, Bonami, Savoie-Zajc, 1993 ; Jacquinet, Choplin, 2002 ; Cros, 2004, Wallet, 2010). Il s'agit de mettre ici l'accent sur l'importance du comportement des acteurs comme variable pour comprendre dans une organisation de l'enseignement supérieur comment ils participeraient aux stratégies d'implantation et de pilotage durable de l'innovation des formations avec le numérique. Notre recherche va tenter de comprendre le schéma de représentation des acteurs impliqués dans ces dispositifs de formation auxquels ils appartiennent pour innover les établissements d'enseignement supérieur en Afrique centrale. À cet effet, l'organisation institutionnelle et managériale dans ce contexte nécessite de comprendre les approches d'usage des outils de régulation organisant les dispositifs dans le cadre du management projet.

#### **4.7 La régulation et coordination dans une organisation hybride**

Les vertus bureaucratiques et organiques se combinent dans un hybride organisationnel pour faire émerger les techniques de management projet ou entrepreneurial. C'est ce que reconnaissent plusieurs études où la notion d'hybridation est qualifiée comme une bureaucratiation nuancée par un type nouveau d'organisation, encore désigné de soft bureaucratie (Midler, 1994 ; Laufer, 1997). Les capacités différentielles de cette forme d'organisation dite hybride se résument selon le schéma ci-dessous, sous deux axes principaux d'organisation managériale : l'axe de contrôle horizontal et l'axe de contrôle vertical.

Figure 4 - Schéma de régulation hybride entre contrôle vertical et horizontal de l'organisation - Source : Eminent (2005, p.16)



### -Les pairs dans le contrôle horizontal et vertical

Les deux axes de contrôle vertical et horizontal de cette figure, ont deux points communs, la surveillance et le compromis. Les pairs considérés comme les acteurs de même niveau échangent sans aucune forme d'injonction manifeste. C'est ce qui qualifie l'axe horizontal car il leur offre la capacité de concilier les intérêts divergents pour consolider un projet commun dans l'organisation. Il favorise ainsi la collaboration entre tous les membres quelles que soient les contradictions. Comme l'indique le principe de l'organisation matricielle de Mintzberg, ceci favorise la proximité du chef projet avec les autres membres du groupe qui ne le perçoivent pas comme une relation hiérarchique, plutôt un collaborateur. Bien que ce dernier doit recourir le moins possible à l'arbitrage de son directeur et autres supérieurs hiérarchiques ou les membres du comité stratégique, il peut cependant le faire en dernier recours si les blocages remettent en cause les objectifs généraux du pouvoir central, ce qui expliquerait que sa présence impose des contraintes. L'idée selon l'auteur est de créer un contrôle par les paires qui double le contrôle hiérarchique avec une surveillance à la fois horizontale et verticale. Dans le cas des groupes hétérogènes qui sont constitués sur la base des compétences et non des liens antérieurs, ils réduiraient fortement la formation de résistance collective au projet de formation (Eminent, 2005, p. 12, 15). L'innovation est alors présentée selon cet auteur, en tant que la raison d'être du management projet. Comme nous venons de le voir dans cette partie, le principe de ce management projet s'inspire du soft bureaucratie, une forme d'hybridation impliquant à la fois les facteurs bureaucratiques et adhocratiques dans la structure d'organisation (Hodgson, 2002, Courpasson, 2000). L'équilibre de l'organisation est recherché à travers les facteurs qui se traduisent selon nous dans la description que fait (Maroy et Dupriez, 2000) et son approche conceptuelle de régulation dans les structures de formation, composée de structure formelle et informelle des pratiques de concertation renforcées par les mécanismes de régulation (Letor, Bonami, Garant M., 1999, p.5,6), autour de plusieurs approches que nous tentons d'analyser par la suite.

### - Le mécanisme de régulation dans une organisation de formation

Le référentiel de la structure de gouvernance universitaire définit la manière de piloter un dispositif et le système d'enseignement et formation. Ce référentiel est généralement marqué par les politiques éducatives et l'effet de bureaucratisation qui l'accompagne. Il est confronté à un environnement évolutif, très changeant qui doit à la fois, faire face à la massification étudiante et le multiculturalisme. C'est dans cette perspective que la structure renvoie à ce qui est qualifié d'« *architecture des hiérarchies et des relations entre éléments d'une entité ou d'un ensemble organisé, ainsi qu'aux règles qui la gouvernent dans des conditions don-*

nées » (Alberot, 2010, p. 48). Il note qu'un dispositif de formation doit être soumis aux règles de structure qui doit s'adapter aux rapports nouveaux qui déstabilisent son environnement (op. cit, p. 51). Le cadre structurel qui définit la régulation des dispositifs de formation dans un tel environnement doit intégrer la dimension dynamique pour contribuer efficacement à son adaptation dans un contexte de formation donné. Les travaux de Maroy et Dupriez (2000) appuient cette analyse en jetant « *les jalons d'un cadre théorique susceptible d'appréhender les différentes formes et processus contribuant à organiser et à stabiliser l'action dans un espace social déterminé. En filiation avec les travaux J.D. Reynaud (1993)* » (op. cit. p.75). Étant donné que nous menons notre recherche dans un contexte social similaire, celui de l'éducation, nous pensons user de ces bases de régulation pour appréhender comment les différents processus de régulation peuvent stabiliser ou déstabiliser l'action des acteurs dans de l'environnement de formation avec les technologies. C'est pour cette raison que nous retenons le sens qu'ils donnent de leur conception de régulation intéressant notre recherche. Quelles sont les différentes facettes du sens donné au mode régulation dans leurs travaux que nous retenons ?

#### **4.8 Les formes de régulation et l'injonction**

La régulation est résumée comme un processus qui produit les règles d'orientation des acteurs dans leur conduite avec par ailleurs une capacité de régler les interactions entre ces derniers (Maroy et Dupriez, 2000, p.75). La règle « *peut prendre la forme d'une injonction ou d'une interdiction visant à déterminer strictement un comportement. Mais elle est plus souvent un guide d'action, un étalon qui permet de porter un jugement, un modèle qui oriente l'action* » (Reynaud, 1993, préface de la seconde édition, p. 16, cité par Maroy et Dupriez 2000). Pour piloter une structure éducative l'auteur souligne trois conceptions de régulation qui focalisent notre attention à savoir :

– **La régulation systémique** : il s'agit d'une approche utilisée en biologie et en sociologie basée sur les « *mécanismes de rétroaction, des processus de contrôle et d'échange à travers lesquels un système social tend à maintenir son équilibre, orienté par une finalité de référence.* » (p. 75). Il apparaît qu'ils ressortent trois facteurs dans le mécanisme tendant à équilibrer les forces en présence. Le facteur rétroactif, de contrôle et d'échange. Cette perception qui recherche l'équilibre du système à un moment donné fait référence à son mécanisme social de rétroaction orienté par ses propres références internes qui le contrôlent.

– **La régulation institutionnelle** : Elle est une conception structurelle dans sa dimension permettant de situer les acteurs dans un cadre de coordination régie par les règles orientées pour atteindre les objectifs institutionnels de l'organisation. Le choix du formalisme rationnel dans ce contexte est mis en œuvre par un système de contrôle par l'autorité hiérarchique qui s'assure du respect strict des règles et des normes selon un schéma de bureaucratie classique. (op. cit. p. 76). Elle fonctionne sur la base d'un formalisme poussé avec une rationalisation stricte des procédures. Comme nous l'avons déjà vu dans ce cas, les injonctions de la hiérarchie et les contraintes institutionnelles prennent le large sur l'initiative individuelle et collective. Les régulations institutionnelles peuvent prendre des formes d'injonctions avec les règles préétablies instituées comme la feuille de route de la hiérarchie en direction des acteurs. Elle est différente de la régulation systémique du fait que le mécanisme de rétroaction du système social est pris en compte pour les références comme ensemble de règles.

#### 4.9 La régulation hybride et l'organisation bimodale avec les technologies

La conception de régulation hybride s'applique aux organisations ou systèmes d'actions sociales organisées pour produire les règles du jeu. Elle est hybride parce qu'elle est perçue comme la résultante d'une transaction entre deux régulations, de contrôle (processus vertical) et des pairs (processus horizontal), contribuant à la production des normes dans l'organisation. Elle privilégie alors, l'hypothèse d'une divergence d'intérêts et de valeurs entre les acteurs, conduisant à faire de la construction de l'action organisée un problème à résoudre. Elle doit être « négociée entre les acteurs » pour développer à la fois leur pouvoir et intérêt dans l'organisation. (Maroy et Dupriez, 2000, p. 75, 76). Elle nous rapproche de la théorie des organisations (Crozier et Friedberg, 1977) relayé par Eminent dans le management projet, sous lequel la résolution de problème s'opère dans l'interactivité entre pairs et orienté par une coordination ayant une forme d'autorité souple. Ainsi, ils rejoignent l'approche organique de la structure matricielle de Mintzberg. Il équilibre l'organisation en cas d'existence de contrôle vertical très poussé par le contrôle horizontal des pairs, favorable à leur participation et à la production commune des règles du jeu, servant à soutenir le projet et l'organisation (Eminent, 2005 ; Mintzberg, 1979). Dans le cas des projets de formation e-Learning, cette forme de régulation pourrait stimuler les acteurs à développer les compétences collaboratives et production d'outils partagés en référence à leurs pratiques et expériences visant à améliorer le dispositif.

L'approche structurelle analysée dans les sections précédentes, nous a permis de dégager dans une organisation, la régulation sous trois dimensions à savoir, la dimension systémique, institutionnelle et hybride. La régulation réside par ailleurs dans la diversité des formes de coordination avec l'aide des outils d'associations, de réseaux ou la communauté de (professionnels, enseignants, étudiants,...). Elle peut se construire à travers les formes relationnelles d'échange et des arrangements institutionnels, avec les dispositifs de formation avec les technologies numériques (Maroy et Dupriez, 2000, p.76, 77)

Il apparaît aujourd'hui que la formation à distance est confrontée à la diversité de formes institutionnelles qui a du mal à lui conférer la place qui devait être la sienne. En nous situant par rapport à l'enseignement supérieur, Orivel et Depover caractérisent quatre modèles institutionnels dans lesquels se présentent les offres de formation. Dans le contexte de ces offres ils distinguent les modèles institutionnels de types bi modaux, spécialisés en FAD, les consortiaux et les organisations commerciales. L'organisation de la structure institutionnelle bi modale est une forme de structure qui permet d'offrir en complément aux cours classiques, des cours en ligne. L'institution peut dans certains cas proposer des diplômes rattachés à un département ou à une entité commerciale. (Orivel, Depover 2012). La forme institutionnelle est qualifiée de structure bi modale lorsque « *certaines programmes de cours exigent la présence des étudiants sur place alors que d'autres programmes sont proposés à distances* » (op. cit, p. 30). Il existe deux formes de bi modalité désignées par Rumble (2004) de modalité pure et modalité hybride.

– **La forme d'organisation bi modale pure :** La forme bi modale dans les structures universitaires est caractérisée par une formation et un enseignement classique dans un campus en présentiel et qui offre la même formation parallèlement dans une entité distincte à distance à un autre public différent et limité, pour qui le déplacement sur le même campus serait très coûteux. En général le nombre de diplômes délivrés par les modes à distance est inférieur à ceux délivrés par l'ensemble de l'université (Orivel et Depover, 2012).

– **La forme d'organisation bi modale hybride :** En ce qui concerne cette forme, il n'est pas question d'offrir ici l'enseignement dans deux entités distinctes pour l'obtention du même diplôme en présence et à distance. Il consiste plutôt à intégrer, voire « *mélanger au sein d'un même diplôme, des séquences d'apprentissage sous forme présentielle et des séquences ou modules sous forme d'e-learning...* » (p.30). Ces auteurs indiquent également que la proportion des deux modalités (présentielle et e-Learning) dépend des institutions et des besoins des étudiants parfois solliciter pour choisir dans le cadre d'un ou de plusieurs cours en enseignement présentiel ou sous forme d'e-Learning (op. cit).

#### **4.10 L'organisation par consortia et les réseaux**

Il présente une association de partenaires qui mettent en commun leurs ressources pour proposer une offre de formation à distance dans un domaine en mode e-Learning. Cette forme connaît actuellement une expansion en Europe et dans les pays en voie de développement. En fonction de la nature du partenariat, on peut concevoir et implémenter les campus digitaux. Il peut aussi se développer en consortium d'universités numériques thématiques regroupant les entités spécialisées dans un domaine spécifique. En ce qui concerne les campus numériques, il apparaît selon les travaux d'Orivel et Depover cités plus haut, qu'en France, en 2003, 400 partenaires recensés avaient réussi à se mettre ensemble pour constituer 64 campus digitaux. Ils citent par exemple les universités numériques comme l'université médicale virtuelle (French medical virtual university), l'association des universités pour l'enseignement numérique en économie et gestion (University association for digital teaching in économique and Management). Le consortia tend aujourd'hui à s'internationaliser dans la francophonie avec le soutien de l'AUF. On peut citer entre autres le cas du Master UTICEF qui a évolué pour donner naissance au master -ACREDITE. Ces deux dispositifs ont articulé les dimensions du domaine professionnel et de la recherche scientifique. Il regroupe les institutions de trois pays (France, Belgique, Suisse), respectivement représentés par les universités de Cergy Pontoise, de Mons Hainaut et de Genève. Chacune d'entre elles conçoit et dispense en fonction de la spécialisation qu'elle offre dans un domaine de recherche spécifique à l'ingénierie des technologies éducatives, des modules de cours et les activités d'apprentissage dans le cadre du consortiaux. Cette ingénierie implique l'ingénierie pédagogique de l'appartenance, l'ingénierie de la communication médiatisée et du pilotage e-Learning. La spécialisation de chaque université dans le parcours de formation permet entre autres, aux étudiants, d'analyser et de concevoir les dispositifs FOAD ou FAD/e-Learning, ainsi que le dispositif d'encadrement et de tutorat à distance, la création de site Web éducatif, la conception de scénario d'apprentissage et leur implémentation dans un espace numérique/virtuel e-Learning à l'aide des outils technologiques (informatiques et système d'information, communication et médiatisation) à finalité techno pédagogique. À travers ce consortia, les étudiants acquièrent différentes expériences pour être des experts et devenir des vecteurs dans la recherche-action de développement pédagogique des TIC (Depover et Jaillet, 2011).

#### **- Développement de réseau avec les modèles institutionnels**

Nous retiendrons dans le cadre de cette étude que les réseaux, la communauté peuvent se développer à travers différents modèles institutionnels, selon que nous nous situons dans une structure bi modale impliquant un consortia, ou une structure purement spécialisée en formation à distance ou e-Learning. Il apparaît que le consortia de par son aspect de partenariat, serait plus prédisposé à faire usage de tels dispositifs pour favoriser son développement. Le cas de l'évolution du consortia avec le dispositif ACREDITE affiche une

expérience de plus de 15 ans qui s'est développée autour d'une communauté, de réseau bien outillé d'acteurs multiformes (Experts, professionnels, enseignants-chercheurs, tuteurs...). Il se déploie aussi bien à l'international en partenariat avec trois universités qu'au niveau local de la région île de France. Ces acteurs échangent leurs expériences et pratiques pour adapter le dispositif à l'évolution technologique, intégrant les améliorations qui favorisent durablement son efficacité. Il est passé de la version de master UTICEF au master ACREDITE en 2009. Le dispositif a également évolué vers la plateforme ESPACE en 2011. Celle-ci est une mutation profonde avec le Web dynamique, focalisant le principe de la métaphore spatiale de l'ancienne plateforme ACOLAD. Cette lecture montre l'importance de rendre efficace un dispositif en impliquant utilement les communautés et les réseaux qui peuvent constituer un potentiel, et contribuer à la réussite qualitative du dispositif innovant les enseignements avec les technologies numériques. La norme de confiance et de réciprocité peut s'établir lorsque les acteurs dans un dispositif font usage des moyens d'échange dans la communauté ou le réseau, pour coopérer, collaborer et produire un travail partagé. Pour formaliser ces obligations dans le réseau ou la communauté de pratiques, il faut introduire une logique de concertation planifiée dans le temps et qui peut aussi s'exprimer en termes de régulation relationnelle (Lator et al. 1999 ; Maroy et Dupriez, 2000).

#### **4.11 La régulation relationnelle comme outils de renforcement**

L'institution doit se réguler en stimulant les conditions de renforcement d'une logique de concertation. Ceci peut se faire en utilisant le réseau et la communauté à l'échelle de l'établissement, de l'inter-établissement ou interuniversitaire et se construit au niveau local ou international. C'est ce que (Alberot, 2012, Depover, 2010, Wallet, 2010) nous permet de comprendre, lorsqu'il pointe la perception de cette logique comme une contrainte nécessaire pour les acteurs à la concertation et non à la logique d'imposition hiérarchique. Dans ces conditions, nous pensons qu'il est question de solliciter la coordination pour formaliser la planification proposée dans le temps et la durée de concertation. La planification peut se faire en fonction d'un calendrier annuel ou du cycle implémenté dans l'établissement avec le personnel impliqué au dispositif d'innovation (Lator et al. 1999). Ces auteurs évoquent pour cela, la régulation relationnelle, qu'ils représentent sous deux modalités organisationnelles qualifiées de formelle et informelle et qui apparaît en fonction des intentions assignées et des objets à traiter qui se différencient selon les cas. Dans le cas de la régulation formelle, il s'agit d'une pratique de concertation bien planifiée par les réunions sur le long, moyen et court terme, ayant un caractère d'application stricte. Pour la pratique de régulation informelle, elle peut s'improviser à la suite d'une rencontre formelle, sans aucun caractère planifié ni de suivi strict d'un calendrier dans le temps. Elle peut se décider par les acteurs au niveau du personnel et peut faciliter temporairement une rencontre en groupe dans le but de partager leur expérience de pratique et de résoudre un problème dans une situation donnée pour faire avancer un projet (op. cit).



## Chapitre 5. Médias numériques et pédagogie active en contexte universitaire

---

Les médias numériques de l'information et de la communication ont bouleversé la pédagogie universitaire et apporté de profonds changements à travers différents modèles d'apprentissage. Nous analysons dans ce chapitre quelques évolutions vers la pédagogie active.

### 5.1 Les « Médias » et l'approche conceptuelle des « TIC » dans l'enseignement en contexte universitaire

Il semble important de rappeler tout d'abord que, c'est sous la forme de *données* que l'information est stockée, traitée et transmise. Ces opérations peuvent être de plus en plus faciles et rapides à exécuter à l'aide du développement des technologies récentes ces dernières années et ce, peu importe la forme de données. À cet égard, il est possible de revenir à la charge avec la définition synthèse dans l'enseignement universitaire faisant usage des Technologies de l'Information et de la Communication. Elle nous renvoie à « *un ensemble de technologies fondées sur l'informatique, la microélectronique, les télécommunications (notamment les réseaux), le multimédia et l'audiovisuel qui, lorsqu'elles sont combinées et interconnectées, permettent de rechercher, de stocker, de traiter et de transmettre des informations, sous forme de données dans divers formats (texte, son, images fixes, images vidéo, etc.), et permettent l'interactivité entre des personnes, et entre des personnes et des machines* » (Basque, 2005, p.34). Il ressort les expressions comme multimédias et interactivité au regard de l'analyse du concept « TIC » pour la pédagogie. Elles peuvent décliner plusieurs sens pour interpréter le média en tant que, véhicule d'un message ou encore : le média comme système symbolique ; le média comme outil cognitif ; le média comme médiateur entre des personnes, des objets et des idées selon ces différents auteurs. (Lebrun et Berthelot, 1994, p. 154 ; Bélisle, Bianchi et Jourdan, 1999, p. 199 ; Rocheleau, 1995, p. 7 ; Schwen, 1977, cité par Clark et Salomon, 1986, p. 464 et par Basque, p. 36, 37). À ces propos sur les médias considérés aussi comme un système symbolique à l'apprentissage, un certain nombre de recherches comme ceux d'Olsen et Salomon, proposent de considérer le média d'apprentissage non pas comme un moyen physique de véhiculer un contenu, mais comme un *système symbolique*. En d'autres termes, un système symbolique est défini comme un ensemble d'éléments (de symboles) qui font référence à un domaine spécifique et qui sont interreliés selon certaines règles syntaxiques ou conventions (Olson, 1974 ; Salomon, 1979, 1994). Par exemple, le langage est un système symbolique ; les lettres (*a, b, c, d*, etc.) constituent des éléments du système linguistique. Ces lettres peuvent être combinées de manière à former des mots, eux-mêmes pouvant être reliés de manière à former des phrases, selon des règles syntaxiques. L'image, la musique, les graphiques, les nombres, la caricature constituent d'autres exemples de systèmes symboliques (Meunier et Peraya, 2004 ; Mokhtar, 2005).

#### – Symbole du média et actions

Cette approche de média comme système symbolique est davantage réservée aux TIC qui présentent un contenu tels que : les tutoriels, les multimédias et les hypermédias (Shyu, 1999). Pour le média, en tant que médiateur entre des personnes, des objets et des idées, Bruce et Levin défendent l'idée que les technologies sont des médias d'apprentissage avant tout, parce qu'elles ont une fonction de *médiation*, c'est-à-dire qu'elles constituent des

moyens de mettre en relation des personnes, des objets et des idées : « *Media* » suggests the mediational function of technologies, which link the student to other learners, teachers, other technologies, ideas, and the physical world » (Bruce et Levin 1997, p. 84). Pour Larose et Peraya, ils soulignent eux aussi que les technologies de réseau représentent également d'abord et avant tout un outil de médiation : « *Dans leurs usages éducatifs, ces dispositifs, comme tout autre dispositif médiatique d'ailleurs, doivent soutenir un processus de médiation entre l'apprenant et le 'savoir'* » (Larose et Peraya, 2001, p. 39). Il apparaît que ces chercheurs, comme bien d'autres dans le domaine de l'enseignement universitaire (Depover, 2012, Lebrun, 2011a, Jaillet, 2005a, Karsenti, 2007), s'intéressent de plus en plus à cette approche « média », en tant que médiateurs de l'action et de la pensée, pour analyser le rôle des TIC dans l'apprentissage. Tout ceci inspire de nouvelles formes de compétences que nous examinons plus bas au chapitre 4 de ce travail. Pour évoquer ces formes de compétences à développer dans un contexte pédagogique faisant usage des technologies numériques, il est important tout d'abord de se retrouver dans cette variété d'expressions et d'acronyme dans la littérature. Nous pensons qu'il faut situer notre travail en nous positionnant par rapport aux termes utilisés. C'est pourquoi nous jugeons utile de faire une analyse complémentaire des notions pour orienter l'usage et le choix des expressions qui justifient notre posture.

## **5.2 L'évolution du vocabulaire vers les expressions (EIAH, FAD/EAD/FOAD, ENT/EVT/ESV, FAD/e-Learning)**

La recherche pluridisciplinaire dans le domaine informatique et de développement des applications logicielles en pédagogie, s'est accentuée autour du concept « EIAH » acronyme d'« Environnement Informatique pour l'Apprentissage Humain » (Thibault, 2003 ; Saso et al. 2005 ; Cram et al. 2007 ; Vu Minh, 2007). Ils présentent les environnements EIAH comme un ensemble d'objets, d'outils numériques orientés dans un dispositif techno pédagogique pour soutenir l'enseignement ou la formation en présence ou à distance. Ces objets numériques ont permis de développer de nouveaux concepts dans l'Enseignement à distance (EAD) ou la Formation à distance (FAD). Certains auteurs à l'instar de George, ou Jaillet, attribuent aux environnements numériques ou informatiques intégrés à un dispositif FOAD, le sens technologique des plateformes d'enseignement/formation. Ils associent à leur environnement des plateformes d'enseignement, les expressions « EIAD » pour (Environnements Interactifs d'Apprentissage à Distance), ou encore « ENT » pour (Environnement Numérique de Travail). Ces expressions se rapprochent bien de l'Espace Virtuel de Travail (EVT), ou de l'Espace Scolaire Virtuel (SVT) (George, 2001 ; Jaillet, 2004). Ils sont construits autour de l'usage d'internet et du réseau informatique dans la formation et apprentissage qui s'expriment avec la notion d'« e-Learning ». Expression de l'anglais traduit en français par apprentissage en ligne (e-formation, Téléformation). Cette traduction peut s'exprimer avec la mise en place d'un ou plusieurs cours, modules d'enseignement ou de formation et d'apprentissage via un support réseau Intranet ou Internet et ceci, sous plusieurs types de configuration LAN (Local Area Network), WAN (Wide Area Network), MAN (Métropolitain Area Network). Ils complètent le sens technologique donné aux concepts pédagogiques (EAD, FAD, FOAD) et mettent l'accent sur l'usage du numérique en formation (Balancier et al. 2006). Il s'agit bien selon ces auteurs, des technologies de pointe qui contribuent à l'évolution du secteur éducatif, à son implémentation et le pilotage des programmes d'accompagnement. Ils reformulent leurs propres définitions d'« e-Learning ou électronique Learning ». Il s'agit pour eux, d'un « *Apprentissage en ligne centré sur le déve-*

*loppement de compétences par l'apprenant et structuré par les interactions avec le tuteur et les pairs* » (p. 9). Nous reprenons cette définition au fait qu'elle articule la relation entre les expressions « développement de compétences » et la structuration des « interactions avec le tuteur et les pairs » (op., cit). D'autre part, en considérant le sens donné aux e-learning par Fournier, il souligne : « *l'e-Learning est un apprentissage efficace, créé en combinant le contenu informatique fourni avec une maintenance et des services. Comme c'est une toute nouvelle manière d'enseigner, les concepteurs doivent se concentrer sur la qualité, aussi bien dans le contenu que dans l'assistance et les services* » (Fournier, 2003 cité par Balancier et al. 2006, p. 48, 49). Ils nous rappellent directement la question de qualité ou d'efficacité qui s'imposent avec les nouveaux modèles pédagogiques. Ce qui oblige à situer dans cette étude, l'apport des services possiblement offert par le mode d'organisation mis en jeu, et qui influencerait à la fois l'environnement et les acteurs dans leurs diversités et leurs différentes tâches.

### **5.3 La distance et le constructivisme en e-Learning**

La vision constructiviste est un axe d'apprentissage en e-Learning focalisé sur l'activité des acteurs ou apprenants. Pour Abel et ses collègues, l'e-Learning est « *une formation à distance exploitant une logique réseau et mettant à disposition un ensemble de ressources et non un cours linéaire, dans laquelle l'apprenant est actif et peut travailler de façon collaborative avec les autres apprenants, le rôle du formateur étant principalement celui d'accompagnateur, de tuteur.* » (Abel et al. 2003, p.4). Ils soulèvent dans cette définition la question du socioconstructivisme en se référant à la collaboration dans un travail d'équipe. Le niveau d'engagement et de confiance des apprenants face aux difficultés à surmonter peut se mesurer dans un travail collaboratif et les interactions à distance, qui s'organisent dans la communication et lors des échanges entre des étudiants, les enseignants ou le personnel administratif engagés dans un projet d'innovation pédagogique. Cette référence se situe dans le cadre de la notion que (Moore, 1993) a qualifié de distance transactionnelle, et repris par Depover et Orivel pour désigner la distance pédagogique. Ils nous rappellent que la distance transactionnelle dépend du niveau d'interaction et de structuration du cours. La faiblesse de structuration peut influencer le niveau d'interaction (op. cit, 2012). La réussite d'un projet d'innovation en e-Learning, dépendrait du niveau d'implication et d'activité des acteurs qui travaillent en coopération dans l'organisation en équipe. Le mode d'organisation managériale dite endogène, peut favoriser un tel changement dans la culture des acteurs et initier l'innovation de l'intérieur. Contrairement à l'organisation exogène où les acteurs se voient imposer l'innovation au plus haut niveau institutionnelle. (Depover, 2010). Nous présentons cette notion de distance avec les acronymes FAD (Formation à Distance), EAD (Enseignement à Distance) et e-Learning en nous appuyant sur les concepts de distance en termes transactionnels, socio culturels, et temporels (Orivel et Depover, 2012). Selon ces chercheurs, la distance socioculturelle à l'avantage de réduire dans certains cas la ségrégation observer à l'accès dans certaines formations de l'enseignement supérieur traditionnellement acquis aux couches favorisées, donnant ainsi une deuxième chance aux personnes de classe moyenne, pour s'inscrire au niveau supérieur. Quant à la notion de temporalité, elle permet au dispositif de réduire les contraintes de temps en offrant à une formation adaptée au besoin des apprenants, de choisir et de progresser à leur rythme. Nous rapprochons l'articulation de ces trois concepts de distance à une dimension de l'étude des chapitres précédents portant sur la flexibilité de l'organisation structurelle ou managériale que nous associons à la flexibilité d'un dispositif e-Learning en regard des options pédagogiques et d'apprentissage pro-

posées aux différents acteurs impliqués (enseignants, étudiants,...). Cette flexibilité peut favoriser l'autonomie de l'étudiant et son organisation pour s'impliquer à l'apprentissage à distance. Nous relevons par la suite l'usage pertinent de la distance et l'évolution des modes pédagogiques actifs qui rendent flexible l'apprentissage avec les médias numériques en environnement EIAH.

#### **5.4 Évolution des modèles pédagogiques et usage des médias numériques en apprentissage**

Il existe un parallèle assez étroit entre l'évolution des nouvelles technologies et les modèles pédagogiques qui ont servi de référence au média numérique en éducation. Un aperçu de la littérature montre que les premiers pas d'usage de l'ordinateur en éducation ont été accompagnés par le modèle béhavioriste directement hérité des recherches de Skinner sur l'enseignement programmé (Skinner, 1954). Il est intéressant de noter que les premières expériences d'utilisation de l'ordinateur étaient réalisées en éducation, dans le prolongement des travaux sur les « machines à enseigner » (Pressey, 1926). Bien que ces machines ne puissent être assimilées à de véritables ordinateurs dans sa complexité, il faut souligner l'intérêt qu'elles apportent depuis plusieurs décennies dans le processus d'automatisation de l'enseignement et de médiatisation des méthodes pédagogiques, du système d'évaluation, des outils de calcul et d'appréciation autres que les manuels scolaires traditionnels. Le mérite de ces précédentes études est d'avoir défriché la voie de diffusion des technologies à des fins d'apprentissage et entraîné progressivement l'émergence d'initiatives pédagogiques diverses dans les recherches en technologie éducative. À l'époque les possibilités offertes étaient loin d'être comparables à celles dont on dispose aujourd'hui, des machines multimédias dédiées à l'enseignement apparues dès le milieu des années 60. Selon la conception béhavioriste, l'apprentissage, pour être efficace, devait être strictement contrôlé de l'extérieur par le maître ou par une machine qui en tenait lieu. Les possibilités techniques offertes qui s'accordaient assez bien avec le « modèle pédagogique le plus prégnant à l'époque, ont connu des changements avec le développement de l'ordinateur. Les idées skinnériennes ont permis d'assouplir certains éléments jugés trop contraignants de son modèle avec les possibilités technologiques et son application à l'apprentissage humain. (Depover, 2000, p.5). Il apparaît alors qu'actuellement, ce qui semble s'imposer comme paradigme chez les chercheurs en sciences de l'éducation et chez les didacticiens en particulier, c'est la « *prépondérance du modèle pédagogique sur l'utilisation de la technologie* » (op, cit, p. 147). Ainsi, il est incontestable que ce qui fait l'intérêt pédagogique d'une technologie, c'est avant tout la pertinence des modèles d'apprentissage qu'elle permet de mettre en œuvre, modèles qui eux-mêmes, supposent une certaine conception de la connaissance et du sujet auquel s'ajoute, le contexte, une nécessaire conception de la langue et de la culture étudiée (Fonkoua, 2007a).

##### **– Aspect culturel et artefacts**

C'est pour souligner l'importance de cet aspect culturel qu'il est question pour Peraya, de prêter attention à la médiatisation de toute activité humaine par des artefacts techniques et symboliques culturellement bien élaborés pour favoriser les relations sociales. Les diverses théories de l'activité permettent de rendre compte de la manière dont artefacts techniques, artefacts symboliques et interactions langagières se combinent dans un dispositif d'apprentissage situé et distribué (Brondin, 2002. Au niveau individuel il y a appropriation à usage personnel, en intériorisant des moyens de médiation qui avaient auparavant un usage social, en donnant à la médiation interindividuelle un caractère intra-individuel. Au niveau

collectif la relation entre sujet et communauté sociale est médiatisée par les instruments au sens large et les règles ou conventions, explicites ou implicites, par rapport aux actions comme aux interactions (p. 150, 151, 156). Ces deux niveaux pointés dans le paragraphe précédent, ont permis à certains travaux comme (Baumgartner, 2005) de classer les dispositifs technologiques d'apprentissage en fonction des théories pédagogiques et leur système de gestion dans un environnement numérique. Ces théories pédagogiques adaptent les stratégies d'apprentissages aux environnements numériques de travail en s'y référant aux caractéristiques nouveaux apportés par les modèles pédagogiques. Ainsi ces nouveaux modèles pédagogiques classent les systèmes de gestion des apprentissages en fonction de l'environnement informatique ou numérique. L'environnement est un point de convergence mettant en évidence le lien entre les stratégies des modèles pédagogiques et la nature des outils qui permettent leur mise en œuvre dans le système de formation. Il convient de présenter différentes typologies de gestion d'apprentissage qui soutiennent les modèles pédagogiques avec les dispositifs FAD/e-Learning.

### **5.5 Typologie des systèmes de gestion des apprentissages et les modèles pédagogiques en FAD/e-Learning**

Il existe diverses réflexions sur le concept de typologie depuis les années 80. Il est défini par ailleurs comme un système qui compare, classifie, et interprète en donnant les explications d'éléments à partir d'un ensemble, de critères jugés pertinents, du fait qu'ils permettent de simplifier les objets ou les phénomènes distincts. (Sauvé, 1992). Il s'agit d'une sorte de carte conceptuelle ou de réseau sémantique d'un domaine qui contribue significativement à faire avancer les connaissances comme il ressort également en biologie avec la célèbre typologie « *Systema naturae* » de Karl von Linné, proposée en 1735. Elle s'observe avec la taxonomie du développement des théories en technologie éducative et l'illustration de l'importance de la typologie dans ce domaine (Seels, 1997). Ainsi a typologie des environnements numériques et des plateformes de formation virtuelle dont le sens des concepts choisis a été évoqué précédemment pour qualifier un environnement informatique d'apprentissage humain (EIAH), intégrant les outils logiciels en usage et les plateformes technologiques de télé-enseignement. L'intégration de ces outils se fait en fonction des projets et objectifs pédagogiques et fait ainsi parti d'un ensemble de médias et de modèles (ou systèmes) de gestion des apprentissages plus ou moins complexe et typologiquement structuré (op, cit., Bailly et al, 2003).

En considérant que cette approche typologique organise les systèmes de gestion des apprentissages (SGA), sa dimension organisationnelle dans la communication et les échanges, semble indiquer un parallèle avec le fait que, les Médias dans l'éducation ont été examinés pour plus de 130 Systèmes de Gestion des Apprentissages (SGA) ou Learning Management System (LMS). Ils ont permis de décrire 16 fonctions d'entre eux (Baumgartner et al. 2005). Leur étude a porté également sur plus de 250 Systèmes de Gestion de Contenu (SGC) ou Content Management System (CMS) avec une description de 15 produits leaders. Ce qui a permis de classer les SGC en prenant en compte l'« interactivité » comme critère décisif du type des interactions didactiques que sur leur nombre. Il ressort trois modèles éducatifs basés sur cinq types différents de systèmes de gestion de contenu à valeur éducative.

a—Le modèle « Enseignement I » axé sur la transmission des connaissances.

b —Le modèle (Enseignement II) qui consiste à acquérir, collecter, rassembler des connaissances.

c —Le modèle (Enseignement III) est basé sur le développement, l'invention et la construction des connaissances.)

(Baumgartner et al. 2005 ; Baumgartner et Häfele, 2004).

Le troisième modèle qui s'adapterait mieux à l'évolution technologique, correspondrait à la description du modèle de Linard, (2001), car selon (Jaillet, 2005), il croise deux logiques axées sur les théories de l'activité qui étudie comment un individu fait coïncider l'idée qu'il a de l'effet imaginé et l'effet réel, de sorte que les transformations induites aboutissent à des apprentissages. Jaillet va plus loin en établissant la relation entre ces modèles et le modèle beaucoup moins connu de (Lerbet, 1984) qui selon lui, s'adapte pourtant très bien à l'étude de l'utilisation des technologies de la communication et de l'information à des fins d'apprentissage. Il propose dans cette perspective de modéliser le système d'apprentissage qu'il baptise de "Système Personnel de Production de Savoir" (SPPS), comme étant constitué d'un ensemble de Sous-Systèmes d'Actions Heuristiques (SSAH) (Jaillet 2005b). Partant de la vision constructiviste de l'apprenant doit avoir un rôle actif dans sa formation avec à sa disposition des ressources pédagogiques dans l'organisation de ces systèmes (Abel et al. 2003). L'ensemble de ces ressources mises à sa disposition représenterait sur tout autre plan, les systèmes d'information et de communication qui ne doivent pas être conçus en considérant simplement l'information comme une « matière première » mais aussi comme un système d'organisation et d'élaboration du savoir. Ceci, pour atteindre une dimension organisationnelle et combinée via les interactions individuelles qui demeurent un vecteur privilégié de la transmission des connaissances dans l'organisation managériale que nous articulons dans cette recherche. Nous tentons de comprendre leur effet sur les dispositifs de formation e-Learning. Ces facteurs permettraient d'appréhender d'autres indicateurs et les actions autour de l'orientation socioconstructiviste ou de la pédagogie active en mettant l'accent sur l'interactivité avec l'acteur dans son environnement virtuel en contexte de formation à distance.

## **5.6 La pédagogie à distance et la place de l'interactivité dans l'approche communicationnelle en FAD/ e-Learning**

Les théories de More et Rumble qualifient le concept de distance dans la formation par son caractère communicationnel fondé sur un dialogue transactionnel. Ce type de dialogue *est « intentionnel, constructif et valorisé par chacun des interlocuteurs. Chacun d'eux est un auditeur respectueux et actif, chacun contribue au dialogue et construit ses propres interventions sur la base des contributions des autres. »* (More, 1993 ; Rumble, 1986, cités par Peraya et Dumont, 2003, p. 50, 53). L'état d'activité des interventions de chaque interlocuteur pourrait expliquer ses intentions et sa contribution dans le dialogue et traduirait ce qui est qualifié de confiance pouvant induire le niveau d'engagement. Notions que nous avons analysées plus haut comme favorisant l'organisation participative ou adhocratie autour d'un projet. La structure de cette organisation servirait la dynamique des séminaires virtuels utilisant l'environnement numérique de communication médiatisée comme supports à l'apprentissage et à la collaboration. L'intervention des interlocuteurs dans cette dynamique nous rappelle le rapport du dialogue entre les échanges et les interactions pendant l'activité collaborative (Strebelle et Depover, 2009 ; Peraya et al. 2007 ; Jaillet, 2006.).

### **- L'interactivité dans la pédagogie :**

Certains travaux qualifient l'interactivité comme le centre de la relation pédagogique et non pas lorsqu'il est question de nouvelle communication de l'école qui ne doit pas se résumer

de au simple fait du numérique dans l'enseignement (Jaillet, 2006). L'auteur montre que l'interactivité a deux composants qui se déclinent comme « *le caractère mesurable et le support de cette interaction [...]. Ce qui signifie que l'interactivité désigne à la fois le processus qui permet l'interaction et la mesure de l'ensemble.* (op. cit. p. 955). Les outils de communication médiatisée synchrones ou asynchrones à l'exemple du chat et le forum d'échanges sont des moyens pour mettre en évidence ces composants dans l'organisation des interactions en fonction de la classe d'interactivité (Hert, 1999 ; Marcoccia, 2001 cité par Jaillet 2006, p. 256). Le caractère mesurable de l'interactivité dont il est question semble nous donner les indicateurs importants sur le processus régulant la collaboration pendant la réalisation des tâches proposées et les actions entreprises. Strebelle et Depover (2009) ont confirmé ceci par l'expérience sur une dyade pendant les sessions collaboratives médiatisées dans un environnement d'apprentissage de modélisation numérique (MS), où le ratio des actions de l'interactivité fournit au tuteur, des indicateurs susceptibles d'aider chacun des participants non seulement à percevoir clairement la dynamique de son engagement, mais aussi à changer de comportement dans le processus collaboratif (p.156, 157). Remarquons par ailleurs que les études (Peraya et Dumont, 2003 ; Jaillet, 2006 ; Strebelle et Depover, 2009) sur l'interactivité exploitent les dispositifs d'apprentissage de médiation/médiatisation avec les TIC, et compare dans certains cas, les analyses avec l'enseignement traditionnel en présence pour relever l'importance des effets de l'interactivité éducative en situation d'enseignement distanciel. Il apparaît que l'analyse des effets dans un dispositif pédagogique bien pensé avec les TIC fournirait les renseignements à la fois sur les éléments nouveaux du processus d'apprentissage et les facteurs pour améliorer les stratégies de mise en place. L'interactivité est ainsi fondée sur un mode pédagogique collaboratif axé sur le modèle d'enseignement 3 comme nous l'avons présenté à la rubrique précédente. Nous avons également vu dans ce même chapitre, deux autres stratégies pédagogiques orientées par le mode pédagogique individualiste et transmissif. Ces deux modes se complètent dans l'analyse de Lebrun sur la pédagogie active et les technologies que nous décrivons à la section suivante où, il articule l'interactivité fonctionnelle dans une perspective proactive et réactive en complément de la vision stratégique globale de l'innovation techno pédagogique. (Lebrun, 2007a, 2008a ; Lebrun, Docq, Smidts, 2009). Cette articulation oriente notre réflexion dans cette recherche, et sur laquelle nous y revenons pour construire le cadre des dimensions d'analyse de l'efficacité au chapitre 9.

### **5.7 La pédagogie active dans le développement d'un dispositif FAD/e-Learning**

L'efficacité des dispositifs e-Learning doit s'observer à l'épreuve d'une pédagogie active qui se construit avec les technologies numériques. Les aspects innovants d'un dispositif d'enseignement/formation à distance avec le numérique sont mis en évidence dans l'approche pédagogique étudiée par Chalier et ses collègues, où ils citent le modèle de Hodgson (2000) pour référencer trois paramètres pédagogiques qui se construisent autour de la technologie, orientée par les dimensions (transmissive, individualiste et collaborative). Pour concevoir un dispositif pédagogique avec les technologies, le concepteur ou l'enseignant doit naviguer entre plusieurs dimensions caractéristiques, qui adaptent le dispositif et lui donne son originalité (Charlier et al. 2002, p. 49, 50). La congruence entre ces dimensions est la manière dont elle construit l'approche pédagogique pour rapprocher les composants entre la pédagogie active et la technologie représentée dans les travaux de (Lebrun, 2008a ; Lebrun, 2011a). Cette approche s'appuie bien évidemment sur les théories socioconstructivistes et de l'interactivité collaborative abordée à la section précédente. Le fondement de

cette forme pédagogique avec les technologies numériques, prend en compte deux catégories majeures d'interactivité dite fonctionnelle et relationnelle. Nous analysons en détail dans les sections suivantes ces formes d'interactivité associées aux modalités d'activité pédagogique impliquant la dimension technologique. En quoi consistent-elles ?

## 5.8 La pédagogie active et caractéristiques de l'interactivité

Nous avons analysé plus haut l'interactivité et la nouvelle communication dans l'enseignement selon Jailliet, comme étant le cœur de la relation pédagogique. Elle a un double caractère représenté par son processus dynamique et son caractère mesurable par un support à l'interaction. Cette double fonction définissant l'interactivité, est un socle important pour bâtir selon Lebrun les modalités catégorisant l'interactivité à la fois sur le plan fonctionnel et relationnel (Lebrun, 2008a, Jailliet, 2006).

### i — Interactivité fonctionnelle : réactivité et pro activité

L'interactivité fonctionnelle est un concept conçu pour mettre en évidence deux modalités d'apprentissage dites réactive et proactive.

**Interactivité réactive :** Dans une étude pour indiquer dans la situation d'interactivité réactive que « *l'ordinateur attend de l'apprenant une "réponse précise" à un stimulus qu'il lui propose (logiciels de type "drill and practice", tutoriels...)* » (Lebrun, 2008a, p. 2 ; Schwier et Misanchuk, 1993). Selon l'auteur, l'accent est mis sur l'INFORMATION que l'étudiant doit s'approprier dans l'environnement. Il peut s'agir de la culture, des connaissances et les savoirs à connaître. Les sources d'information peuvent provenir directement de l'homme, un enseignant ou un autre acteur du système ou stockées sur des supports représentés ou transmises à l'aide de bases de données, d'encyclopédies, de syllabi virtuels, tutoriels, exercices. Ajoutons que les sites web passifs et la visioconférence passive sont également les occasions d'émettre l'information (op, cit, Charlier et al. 2002). Les méthodes pédagogiques apparentées selon l'auteur sont, l'usage des notes de cours et la structuration selon une logique de matière, des exposés, les séances d'exercices, des conférences. (**Lebrun, op., cit.**). L'implémentation de cette méthode révèle bien du mode transmissif étudié plus tôt par Charlier et compagnie, et peut se dérouler dans le cadre des enseignements en présentiel en salle technologique, en classe virtuelle ou en mode hybride.

- **Interactivité proactive :** Elle est le cœur de l'interactivité fonctionnelle basé sur l'interface homme-machine, ergonomie, boutons, menus. Pour acquérir les connaissances et développer les compétences dans cet environnement, l'étudiant doit considérer le contexte que lui propose l'ordinateur pour donner une réponse pertinente à la sollicitation. Ce contexte peut utiliser plusieurs objets comme des logiciels. Ce mode permet selon plusieurs auteurs, à l'instar de Lebrun, Peraya et Viens, de développer les COMPÉTENCES cognitives de haut niveau portant sur l'analyse, la synthèse, l'évaluation et l'esprit critique. Le dispositif mis en place par l'enseignant ou proposé par le système informatique dans ce contexte, permet à l'apprenant de procéder par redécouvert avec usage par exemple de ces logiciels de simulation, de modélisation, de programmation, de bureautique pour reconstruire son savoir (Lebrun, 2008a). Il souligne ainsi le fait que l'approche doit privilégier, la méthode pédagogique qui favorise les activités avec « *les démarches de résolution de problèmes, d'élaboration de projet, laboratoires réels ou virtuels* » (p.3). Il nous rappelle par ailleurs, le mode individualiste où selon Charlier, l'individu doit construire sa connaissance en entrant en interaction avec l'environnement pour changer de représentation et de conceptions ini-

tiales, lesquelles aboutissent à une production individuelle originale grâce à l'autonomie et son auto direction (Bonami, Saunder, Charlier, 2002).

## ii — **Interactivité relationnelle et le mode interactif**

Cette forme d'interactivité complète les deux premières parce qu'elle se décline en modalité mutuelle et interpersonnelle (Schwier et Misanchuk, 1993). L'aspect mutuel renvoie la figure où l'apprenant et le système informatique intelligent doivent s'adapter à l'exemple des systèmes experts et l'intelligence artificielle. La deuxième figure est interpersonnelle et donne la perspective de coopérer en réalisant les activités dans un dispositif e-Learning. Dans ce dernier cas la modalité pédagogique offre des réalités concrètes pour catégoriser une ressource pédagogique et analyser le type de relation ou d'intervention qui doit survenir (op. cit). C'est à partir de la description pédagogique que va se développer le « *concept d'interactivité relationnelle qui s'enrichit dans « les perspectives interpersonnelles auxquelles l'ordinateur convie les apprenants dans le cadre de travaux coopératifs.* » (Lebrun, 2008a, p.1). L'auteur décline ces deux modalités mutuelles et interpersonnelles en mode interactif pour mettre l'accent sur les compétences plus relationnelles que nous étudions plus bas. Notons cependant qu'il s'agit dans ce mode interactif dit relationnel, de mettre en place dans le dispositif des fonctions de réalisation du travail en équipe. Ainsi l'immersion des outils technologiques peut servir à assurer les interactions virtuelles avec des jeux de rôles, la communication à distance par messageries, les news, les forums d'échange dans le cadre de l'apprentissage individuel en équipe ou coopératif, mettant l'accent sur les organes de soutien à la réalisation des activités (op. cit.). Cette approche est qualifiée par Charlier et collègues de mode collaboratif où les activités sont réalisées via la communication collaborative médiatisée. Ceci implique « *un processus d'interaction entre plusieurs connaissances initiales aboutissant à la construction d'une connaissance nouvelle partagée par le groupe* » (Charlier et al. 2002, p.49). Ce mode est aussi marqué à la fois par l'auto-évaluation, la co-évaluation par les pairs et l'évaluation par l'enseignant ou le tuteur du travail collectif et des apprentissages individuels (op. cit). Selon Lebrun, les méthodes pédagogiques s'apparentent ici au séminaire, les études de cas, et font usage de la visioconférence active, des chats, ou de tous autres outils de communication médiatisée synchrone ou asynchrone comme nous le décrivons au chapitre suivant les trois axes de la communication en FAD/e-Learning.

### **5.9 Le modèle pédagogique actif : les modes incitatifs et interactifs**

Il est nécessaire de développer diverse compétence techno pédagogique en mettant dans le cas de l'enseignement supérieur, l'accent sur un environnement favorable, à l'usage des dispositifs de formation professionnelle e-Learning. Ces dispositifs doivent dépasser « *le mode traditionnel d'enseignement à l'université (informationnel, transmissif) pour aller vers des modes davantage incitatifs (exploitant la production : mise en projet, analyse de cas, résolution de problèmes...) et interactifs (exploitant les interactions)* » (Docq et al. 2010a, p.51). Pour faire évoluer efficacement les dispositifs vers ces modes incitatifs et interactifs, nous y revenons au chapitre 6 pour analyser en regard des modèles d'innovation (Lebrun et al. 2011 ; Peraya et al. 2004, 2005), comment les variables pragmatiques (information, motivation, activités, interaction production) contribue à la perception des stratégies à mettre en œuvre. Le mode incitatif a été couplé plutôt, à la pédagogie transmissive et appropriatif à orientation personnelle par la nature des objectifs de formation en groupe ou individuel représenté au tableau de congruence ci-dessous selon les travaux Lesne et Barbier. Ils mettent également l'accent sur la stratégie incitative qualifiée par le mode pédagogique appropriatif centré sur l'intérêt commun qui se développe avec les échanges interpersonnels.

**Tableau 2- Axes des modalités incitatives et appropriatives - Source : Lebrun (2008a, p. 4)**

Mode pédagogique	MTP de Lesne	Objectifs de formation à déterminer selon Barbier et Lesne	Barbier, J.-M. & Lesne, M. (1986). Lebrun, 2008
Réactif	Orientation normative du mode de travail de type transmissif	Définition des objectifs en fonction des exigences de fonctionnement de l'organisation des dispositifs	
Proactif	Mode de pédagogie de type incitatif orientant le travail personnel	En prenant en compte les attentes des individus et groupes	
Mutuel (ou interpersonnel)	Mode pédagogique appropriatif orientant le travail centré sur l'insertion sociale de l'individu	En définissant les intérêts sociaux dans les situations de travail	

Nous avons à partir du tableau précédent, élaboré un autre tableau ci-dessous, plus complet qui intègre l'analyse de Lebrun et compagnie, de Charlier et consorts, prenant en compte, à la fois la dimension technologique et celle de pédagogie active en construction, dont nous avons présentée l'approche mentionnée plus haut avec différentes études (Lebrun, 2008, 2011 ; Lebrun et al., 2010a ; Lesne, 1977 ; Barbier et Lesne 1986 ; Schwier & Misanchuk, 1993 ; Charlier et al., 2002). Le tableau qui suit, présente à la fois la congruence des modalités actives, la démarche dans de la méthode et l'immersion des outils technologique adapter à chaque situation. Nous avons ajouté le chat, le wiki, et le forum, les blogs, et les réseaux sociaux comme outils technologiques pour accompagner la modalité interactive au regard des travaux de (Depover et Jaillet, 2011 ; Loisier, 2011) et de (Charlier, 2002) . Au niveau du type transmissif de la modalité réactive, nous avons ajouté comme éléments de méthode, le texte descriptif du travail à faire, les notes de contenu du plan de cours structuré (op. cit).

**Tableau 3 - Les composants de pédagogie active en environnement technologique ou EIAH**

Référence : (Lebrun, 2011a, 2008a) (Docq et al. 2010a), (Lesne 1977 ; Barbier et Lesne 1986), (Schwier & Misanchuk, 1993), (Charlier, Bonamy & Saunders, 2002)				
Do- maine/ interac- tivité	Stratégies pédagogiques et méthodes			Outils numériques/ TIC  (Depover et Jaillet, 2011 ; Loisier, 2011)
	Modes	Approches	Objets d'apprentissage	
Fonc- tionnel	Réactive	Transmissive (Normative, centrée sur l'information) :  -Recherche, extraction d'informations internes (culture, savoirs antérieurs, prérequis, ...) - Recherche/ d'information dans l'environnement externe (sources, références, liens,..) -ex	-Notes de contenu du plan de cours structuré, Texte descriptif des modalités d'activité (objectifs, fonctionnement, encadrement) -Exposés et conférences, Conférences, - Séances lecture et exercices entraînement	-Contenus cours et textes d'activités en format (HTM, DOC, PDF, JPEG, ...) -Livres et encyclopédies en formats numériques, -Syllabi virtuels, -Vidéos, tutoriels, -Exerciceurs (drill & practice), -Visioconférence passive, -Sites Web statique et CD rom
	Proactif	Incitative. approche individualiste dans la production et l'acquisition de : -Compétences (cognitive, métacognitive...) -Compétences de haut niveau (analyse, synthèse, évaluation, esprit critique)	-Schéma et conception -Redécouvert et reconstruire : -Analyse de cas, - Résolution de problèmes, -Mise en projet, -Etude en laboratoire réel ou virtuel	Outils logiciels : -Programmation, - Simulation - Modélisation, - Tableur et bureautique pour usage particulier, - Sites Web dynamique
Rela-	Interactif	Appropriative.	Séminaires virtuels,	Outils d'échange

tionnel		Conjonction des deux modes précédents centré sur : -Insertion social, -Exploitation de l'interaction collaborative -Développement de compétences relationnelles et communicatives du travail d'équipe.	Etude de cas, ...	collaboratif : -Messagerie, news, -Chat, forum, wiki, -Visioconférence active, -Certains usages logiciels de jeu de rôle, ...
---------	--	---	----------------------	--

## 5.10 La qualité de la pédagogie universitaire et efficacité en environnement numérique EIAH

Pour recadrer la qualité des formations en FAD avec les environnements numériques ENT ou informatique « EIAH », il est important de reconsidérer l'expression stratégique de « pédagogie universitaire ». Elle est utilisée par la chaire de pédagogie (CPU) dans les pays de langue française pour faire référence aux travaux de recherche et d'innovations qui se préoccupent de la qualité de l'enseignement post-secondaire ou supérieur. Pour Drechler, la pédagogie est définie comme une « *pratique avec ses savoirs tacites, ses savoirs d'actions, ses savoirs faire tacites, difficilement transférables, contrairement aux savoirs disciplinaires conceptuels et plus formalisés* » (Drechler, 2003, p3). Depover fait par ailleurs, le rapprochement entre les pratiques pédagogiques et la notion d'efficacité, pour montrer combien celle-ci était dépendante d'une série de choix réalisés plus ou moins consciemment par l'acteur, l'observateur, et surtout que ces choix étaient généralement supportés par des référents théoriques que l'on a toujours avantage à expliciter (Dépover, 2000)

Cette efficacité peut être qualifiée par ailleurs, dans un cadre d'application pédagogique active en contexte de formation universitaire avec les technologies numériques. La qualité pédagogique dans un dispositif de formation partiellement ou entièrement à distance impliquant ces technologies, fait appel aux pratiques de la méthode active, en référence aux théoriques résumées au tableau ci-dessus.

Outre ce qui ressort de ce tableau, l'efficacité évoquée rejoint ce que certains ont qualifié de performance produite par les méthodes utilisées au cours d'une activité dynamique de l'équipe pendant un apprentissage (Williams et Anderson, 2008). D'autre part, la Chaire Unesco en pédagogie universitaire apporte d'autres éléments qui traduisent l'expression de « qualité pédagogique » de formation comme étant un ensemble d'actions importantes et prises, pour le développement à la fois de la réflexion et de la qualité des pratiques pédagogiques (CPU, 2002). Pour éclairer ce concept certains chercheurs comme Chevalier et ses collègues, dans leur guide de préparation du diagnostic d'une introduction aux démarches qualités, donnent au terme « qualité » le sens de la transparence sur les résultats effectifs et les moyens qui sont mis en œuvre. Ils montrent que la démarche qualité doit contribuer à l'amélioration des résultats par une utilisation plus efficace des moyens humains et matériels et une amélioration des processus (Chevalier et al. 2003). Quant à Duveau-Patureau, il apporte d'autres éléments complémentaires pour relever l'importance de la qualité des apprentissages et de gestion des formations en FOAD lorsqu'il indique que « *les questions fondamentales pédagogiques et managériales avec les sciences, techniques et découvertes d'aujourd'hui pour définir la qualité de formation qu'on est en mesure d'attendre aujourd'hui et non celle d'il y a un siècle.* » (Duveau-Patureau, 2004, p. 37, 38). Ces propos semblent corroborer les critères de qualité pédagogique d'une FOAD selon les études de (Karsenti, 2006), qui enrichissent notre thématique en mettant en évidence dans le modèle

qu'il défend, les conditions déterminant l'efficacité d'une FOAD comme étant fondée sur le principe important selon lequel la formation en ligne doit favoriser soit de meilleurs apprentissages, soit un meilleur enseignement (op., cit).

À ce niveau nous nous interrogeons comme Dubeau sur le fondement pédagogique et managérial avec les technologies numériques qui subit des mutations tirées par la société de l'information et de la communication. En quoi consisteraient les meilleurs apprentissages, les meilleurs enseignements si nous ne cernons pas dans leur complexité, les facteurs technologiques et organisationnels de l'environnement de formation qualifié par le modèle de (Lebrun, 2007). Ce modèle caractérise le contexte autour de deux groupes de variables. Le premier étant constitué de (information, activité, production) et le deuxième groupe est formé de (motivation, interactivité). Les études récentes montrent combien l'analyse de ces variables pour implémenter et évaluer un dispositif e-Learning favorise sa réussite de compétence, signe d'un pilotage efficient pour atteindre les finalités de formation. Il s'agit de donner le moyen méthodique pour contrôler à travers son modèle, les biais internes ou externes qui affectent les institutions et leur dispositif de formation professionnelle utilisant les technologies. (Bachy et al. 2010 ; Lebrun, 2011a, b). Ceci nous amène à examiner facteurs d'efficacité et les conditions de performance et de réussite dans un dispositif de FAD médiatisé par les TIC (Deschryver et Peraya, 2003). Avant d'aborder en détail au chapitre 4 plus bas, les conditions de performance et de réussite en contexte de formation avec les technologies, il nous semble tout aussi important de jeter un regard sur le tutorat et des principes d'évaluation en avec les paramètres pédagogiques actifs.

### **5.11 L'autonomie et tutorat comme facteurs d'efficacité pédagogique**

Le concept d'autonomie se définit en formation à distance dans un espace numérique/virtuel ou un environnement informatique pour l'apprentissage humain (EIAH) comme la capacité pour l'apprenant à contrôler son processus d'acquisition de compétence en s'auto organisant dans sa directive (Orivel et Depover, 2012). Elle s'oriente selon deux approches. La première réclame la possibilité de donner une plus grande liberté à l'apprenant sans aucun contrôle externe sous une forme d'accompagnement. La deuxième approche quant à elle, postule pour soutenir l'apprenant dans son espace virtuel d'apprentissage à distance par un facilitateur ou un tuteur (Allen et Seaman, 2007 ; Garrison et Anderson, 2003).

À propos de l'autonomie de l'étudiant, certains dispositifs favorisent un contrôle axé sur la soumission totale et la subordination de l'apprenant sans développer la pensée ou l'esprit critique (Orivel et Dépover, op. cit). Par ailleurs, un dispositif pédagogique peut introduire l'esprit critique en suscitant les conflits sociocognitifs, la réflexivité contrôlée par un suivi tutorial. Ceci nous amène à souligner l'importance de la fonction et le rôle assumé par un tuteur qui peut varier d'un dispositif à l'autre.

La nécessité d'épauler l'apprenant par un tuteur, un facilitateur, un guide (coach) ou conseiller (advisor), un modérateur, s'impose parfois pour pallier les insuffisances de l'autonomie dans un processus d'apprentissage (Depover et Jaillet, 2011 ; Dépover et Orivel, 2012). En fonction des dispositifs e-Learning, et le rôle du tuteur pris individuellement dans sa tâche, il peut assumer selon Orivel et Depover quatre catégories de rôles : pédagogique, accompagnement, organisationnel et d'assistance technique. Ce dernier rôle dépendrait de la complexité du dispositif. Nous tentons de les organiser dans le tableau suivant en introduisant les catégories de spécialisations dans les dispositifs complexes comme indiqué par ces auteurs, tout en ajoutant les indicateurs au niveau de l'assistance technique.

**Tableau 4 - Autonomie et organisation des fonctions tutoriales et spécialisation dans un dispositif FAD/e-Learning**

Tutorat et contrôle d'autonomie en FAD/e-Learning			
Catégories/ (Dispositifs complexes)	Catégorie/ (Dispositifs moins complexes)		
Domaine/spécialisation (Tuteur joue un seul rôle)	Fonctions/rôles (Tuteur joue plusieurs rôles)	Indicateurs (tâches du tuteur)	Réf
Tuteur spécialiste des questions pédagogiques	Pédagogique	-Expliciter les objectifs, -Soutenir l'apprentissage, aider à la -Structuration du contenu, -Animer les discussions, -Susciter la discussion métacognitive, -Evaluer -Etc.	Orivel et Depover 2012  Depover et Jaillot, 2011
Tuteur spécialiste des aspects Socio-affectifs	Accompagnement socio-affectif	-Valoriser le travail individuel et collectif, -Solliciter la participation -Favoriser l'entraide -Soutenir le sentiment d'appartenance -Favoriser la cohésion du groupe -Favoriser l'engagement et la participation -Etc.	
Tuteur spécialiste des aspects organisationnels	Organisationnel	-Faciliter la répartition des tâches -Aider à leur planification -Rappeler les échéances -Faciliter la gestion du temps	
Tuteur spécialiste des questions technologiques	Assistance technique	-Aide à résoudre les situations de blocage liées à l'usage des outils numériques de communication, médiatisation... -Facilite les manipulations techniques sur la plateforme de téléenseignement -Assure le relais avec les administrateurs réseau, plateforme et du système de base de données, les services de maintenance du système. Etc.	

### 5.12 Le principe de conception d'un dispositif d'évaluation fondé sur la pédagogie active

La conception du dispositif d'évaluation dans le cadre du tutorat et d'enseignement/apprentissage impliquant les technologies numériques en pédagogie active a été pensée par Bachy et ses collègues (2010) en reprenant un ensemble de principes sur la base de trois piliers évoqués par Tardif (2006). Ces travaux montrent qu'il n'est pas toujours facile de faire le choix des outils en adéquation pertinente avec la méthode et les objectifs pédagogiques. Ils soulignent l'importance qu'il est impératif en matière d'évaluation, de considérer deux notions de validité et fiabilité dans l'action pédagogique. La première pose le niveau de « confiance accordé aux résultats observés », et la deuxième se rapporte au « choix de l'outil et la mesure qu'il permet de faire ». Selon ces auteurs ce choix des instruments doit pouvoir faciliter l'identification de l'information et les indicateurs qui permettent de les recueillir. Nous retenons de ces travaux de Tardif, neuf principes de base proposés pour élaborer un dispositif d'évaluation des acquis d'étudiants dans le cadre d'un apprentissage actif que nous avons adapté en 10 principes en précisant le cadre des dispositifs FAD/e-Learning impliquant l'usage des outils de l'environnement numérique type EIAH. Il s'agit pour ces principes de :

1. Définir les objectifs et penser les compétences en rendant claire les moyens pour les développer ;
2. Formaliser le processus de fonctionnement qui rend compte de la progression des étudiants pendant l'usage des outils incitatifs ou interactifs en environnement EIAH ;
3. Identifier les ressources mobilisées sur l'environnement EIAH ;
4. Déterminer les ressources mobilisables à mettre à disposition des étudiants ;
5. Identifier les situations d'apprentissage et documenter la trajectoire ;

6. Recourir à des critères multiples pour rendre compte de l'autonomie des étudiants ;
7. Intégrer les différences individuelles dans les processus interactifs
8. Vérifier et identifier à quels principes peut répondre l'usage par les étudiants d'outils métacognitifs comme le portfolio pour le recueil des traces d'apprentissages pour matérialiser les concepts acquis et leur progression, les cartes conceptuelles retraçant le cheminement réflexif individuel ou collectif.
- 9-Vérifier et identifier à quels principes peut répondre l'usage par les étudiants des outils d'échanges collaboratifs et de partage de production (wiki, blog, forum, visioconférence).
- 10-En fonction des choix d'outils, prévoir les consignes explicites pour le travail individuel ou de groupe/équipe, élaborer les grilles d'évaluation et d'auto-évaluation,

Les dix principes énumérés ci-dessus sont fondés sur les trois piliers de Tardif que nous rappelle (Bachy et al. 2010, p. 6), à savoir : *l'explicitation* des étapes, *l'observation* qui repose sur des outils fiables, *l'interprétation*. Sur la base des critères formulés pour des compétences visées. (cf. détail des trois piliers en annexe H. Sur la base des principes sur lesquels repose l'évaluation des étudiants par rapport à leur apprentissage actif, ces auteurs interpellent alors les enseignants, concepteurs et tuteurs à se poser les questions suivantes : *Ai-je recueilli assez d'indices pour dire que l'étudiant progresse ? Ai-je bien choisi les outils pour mesurer la progression ? Ai-je bien défini des critères de réussite ? Ces questions concernent les trois piliers* » (op, cit. (p. 6).

## Chapitre 6. Efficacité d'un dispositif technologique et les conditions de défis en contexte de formation professionnelle

---

L'efficacité dans le contexte d'un dispositif médiatisé de formation par les technologies numériques de l'information et la communication est une notion dont la sémantique peut s'analyser autour des concepts de réussite ou de performance, mais aussi, en focalisant le sentiment de compétences professionnelles développées par les acteurs (manager, coordinateurs, enseignants, tuteurs, étudiants, ...) impliqués dans un dispositif technologique de formation en mode hybride ou FAD/e-Learning. Il ne s'agit pas pour nous, d'analyser le sens de l'évaluation d'un dispositif de formation sur de simples bases traditionnelles régulièrement portées sur le produit en tant que taux de réussite, mais de considérer un ensemble de facteurs capables de traduire les représentations d'acteurs et leur perception de la performance en termes de réussite. Ceci, eu égard aux objectifs et les buts motivationnels qui concourent au sentiment affiché, visant à combler un ensemble de besoins professionnels ciblés. Comme le montre Ryan et Powelson 11 ans plus tôt, il est essentiel de comprendre la réussite par rapport à la performance en établissant le lien entre la motivation, l'autonomie et le sentiment qu'un acteur a de ses compétences et des conditions d'acquisition de celles-ci dans un environnement technologique donné. Ce chapitre est le lieu de développer notre réflexion autour de ces concepts pour apporter des éclaircissements sur la finalité de cette étude.

### 6.1 La performance et le rapport entre les buts motivationnels, l'autonomie et le sentiment de compétence

L'analyse de la motivation par plusieurs études à l'instar de (Ryan et Powelson, 1991) montre un lien significatif entre les facteurs d'autonomie et le sentiment personnel de compétence. Elle nous rappelle que la motivation explique le fondement qui déclenche les comportements et entretient la conduite et les activités humaines (op. cit). D'autre part, elle est décrite comme « *un état dynamique qui a ses origines dans les perceptions qu'un élève a de lui-même et de son environnement et qui l'incite à choisir une activité, à s'y engager et à persévérer dans son accomplissement afin d'atteindre un but* » (Viau, 1997, p. 7). Cette description en situation d'apprentissage indique comment l'apprentissage atteint son but à travers un ensemble d'activité et de comportement déclenché par la motivation. Il s'agit de combler les besoins en formation en opérant les choix qui permettent de réaliser les activités d'apprentissage. Le but à atteindre est sous-entendu, considéré comme des « *ensembles d'intentions comportementales qui déterminent comment les personnes abordent les activités d'apprentissage* » (Vezeau, Bouffard & Dubois, 2004, p. 10). La motivation peut également se distinguer en fonction des buts constitués de trois types. Les deux premiers types concernent les « *buts de maîtrise [qui] conduisent la personne à vouloir améliorer et développer ses habiletés* » et les « *buts de performance* » (Sarrazin, Famose et Cury, 1995, p. 10). Le troisième type est relatif au « *but d'évitement* » (De Lièvre et al. 2009, p. 10). Les buts de maîtrise sont qualifiés par la motivation intrinsèque comme une fin en soi, favorable à l'accroissement du savoir et de diverses habiletés, alors que les buts de performance ont les origines dans la motivation extrinsèque renforcée par les éléments externes favorisant le développement des savoirs faire et de compétences. Les buts d'évitement amènent l'étudiant à fournir peu d'effort et de se soucier juste d'une note minimale pour ne pas tom-

ber sous le coup de l'échec (op, cit). Ces différents buts qui se développent peuvent également nous renseigner sur l'autonomie et l'autodétermination de l'étudiant

### **- L'efficacité et la performance d'un dispositif : Autonomie motivée et sentiment de compétence**

Comme nous l'avons vu au chapitre précédent, Orivel et Depover (2012) définissent le concept d'autonomie en formation à distance comme étant la capacité pour l'apprenant à contrôler son processus d'acquisition de compétence en auto organisant sa directive. À l'instar de Ryan et Powelson, la compétence est liée à l'autonomie en tant que capacité d'auto détermination et d'autorégulation de son comportement. Que dire du sentiment qu'un étudiant peut avoir de ses habiletés ou de ses compétences ? Ce sentiment « *fait référence aux croyances qu'un étudiant va entretenir à propos de ses capacités à organiser, exécuter et gérer les actions requises en situations d'apprentissage ou professionnelle* » (Bandura, 1995, p. 5). L'étudiant se forme une représentation de ses aptitudes pendant les activités d'apprentissage, et dans ce contexte, son sentiment de compétence sera autant développé que sa motivation autodéterminée va s'accroître (Karsenti, 1999, Ngnoulayé, 2010, p. 72).

La perception de l'efficacité qui se dégage entre le sentiment de compétence et la motivation autodéterminée est mise en exergue par Lebrun lorsqu'il évoque le sens d'efficacité à l'acquisition d'une compétence. Pour lui, la compétence est « *le sentiment d'auto-accomplissement et d'efficacité qui dérive de l'exercice de ses propres capacités dans des conditions de défi et de difficulté optimale* » (Lebrun 2008, p. 32). Il ressort de cette analyse, un ensemble de trois éléments clés permettant d'évaluer la performance ou la réussite d'un acteur étudiant impliqué dans un dispositif e-Learning à savoir : l'efficacité, l'exercice ou la réalisation d'une activité et les conditions de défi qualifiées par Karsenti (Ibid) comme étant les facteurs de contexte qui se rapportent aux variables événementielles.

### **6.2 Les conditions de défi et le développement de compétences**

Nous venons de voir que l'efficacité est un élément clé pour évaluer la performance. C'est dans cette optique que Lebrun souligne Ryan et Powelson pour indiquer qu'elle dépendrait des conditions de défi dans laquelle un étudiant est soumis à la réalisation d'exercices ou d'activités. Elle doit mettre en œuvre les outils numériques favorisant le développement de compétences visées par un ensemble structuré d'objectifs d'apprentissage, à un niveau tel qu'il soit visible dans le comportement de l'apprenant, sa perception et son sentiment de performance, d'avoir comblé ses besoins en formation (Ryan et Powelson, 1991).

Cette analyse sémantique se complète lorsque l'usage des TIC est concerné, car la difficulté se pose parfois lorsqu'il faut orienter un dispositif avec des critères et les niveaux qui lui permettent de tendre vers l'acquisition de compétences professionnelles.

À ce propos, Bachy et ses collègues, reprennent la taxonomie révisée de Bloom sur les compétences e-Learning et les compétences socio constructivistes, et citent à cet égard, (Anderson & Krathwohl, 2001 ; Jonnaert 2002), pour mettre en exergue la sémantique de compétence en termes d'éléments mobilisés et coordonnés pour traiter une situation avec succès. Ils montrent que la performance qui se traduit dans la compétence s'affiche dans l'acquisition de « *savoirs, de savoir être, de savoir-faire ou de savoir devenir dans une situation donnée ; une compétence donc toujours contextualisée dans une situation précise et est toujours dépendante de la représentation que la personne se fait de cette situation* » (Bachy, Lebrun, Smidts, 2010, p.5). Ces propos semblent nous indiquer que la représentation des acteurs impliqués à un dispositif peut donner matière à apprécier son sentiment quant à la perception de ses compétences et de son niveau de réussite dans le contexte. D'autre part,

ils ajoutent que, l'implication de l'acteur dans les activités du dispositif serait encadrée par les conditions de défi qui s'inscrivent dans les « *contextes d'apprentissage caractérisés par le soutien à l'autonomie de l'apprenant et par un haut niveau de relatedness [facilités par] un bon climat relationnel dans le groupe* » (op. cit. p. 32). Le haut niveau de relatedness dont ils font mention ici, nous fait penser comme nous allons le voir, à la variété des outils, mais aussi à l'importance des interactions avec les outils de collaboration médiatisée et scénarisés pour soutenir l'environnement relationnel et communicationnel favorable au développement de compétences et de la tâche. Il est important d'analyser pour cela le concept de réussite par rapport à l'efficacité pédagogique mise œuvre dans le contexte FAD.

#### – **Les conditions de défi de la réussite pédagogique :**

Les cours offerts en ligne appuyés par les modes de communication soutenus par les technologies numériques « TIC » permettent de suivre une formation tout en ayant un environnement interactif où les étudiants peuvent échanger avec des collègues et le formateur (Berman & McLaughlin, 1976 ; Beriot et Blanchard, 1998). De plus, les formations en ligne qui utilisent les principes de collaboration rassurent l'apprenant, parce qu'il fait partie d'un groupe. Cependant qu'en est-il réellement de l'efficacité de ces nouveaux modes de formation avec les technologies en FAD/e-Learning ? Pour définir les conditions d'efficacité d'une FAD dans son modèle, Karsenti cite le rapport de (Boshier, 1997) pour souligner que « *tant les interactions synchrones qu'asynchrones sont importantes dans les cours à distance. Avec l'omniprésence d'Internet, [...] met également l'accent sur la quantité et la variété des médias et des ressources mises à la disposition des apprenants* ». (Karsenti, 2006, p. 22). Tout comme (Depover, 2000) qui relativise la notion d'efficacité des médias, nous notons qu'ils mettent tous en évidence le niveau des interactions, la variété et la spécificité des médias utilisés. C'est en insistant davantage sur cet aspect que Karsenti évoque par ailleurs les facteurs psychologiques et montre que « *des apprenants plus intéressés, mieux disposés à relever les défis inhérents à l'apprentissage en ligne, seront plus susceptibles de réussir* ». (Karsenti, 2006, p. 29). Il montre alors, qu'en plus du nombre et de la variété des outils numériques utilisés pour diffuser, interagir et collaborer, l'attitude et la motivation des étudiants sont des facteurs susceptibles de prédire leur succès. En effet, si plusieurs déterminants agissent sur l'efficacité, la qualité et le succès des FAD, nous pensons qu'ils se distinguent par leur effet selon que nous nous situons par rapport aux méthodes technologiques ou pédagogiques de mise en œuvre. L'analyse de la particularité de l'influence de chaque méthode par rapport à l'autre sur le rendement dans un contexte d'apprentissage donné éviterait semblait-il toute forme de généralisation mettant toujours en avant les effets positifs du processus pédagogique qui pourrait occulter l'influence spécifique dans la façon d'utiliser certains médias dans une méthode. Cette étude va tenter de cerner en contexte universitaire de formation des ingénieurs, l'efficacité d'usage de certains médias spécifiques et les déterminants technologiques qui influencent plus ou moins positivement le comportement en situation d'apprentissage. Les outils technologiques, lorsqu'ils sont utilisés dans un dispositif proche de la manière par laquelle un individu apprend, ils présentent un maximum d'efficacité (Lebrun, 2004).

#### – **Pratiques et usage des outils de médiatisation :**

Les pratiques ou usages de médiatisation de l'acte d'apprentissage devraient s'inscrire dans « *un cadre de référence qui intègre en un système global cohérent [entre] les acteurs et leur activité, la nature des contenus et les circonstances de la tâche* » (Linard, 2001, p. 216). Les circonstances de la tâche nous rappellent le scénario pédagogique dans le contexte

d'apprentissage d'un module de formation. Il est fait souvent le constat que les technologies informatiques font l'objet d'activités mosaïques, dont le sens réel serait à questionner dans une activité d'apprentissage. L'utilisation ponctuelle d'une technologie ne permet pas toujours de percevoir la cohérence qui ne peut se voir qu'à travers des usages réguliers déjà installés depuis longtemps, même si le tâtonnement et la prudence gardent toute leur légitimité (Brondin, 2002). Pour souligner l'intérêt pédagogique d'une technologie à travers ses usages, Brondin cite Depover pour indiquer qu'actuellement, la « *prépondérance du modèle pédagogique sur l'utilisation de la technologie* » (Depover, 2000, p. 147 in Brondin, 2002), qui semble s'imposer comme paradigme dans les recherches sur la didactique, l'enseignement et l'apprentissage avec les tics.

La pertinence des modèles pédagogiques ou d'apprentissage qui trouve une extrême suffisance pour justifier cette prépondérance sur l'utilisation des technologies ne passe pas inaperçue. Ces remarques suscitent, compte tenu de cette pertinence des interrogations qui pourrait faciliter par ailleurs notre compréhension des effets de la méthode adoptée dans notre contexte d'étude qui tente de cerner dans la formation des ingénieurs en télécommunication, informatique, géomatique et ménagement, comment les déterminants technologiques et l'usage pédagogique de certains médias de communication, pourraient influencer plus ou moins favorablement la performance, voire la qualité des apprentissages dans un dispositifs FAD/e-Learning du système LMD. La performance et performance et la qualité doit également dépendre en amont de l'efficacité du scénario pédagogique.

### **6.3 La contribution du scénario pédagogique à la performance et la qualité des FAD**

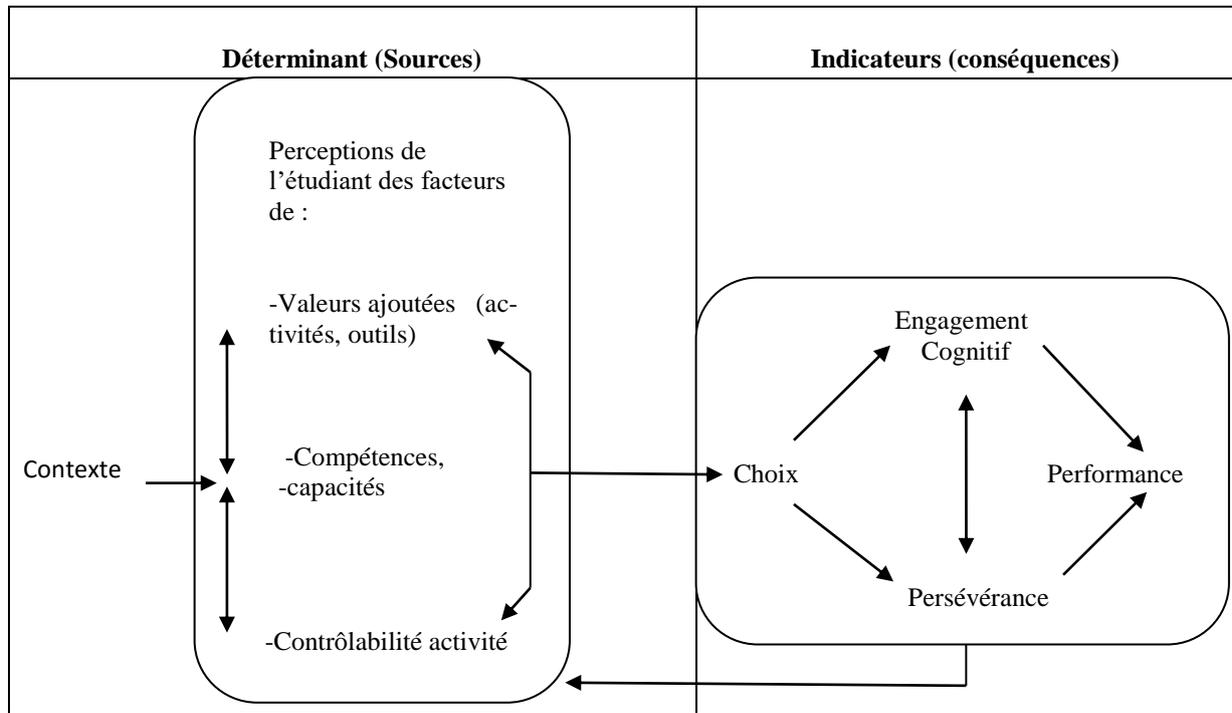
Le scénario pédagogique en contexte FAD est un concept qui se préoccupe de la réussite et la qualité des FAD. Il est défini comme « *une succession d'étapes, à caractère obligatoire ou facultatif (certaines étapes du scénario peuvent être évitées selon le choix de l'apprenant ou selon celui du tuteur), que les apprenants auront à emprunter dans un but pédagogique explicite* » (Depover & al, 2005, in Delièvre et al. 2006, p. 2). Cette notion de scénario dans la FAD, fait référence à la manière dont l'apprentissage est organisé pour atteindre le but dans le cadre d'un dispositif pédagogique utilisant les tics. Certains concepteurs optent pour plus de précision et de rigueur et « *rendent parfois leurs scénarios très contraignants, ce qui peut quelquefois complexifier l'appropriation de l'environnement aux yeux de l'apprenant.* » (Delièvre, Depover, Acierno, 2006, p. 1, 2). Si le scénario pédagogique peut orienter l'usage des outils de communication médiatisée d'une manière plus ou moins contraignante, les éléments de contrainte peuvent prendre des formes différentes car « *Il peut s'agir de consignes qui incitent à utiliser un outil donné, d'une interface de dialogue qui organise les échanges menés à distance* » (Delièvre, Depover, Acierno, 2006, p. 2). Nous pouvons associer la contrainte qualifiée par Depover de caractère obligatoire à ce que Jaillet considère dans son étude de l'ESV (Espace Scolaire Virtuel) « *la charge de devenir un obstacle épistémologique structurant* », car l'apprentissage se réalise dès lors que l'apprenant « *modifie ses représentations pour en construire ou en endosser une autre plus en phase avec la difficulté rencontrée.* » (Jaillet, 2005, p. 36, 37). Les représentations seront d'autant mieux susceptibles d'advenir lorsque l'enseignant saura, choisir la ressource, susceptible de permettre l'évolution des pratiques dans le sens d'une pédagogie qui permet aux apprenants de réellement modifier ou reconstruire des représentations dynamiques. (Jaillet, 2005, p. 37). Cette dynamique selon certains auteurs peut être insufflée avec l'intégration des technologies et des médias, (De Lièvre et Moulin, 2007, p. 8). Il est alors important de comprendre dans un contexte pédagogique donné le pourquoi de l'utilisation des outils technologiques dans le scénario d'apprentissage. En considérant généralement les effets positifs induits par

les contraintes sur les résultats ou le rendement dans un dispositif d'EAD donné, ils mettraient en évidence la qualité de la réussite et l'efficacité du système de formation. Cependant, la question est de savoir si les contraintes imposées par un scénario pédagogique incitant à utiliser un outil de communication donné procurent toujours un sentiment de satisfaction et de réussite chez l'apprenant à la fin de son parcours d'apprentissage ? Une bonne appréciation de la réponse à une telle question pourrait se faire en mesurant l'impact d'un outil numérique de communication médiatisée sur la réussite par rapport à l'efficacité du contexte pédagogique dans une FAD. Il importe également de voir quelles sont les conditions de défis et la nature des motivations qui contribue à cette efficacité.

#### **6.4 Le type de motivation et les conditions de défi**

De tout ce qui précède, nous avons pu voir que le sentiment de compétence à un lien fort avec la motivation et l'autodétermination. En effet, on notera deux types de motivation et le rapport avec le sentiment de compétence et d'autodétermination. La motivation extrinsèque est stimulée ici par le contexte ou l'environnement extérieur de l'acteur/apprenant. Si nous nous situons en contexte d'enseignement supérieur, nous pouvons nous appuyer sur un tel environnement qui organise les conditions à relever par l'étudiant pour acquérir diverses compétences. Mais aussi, en suscitant un réveil de motivation interne dit intrinsèque car pour Viau, une des dimensions dynamiques de la motivation est marquée par ses origines qui se dégagent de la perception que l'apprenant a de lui-même et de son environnement, ce qui « *l'incite à choisir une activité, à s'y engager et à persévérer dans son accomplissement afin d'atteindre un but* » (Viau, 1997 cité par Lebrun, 2008, p. 32). Nous comprenons dès lors, l'importance de proposer aux étudiants en formation e-Learning, les modalités de réalisation d'une activité pédagogique impliquant de bons choix technologiques qui pourraient sous certaines conditions, renforcer non seulement sa motivation externe, mais celle interne à l'étudiant. Ceci est d'autant pertinent pour la motivation interne car Dewey soutenait que « *la motivation est déjà présente dans tout individu et que l'objectif véritable est de la catalyser ou d'en faciliter l'expression et de la consolider* » (Dewey, 1938 ; cité par Lebrun, op. cit). En effet, les activités proposées peuvent favoriser chez l'étudiant un bon ou mauvais contrôle de son autonomie dans le processus d'acquisition de compétence et d'auto organisation de sa direction. Notre étude nous permet d'analyser en regard des facteurs du modèle de pédagogie active et technologique étudié au chapitre précédent, l'impact de ces activités sur la motivation et le sentiment de compétence. Ce qui nous permet de situer la performance ou la réussite d'un étudiant dans un dispositif FAD/e-Learning. À cet égard, il est montré par ailleurs que la performance faite aussi appelle à la persévérance dans la réalisation des activités car les capacités innées ne sont pas les seules déterminantes (Viau, 1997). Le schéma ci-dessous, nous présente le modèle de Viau. Il représente les composants de perception et qui permettent selon nous d'évaluer à la fois le sens de l'engagement et la performance des acteurs qui s'explique dans la valeur ajoutée et le sentiment de compétences qu'ils perçoivent du dispositif e-Learning.

Figure 5 - Reprise du schéma des facteurs de perception de la réussite/performance (Viau, R. 1997)



D'après cette figure, l'auteur met en évidence, trois déterminants pour percevoir chez l'apprenant les sources de motivation interne ou externe. Il ressort que le choix, l'engagement cognitif et la persévérance sont des indicateurs qui concourent à la performance et la réussite de l'étudiant lors de l'acquisition des compétences, et ceci, dans les conditions d'activités définies dans le contexte d'apprentissage. Ils renforcent l'autonomie comme sources des facteurs motivationnels de l'approche de Deci & Ryan, (1991). En les articulant à d'autres facteurs motivationnels et environnemental présentés plus haut, il apparaît que la performance et la réussite d'un FAD/e-Learning impliquent trois déterminants fondamentaux à savoir, la motivation, l'activité et l'environnement qui devraient consolider la perception de la valeur ajoutée chez l'apprenant.

Tableau 5- Éléments déterminant la performance ou la réussite des activités dans un dispositif FAD/e-Learning

Facteurs de motivation intrinsèque	Activités	Facteurs de motivation extrinsèque (Environnement)	Références
-Bonne autonomie -Sentiment personnel de compétence. -But individuel et finalités (Viau, 1997)	-Type d'activité et représentation -Stratégies et méthodes -Valeurs ajoutées (Lebrun 2008 ; Bachy, Lebrun, Smidts, D. 2010)	- Éléments mobilisés de l'environnement -Nature et variété des outils multimédias -Perception des usages et compétences (Anderson & (Krathwohl, 2001 ; Jonnaert 2002)	(Ryan et Powelson, 1991) ; (Viau, 1997) ; (Anderson & (Krathwohl, 2001 ; Jonnaert 2002) Deci, & Ryan, 1991)

### 6.5 Les facteurs d'évaluation des compétences et de performance/réussite

La contribution à la performance et la réussite des étudiants dans le cas des formations supérieures en mode FAD/e-Learning se font plus précises dans les études menées par (Loisier, 2011 ; Peraya et Viens 2005). Loisier propose huit facteurs technos pédagogiques qui permettent de mesurer le sentiment de compétences et notamment la performance ou la réussite des acteurs dans un dispositif. Il les caractérise comme étant le fait d'apprécier (op. cit, p. 89) : i - L'accessibilité (ubiquité) des formations, ii - l'adaptation au rythme

d'apprentissage des étudiants. iii - L'accessibilité aux documents, iv - La diversité des activités pédagogiques, v - L'encadrement « à temps », vi - L'apprentissage collaboratif, vii - La socialisation entre étudiants, viii - La simplicité des dispositifs techniques.

Quant aux travaux de Peraya et Viens (2005), ils proposent au niveau micro système du dispositif d'évaluer l'innovation avec sept dimensions qui caractérisent l'apport pédagogique des TIC et servent à percevoir les valeurs ajoutées d'un dispositif. Pour cela, il ressort 7 facteurs qui sont mis en évidence. Les quatre premiers sont : 1 - L'amélioration d'accès aux (informations, ressources et personnes), 2 - l'individualisation de l'enseignement, 3- l'augmentation/enrichissement des rétroactions et des interactions entre le système et l'apprenant, 4- l'autonomie/contrôle pour une implication plus grande de l'apprenant dans son apprentissage. Pour les trois facteurs qui suivent on note : 5- la communication entre acteurs par coopération, la collaboration et la Co-élaboration de connaissances/compétences ; 6- la contextualisation des apprentissages dans les situations près de la réalité (activités réalistes, visualisation de phénomènes et concepts, simulations, etc.), 7 – la focalisation sur des apprentissages de haut niveau dont la métacognition, la réflexion individuelle/collective, le jugement critique à la fois sur le contenu des apprentissages et sur les processus d'apprentissage (p. 10). Ces facteurs présentent les points communs et des différences avec les critères d'appréciation d'un dispositif selon Loiser (2011). Nous les regroupons dans le tableau ci-dessous comme étant des indicateurs d'efficacité par rapport aux valeurs ajoutées d'un dispositif techno pédagogique. La synthèse du tableau les organise en quatre catégories qualifiées comme suit : i - Accessibilité aux formations et ressources, ii - Diversité des activités pédagogiques, iii - Encadrement adapté de l'apprentissage, iv - Apprentissage collaboratif et socialisation. À chaque catégorie, nous articulons un ou plusieurs indicateurs en nous appuyant sur les facteurs de perception des valeurs ajoutées au regard des travaux et Peraya et Viens (op. cit.).

**Tableau 6- Critères d'appréciation d'un dispositif FAD**

<b>Catégorie</b>	<b>Indicateurs</b>	<b>Référence</b>
Accessibilité aux formations et ressources.	-Simplicité du dispositif de formation (espace EIAH, plateforme, outils...) -Amélioration d'accès aux informations (documents et personnes ressources) ;	
Diversité des activités pédagogiques.	- Contextualisation des apprentissages dans des situations près de la réalité (activités réalistes, visualisation de phénomènes et concepts, simulations, etc.) ; -Focalisation sur des apprentissages de haut niveau (métacognition, réflexion individuelle/collective, jugement critique) sur les contenus et les processus d'apprentissage.	(Loisier, 2011, p. 89) ; (Peraya et Viens, 2005, p. 10)
Encadrement adapté de l'apprentissage.	-Augmentation/enrichissement des rétroactions et des interactions entre le système et l'apprenant ; -l'individualisation de l'enseignement et adaptation au rythme des apprentissages ; - Accompagnement tutorial adapté et à temps par les enseignants/tuteurs ou les pairs	
Apprentissage collaboratif et socialisation	- Opérations de coopération et de communication entre acteurs étudiants -Opération de collaboration, de Co-élaboration ou de coproduction de connaissances et de compétences ;	

L'articulation des facteurs de ce tableau aux déterminants de perception de Viau, permettent dans le cadre de cette étude, d'analyser tout comme Loiser, Peraya et Viens l'importance relative des outils communicationnels, du type d'activité sur la performance et la réussite avec un dispositif e-Learning. En nous situant selon les modalités pédagogiques (transmissive, incitative, interactive ou relationnelle), leur articulation peut contribuer à comprendre, le principe d'évaluation de l'efficacité d'un dispositif de formation avec les technologies.

C'est dans cette perspective, nous complétons notre analyse avec ce qui s'énonce comme étant la perception qu'un acteur peut avoir de la valeur ajoutée de son activité et de la contrôlabilité pour acquérir de la compétence. Il peut varier du fait des sources de motivation interne ou externe que nous présentons dans les lignes plus bas. Il s'agit de comprendre comment la perception de la motivation par les acteurs renforce la persévérance, leur engagement en tant qu'apprenant pour développer les compétences. Ainsi, nous avons retenu trois déterminants qui nous semblent pertinents en référence aux travaux antérieurs et qui concourent à étayer ces facteurs de perception :

- **La perception de la valeur de l'activité d'apprentissage est présentée comme** « *un jugement qu'un [apprenant] porte sur l'utilité de celle-ci en vue d'atteindre les buts qu'il poursuit* » (Viau, 1997, p. 44, in Lebrun, 2008 ; p. 32-33). Ce but focalise la performance à développer pendant l'apprentissage.

- **La perception de sa compétence** à accomplir une activité est « *une perception de soi par laquelle une personne, avant d'entreprendre une activité qui comporte un degré élevé d'incertitude quant à sa réussite, évalue ses capacités à l'accomplir de manière adéquate* » (Viau, 1997, p. 55). Ainsi, un apprenant va évaluer sa capacité à réussir une activité lorsqu'il est convaincu d'être capable d'apprendre (Lebrun, 2008 ; p. 32-33).

- **La perception de la contrôlabilité** se définit comme « *la perception qu'un [apprenant] a du degré de contrôle qu'il possède sur le déroulement et les conséquences d'une activité qu'on lui propose de faire* » (Viau, 1997, p. 64).

Les trois déterminants qui viennent d'être cités se manifestent selon ces auteurs, par les indicateurs de motivation, de persévérance et d'engagement cognitif qui peuvent être influencés par des expériences antérieures plus ou moins positives. Cette étude nous permettra de jauger à la fois les expériences positives et négatives des étudiants et enseignants quant aux compétences, leurs pratiques, et le sens de leur engagement qui influence la performance des dispositifs étudiés.

Nous synthétisons alors dans le tableau qui suit, notre visibilité de ce qu'il faut prendre en considération dans l'étude de la qualité et de l'efficacité d'un dispositif de formation professionnelle avec les technologies. Ce qui pourrait les déterminer dans de tel dispositif en FAD/e-Learning, est réparti en deux groupes de facteurs selon la catégorie. Le groupe de facteurs stratégiques et de performance. Le premier est constitué de sous indicateurs liés directement aux catégories (environnement, activité, encadrement et apprentissage collaboratif). Le deuxième groupe comporte les sous indicateurs directement liés aux facteurs de motivation interne et externe au cours des activités, la contrôlabilité de celles-ci et le sentiment de compétences des acteurs pendant ou après la réalisation d'une tâche. Ce deuxième groupe correspond à la dernière colonne du tableau. La deuxième case de ce groupe qui réunit les trois dernières catégories, sont relatives à l'environnement, les modes d'accessibilité aux formations et ressources. Ils peuvent stimuler la motivation extrinsèque de l'apprenant et contribuer ainsi à sa réussite dans le dispositif, si les méthodes pédagogiques adaptent bien la situation d'apprentissage et l'espace virtuel.

**Tableau 7 - Récapitulatif des éléments d'appréciation de l'efficacité ou de réussite de l'innovation en FAD/e-Learning**

Catégorie	Stratégie	
	Indicateurs d'innovation	Indicateurs d'efficacité
Référence :		Référence : -(Viau, 1997 ; Dewey 1938, in Lebrun, 2008);

	-Loisier, 2011 ; - Jaillet, 2005 ; -Peraya et Viens, 2005 -Depover & al, 2005 ; -Delièvre et al. 2006	-(Ryan et Powelson 199); - (Anderson & Krathwohl 2001; Jonnaert 2002) -Karsenti, 2006 ;
Dispositif numérique	-Simplicité de l'environnement ou espace numérique (EIAH, plateforme, site...) -Simplicité d'accès aux informations et ressources multimédia (liens, site, son, image, vidéo, ...) -Outils communication médiatisée.	-Facilité de prise en main par rapport aux éléments mobilisés de l'environnement numérique. -Facilité d'usage d'outils variés d'échange et de recherche d'informations multimédia.
Activités pédagogiques	-Scénario pédagogique, -Catalyseur d'activités télé présence, télé participation, télé apprentissage. - Contextualisation numérisée des situations d'apprentissage près de la réalité (simulations, visualisation de phénomènes et concepts, activités réalistes, etc.) ; -Focalisation et représentation numérique des apprentissages collaboratifs et de haut niveau : -Métacognition et jugement critique. -Réflexion individuelle et collective par rapport aux contenus et processus de l'environnement EIAH.	-Apporte des précisions sur la stratégie par rapport aux finalités (objectifs, compétences visées, méthodes, mode d'évaluation...) -Accroît l'engagement et mobilise plusieurs sources de motivation. -Favorise le développement d'autonomie individuelle et collective. -Favorise la co-élaboration et co-production de connaissances et de compétences en équipe. -Accroît le degré de contrôlabilité et libre choix des outils et méthodes d'apprentissage. -Améliore les représentations et le sentiment positif d'acquisition de compétences.

Notons bien que les indicateurs du tableau ci-dessus, peuvent se distinguer par les méthodes de mise en œuvre avec divers outils et activités variées, les modes d'accompagnement et d'apprentissage dans le dispositif pédagogique de formation, ils ne donnent pas pour autant de précisions sur les différents types de compétences nécessaires pour comprendre les objectifs de formation. Les compétences à développer dans un environnement de formation étant de nature diverse et vise les buts de formation sont explicitées dans les sections suivantes. Leur caractéristique et le processus d'acquisition influenceraient le sentiment que les acteurs ont de ces compétences en regard de l'efficacité des dispositifs dans leur contexte de formation.

## 6.6 Les formes de compétences développées en contexte e-Learning

Il est utile de rappeler que la « compétence » est un concept qui revêt divers sens en fonction du contexte et des objectifs poursuivis selon de nombreuses études (Carré et Caspar, 1999 ; Karsenti et al. 2007). L'analyse sémantique a une portée sur la présente étude et situe notre réflexion lorsque l'usage des Tics est concerné, car la difficulté se pose parfois lorsqu'il faut orienter un dispositif avec des critères à différents niveaux pour atteindre l'acquisition d'une ou de plusieurs types de compétences données. Notons tout d'abord, par rapport aux technologies numériques dans l'enseignement et l'apprentissage en mode e-Learning, qu'il existe des compétences d'ordre général et plus spécifique. À partir du Traité des sciences et des techniques de la formation, Carré et Caspar rejoignent (Anderson & Krathwohl, 2001 ; Jonnaert 2002) dans une étude comparative portant sur quatre manières (ou approches) de compétences catégorisées par les savoirs ou les compétences cognitives, les savoir-faire ou compétences pratiques et procédurales, les comportements ou le savoir être. De nos jours, la modernisation de la société et de son économie passe forcément par les compétences que développent les individus dans un système de formation. Le système éducatif étant au centre de ce développement et ceci, dans le souci de composer avec la réalité socio professionnelle. C'est en ce sens que d'autres formes de compétences plus spécifiques en lien avec la communication collaborative médiatisée lors du travail d'équipe s'identifient en milieu d'enseignement. Il semble important de rappeler ces types de compétences et comment les dispositifs de formation d'ingénieurs ont contribué au développement de certaines d'entre elles.

## **6.7 La communication médiatisée et compétence collaborative en équipe**

La collaboration médiatisée dans le travail de groupe s'apprend, car si les acteurs n'ont jamais été appelés à collaborer, « *ils peuvent ne pas savoir que des tâches de groupe requièrent une certaine coordination, une certaine gestion des relations et du travail à effectuer* ». (Daele et Docq, 2002, p. 7,8). Par ailleurs, ils évoquent la communication médiatisée par ordinateur en citant Friedberg (1989), pour souligner les « *impacts de ce type de communication, uniquement écrite, sur l'anxiété des intervenants, sur la bonne compréhension du message (sans les indicateurs non verbaux propres à la communication orale), sur la « mémoire collective » du groupe.* » (p.8). S'agissant de la mémoire collective elle peut se construire dans un champ d'interaction des acteurs exploitant les Tics à des fins d'apprentissage. Ceci obligerait les acteurs des disciplines d'acquisition à leur mise en œuvre dans l'environnement technologique et pédagogique favorable au développement de ces compétences collaboratives (op. cit.). Cet espace d'interaction s'introduit dans un champ comportant les actions et les dimensions pour analyser d'autres formes de compétences sur lesquelles nous apportons des détails plus bas. En d'autres termes, il s'agit par la suite de savoir comment les dispositifs FAD/e-Learning intègrent les technologies pour servir la pédagogie dans le but de réaliser les actions collectives aboutissant à une production efficiente dans un domaine disciplinaire de formation professionnelle donnée. Comme nous allons le voir dans la dernière section de ce chapitre, cela implique directement la professionnalisation de l'enseignant dans la nouvelle posture que lui confère l'innovation techno-pédagogique. Nous nous attardons sur les compétences que ce dernier et leurs étudiants devraient développer avec les Tics, sans quoi il ne saurait impacter la réussite et la performance, ni la qualité de son produit fini pour un monde économique qui se veut moderne. Les travaux de (Ngamo, 2009 ; Karsenti, 2006) dans le contexte Africain rappellent l'immense défi à développer certaines compétences nécessaires à la base de l'intégration des Tics dans l'exercice de la profession enseignante. Ceci étant, l'utilisation de ces technologies par les enseignants à des fins pédagogiques demeure problématique à l'échelle planétaire comme l'indiquent également les études sur les pays d'Amérique ou d'Europe (Karsenti, 2006).

## **6.8 Les compétences motivées par les facteurs organisationnels et relationnels du travail en réseau**

Au regard de la compétence collaborative analysée à la section précédente, nous pouvons les articuler aux compétences organisationnelles et relationnelles pendant le développement des habiletés procédurales ou pratiques dans le travail en réseau.

### **a — Compétences transversales et relation socio cognitive en réseau :**

La relation socio cognitive est un point fort du travail d'équipe qui se développe avec les compétences transversales et individualisées au service du groupe. Elles constituent la capacité pour l'acteur à effectuer par exemple les recherches d'informations et les éléments de sa validation du savoir à communiquer et partager en équipe de travail. (Lebrun, 2011a). Cet auteur montre que certains outils peuvent soutenir cette relation et les formes de compétences qu'elles permettent de développer dans l'apprentissage collaboratif, car ces conditions fournissent « *un terrain d'exercice et de validation de cette compétence et, les outils synchrones et asynchrones ou encore les réseaux sociaux peuvent soutenir cette activité* ». (op. cit. 2012, p. 7). Aujourd'hui, avec l'évolution technologique, plusieurs outils développés pour le travail en réseau, peuvent être exploités si les objectifs pédagogiques et le scénario d'apprentissage sont bien définis pour atteindre les compétences sociocognitives. L'usage plus ou moins habile de ces outils de communication médiatisée dans l'auto forma-

tion donne lieu à une vision du processus d'acquisition des connaissances et la façon dont elle met en œuvre l'interactivité fonctionnelle ou relationnelle (cf. modèle incitatif et interactif étudié au chapitre 4 précédent). Bien qu'il apparaisse parfois que certaines activités s'orientent vers l'usage d'outils favorisant les modes transmissifs, il reste que la dynamique des dispositifs de formation en FAD/e-Learning dans le contexte de l'enseignement supérieur doit nécessiter une vigilance dans l'usage des outils numériques incitatifs et d'interactivité relationnelle entre les acteurs. Pour cela la flexibilité du modèle institutionnel doit contribuer aux modalités pédagogiques socio cognitives et doit intégrer l'esprit des échanges et de partage dans la communauté voire des réseaux sociaux professionnels de formation.

#### **b — Les compétences motivées par le facteur organisationnel et environnemental :**

Nous avons étudié dans au chapitre 2, la notion de confiance comme une composante ad hoc de l'organisation. Elle renforce l'incitation de l'acteur et l'implique davantage à l'action. Nous pensons qu'à ce stade du processus, la confiance semble bien s'établir dans les relations entre enseignants, et étudiants-enseignants dans un environnement socio-numérique. Ceci peut s'expliquer par la prise en compte du facteur humain qui l'aiderait à s'adapter mieux dans le cas de projet e-Learning. Ce facteur favorise la participation des artisans et attise l'implication individuelle ou collective dans le projet commun et la résolution de problèmes (Eminet, 2005). Il s'agit d'un facteur déterminant dans le processus dynamique du dispositif de formation. Le niveau de confiance peut aussi traduire les stratégies opérationnelles et de mise en œuvre des objectifs qui se déclinent en compétences à développer. Ceci nous amène à mettre en relief la motivation extrinsèque déjà évoqué plus haut, que suscite le contexte ou l'environnement d'acquisition de telle ou telle compétence. La représentation des acteurs de leur performance permet de mieux cerner l'effet de ce facteur de motivation et de confiance. À cet égard, une enquête de Karsenti et ses collègues en 2007, donne des indications sur la nature des motivations pouvant accroître l'engagement des acteurs en FOAD. Elle indique implicitement l'importance de l'efficacité des dispositifs pédagogiques à favoriser le développement des compétences transférables dans un contexte professionnel. Nous pouvons nous demander comment les stratégies pédagogiques socio constructivistes prônées par les dispositifs innovants apportent-elles une valeur ajoutée à l'efficacité des apprentissages en contexte e-Learning ? En d'autres termes, comment les compétences attendues sont-elles produites dans un dispositif innovant la formation professionnelle à distance avec les technologies ? Pour tenter d'éclairer ces questions, nous allons nous laisser orienter par les travaux de Charlier, Bonamy et Saunders et Peraya. Ils organisent les compétences en quatre catégories : les compétences cognitives axées sur la transmission de connaissance, les compétences collaboratives et socio cognitives, liées à la co-construction de connaissance, l'autoformation et la compétence de haut niveau lié à la métacognition réflexive. (Charlier, Bonamy, Saunders, 2002 ; Peraya et Viens, 2005). Étant donné que nous étudions l'innovation de la formation professionnelle des ingénieurs dans le supérieur, nous voulons mettre en évidence dans cet environnement les compétences visées par les savoirs faire procéduraux et les habiletés pratiques du domaine qui s'articulent aux réalités du contexte socio professionnel en rapport avec les savoirs faire. Quels sont les outils sélectionnés et la représentation que font des acteurs de leur usage en situation d'apprentissage, afin d'acquérir ces compétences recherchées ?

#### **C — Compétences organisationnelles et la trace du travail collaboratif en réseau :**

Les compétences organisationnelles s'expriment dans une stratégie explicite et consensuelle pour mettre à disposition des ressources, le support aux initiatives et actions de communication, et la formation des enseignants (Charier, Bonamy, Saunders, 2002, p. 44, 45). Dans le cadre des services pédagogiques avec les Tics, elles se définissent par la capacité à exploiter les contenus pédagogiques pour atteindre les objectifs d'apprentissage. C'est pourquoi certains travaux l'évoquent en termes de référence à un ensemble d'éléments mobilisés par les acteurs dans un dispositif, afin de coordonner et traiter une situation avec succès (Anderson & Krathwohl, 2001 ; Jonnaert, 2002). Plusieurs travaux à l'instar de Jaillet, ont été menés pour rechercher les effets de l'apprentissage collaboratif à distance. L'auteur a étudié particulièrement les actions des étudiants avec la plateforme « ACOLAD » en s'inspirant de la théorie de l'activité. De Leontiev, 1976 et d'Engeström, 1993, ainsi que de (Vygotsky, 1978 et Kuitii, 1996), cité par l'auteur. Ces travaux, qui ont porté sur le contexte de trois formations différentes ont permis d'évaluer à l'aide des traces de la plateforme les compétences organisationnelles du travail individuel, d'équipe et en réseau à partir du triplet d'activité. (Jaillet, 2005). L'auteur évalue les compétences collaboratives, en analysant le comportement des étudiants et enseignants qui travaillent en réseau avec les outils de l'environnement numérique de travail (ENT) lié à cette plateforme. Elle a permis de tracer les actions et opérations sur la plateforme qui ont été analysées pour comprendre le comportement des acteurs par rapport aux compétences regroupées selon trois orientations.

- **La première orientation** : Elle porte sur diverses opérations permettant de manipuler et produire des ressources partagées dans l'environnement numérique. Elle se traduit par la capacité à faire des recherches, produire, indexer, partager et mutualiser les contenus ou les documents dans différents lieux virtuels à la fois par l'enseignant et les étudiants.

- **La deuxième orientation** : Elle consiste à l'usage efficient des outils de communication médiatisée de la plateforme pour contribuer en termes d'échange et de discussion autour d'un projet collectif, un sujet ou un problème posé au sein d'une équipe disciplinaire ou interdisciplinaire.

- **La troisième orientation** : Il s'agit pour les acteurs, de démontrer les compétences à l'organisation, la coordination et la capacité à animer un travail en réseau au sein d'équipes disciplinaires, interdisciplinaires ou transversales.

Nous pensons que les données sur les compétences qui ont été évaluées avec ces formations utilisant cette plateforme dans ce contexte de dispositif FAD/e-Learning de l'enseignement supérieur français, seraient également intéressantes pour notre étude qui se situe dans le sciage de dispositif de formation faisant usage des plateformes. Elle nous permet également d'analyser l'efficacité du dispositif non seulement sur la perception du sentiment de compétences par les acteurs, mais les corroborer par leur comportement avec actions et opérations sur les plateformes, sur des activités d'unités d'enseignement. (Jaillet, 2005a). Il est important d'indiquer que pour développer les compétences des trois domaines d'orientations évoquées précédemment, le sujet doit mobiliser un ensemble d'objets dans une situation donnée. Pour comprendre comment le sujet agit pour cette mobilisation (Bachy, Lebrun et Smidts, 2010) introduisent le facteur de contexte pour préciser que la compétence est « *mise en œuvre, par une personne particulière ou par un groupe de personnes, de savoirs, de savoir être, de savoir-faire ou de savoir devenir dans une situation donnée [et qu'elle] est toujours dépendante de la représentation que la personne se fait de cette situation* » (op. cit., p. 5). Pour développer ces compétences, la plateforme doit offrir au contexte, les fonctionnalités qui favorisent son acquisition.

## d — Compétences et flexibilité d'organisation des fonctions de la plateforme

Les fonctionnalités d'organisation de plusieurs plateformes sont comprises à partir des usages qui sont faits des outils en son sein (Deschryver et Peraya, 2003, Loisiert, 2011). Bien que les caractéristiques ne présentent pas pour la plupart, une métaphore spatiale numérique très proche d'un campus réel, comme c'est le cas d'ACOLAD/Univ-RCT ou d'E-Space. Dans ces cas, la métaphore spatiale est très prononcée, car elle matérialisant virtuellement les (lieux/espaces, objets, outils de communication,...) avec une forte iconicité des réalités de la vie quotidienne et des activités dans un campus universitaire (Jaillet, 2004, 2005). Il apparaît néanmoins des caractéristiques communes qui se rapprochent des compétences que nous venons de voir à la rubrique précédente et qui se déclinent par les fonctions de (recherche, production, indexation, dépôt et partage de contenus, organisation ; coordination ; animation du travail d'équipe en réseau). En introduisant le volet de la deuxième orientation des actions de contribution au projet collectif, nous nous situons par rapport au facteur d'organisation hybride étudié en référence aux travaux d'Eminet et Mintzberg (cf. chapitre 3). La troisième orientation de compétence telle que décrite plus haut, nous fait également penser au volet management d'organisation (cf. chapitre, 2 et 3). Ceci nous amène à organiser les fonctions offertes par une plateforme permettant aux acteurs impliqués avec un dispositif de formation de développer diverses compétences selon la flexibilité organisationnelle ou managériale, par conséquent la flexibilité pédagogique. Elle donne à l'apprenant de combler ses besoins en termes d'apprentissage et de compétences tout en s'organisant pour gérer au mieux son espace-temps. Mais aussi, le choix des méthodes et de ses outils d'apprentissage pendant les activités qui le met indiscutablement au centre du dispositif (Lebrun, 2011b), tel que nous le résumons dans le tableau suivant :

**Tableau 8- Flexibilité d'organisation pédagogique : Compétences des acteurs facilitées par les plateformes**

Mode d'organisation	Compétences facilitées	Référence
Flexibilité d'organisation de la plateforme	-Recherche d'information -Organisation des -Indexation des dépôts et contenus, -Organisation et coordination de la formation	(Jaillet, 2005a) ; (Lebrun, et al. 2011b), (Peraya et Viens, 2005)
Flexibilité d'organisation collaborative	- Organisation des productions et contribution au projet (Partage, activités et travail collaboratif) -Coordination et animation du travail d'équipe/réseau	

L'usage des fonctions de la plateforme et perçu selon la flexibilité organisationnelle et pédagogique du dispositif et fait appel au sens du savoir-faire, le sens des habiletés procédurales, techniques ou pratiques comme nous analysons par la suite.

### 6.9 Les compétences procédurales et habiletés pratiques en contexte de formation professionnelle au supérieur.

Il existe d'autres formes de compétences spécifiques pour résoudre les problèmes professionnels (Carré et Caspar, 1999). Nous pensons aux compétences perçues dans les habiletés procédurales et pratiques et qui se développent en se rapprochant des situations professionnelles réelles. Dans ces conditions, (Bétrancourt, 2003 ; Rebetez, 2004) cités par (Peraya 2010a), exigent que les outils technologiques soient adaptés aux usages en termes de pratiques pendant l'apprentissage. Leur raisonnement montre comment les outils proposés dans les activités de formation en e-Learning doivent favoriser ces compétences en situation contextualisée. Nous avons analysé au chapitre 3, l'apprentissage autour des modes pédago-

giques (transmissif, individualiste ou incitatif et collaboratif ou interactif) suivant les travaux de (Hodson, 2002, 2000 ; Charlier et al. 2002). Pour permettre d'évaluer dans ces trois modes pédagogiques à l'usage d'outils favorisant le développement de compétences, nous les regroupons sous forme de huit questions qui s'appuient sur les travaux de (Bétrancourt, 2003 ; Rebetez, 2004 ; Peraya et Viens 2005). À cet égard, on peut se demander :

1- L'activité du cours met-elle à la disposition des étudiants les documents sur la plateforme ou un autre espace numérique explicitant le travail à faire dans la résolution de situation problème ?

2- Les modalités d'activité dirige-t-elle les étudiants sur les ressources en ligne, les sites Web pour compléter les connaissances liées à l'apprentissage ?

3- Pour développer les savoirs théoriques ou les compétences cognitives, le cours propose-t-il aux étudiants les exercices (ou logiciels spécialisés) pour réaliser les activités particulières telles que, l'auto-évaluation avec les QCM, les tests d'association, les puzzles ?

4- Les modules de cours proposent-ils les activités avec les logiciels de simulations pour développer les compétences procédurales ou les habiletés professionnelles pratiques en situation de manipulation réelle (atelier, laboratoire, entreprise), ou à distance (atelier ou laboratoire virtuel) ?

5 Les activités incitatives introduisent-elles animations ou les simulations numériques pour apprendre les notions conceptuelles tout en mettant en scène les relations théoriques ?

6- L'activité propose-t-elle aux étudiants les logiciels de jeux de rôles pour un apprentissage par immersion, combinant les concepts, procédures et intuition ?

7- Les modules de cours offrent-ils aux apprenants la possibilité de développer les compétences collaboratives dans les activités de résolution de problème, en utilisant les outils d'interaction médiatisée dans le travail en groupe ?

8- L'activité exige-t-elle aux étudiants une analyse réflexive avec usage des logiciels de représentation pour développer les compétences métacognitives telles que le questionnement des concepts et le tracé du cheminement de raisonnement ?

Les trois premières questions touchent les compétences qui développent le mode pédagogique transmissif autour de la variable « information » (Charlier et al, 2000 ; Lebrun 2011). Les questions 4, 5 et 6, quant à elles orientent la dimension des « activités » d'apprentissage dans un mode individualiste ou incitatif. La question 7 touche directement les compétences collaboratives développées avec les activités et outils de communication, d'interaction médiatisée. La question 8 permet de mesurer les compétences réflexives avec les outils de représentation et peut se faire en mode individualiste ou en groupe. Nous articulons ces questions impliquant ces compétences aux modalités transmissives, individualistes et collaboratives pour proposer les composants à prendre en considération pour analyser les activités dans les dispositifs de formation en FAD/e-Learning. Le développement efficace de ces compétences dans un environnement numérique d'enseignement/apprentissage, nous fait penser qu'il faut non seulement interroger le modèle pédagogique du contexte d'apprentissage, mais aussi le rôle que pourraient jouer les composants d'organisation, et leur effet sur la qualité et l'efficacité des apprentissages avec les TIC. Nous faisons une synthèse dans le tableau suivant, des dimensions conceptuelles de différents types de compétences analysées dans la littérature et les indicateurs qui les définissent pour cette recherche

**Tableau 9- Type de compétence classé par catégorie et indicateurs**

Catégorie	Type	Indicateurs	Référence
-----------	------	-------------	-----------

		Caractéristiques	Outils numériques	
Socio cognitive	Compétences collaboratives	- Co construction de connaissance - Modalités et coordination des tâches en groupe, - Gestion des relations et de production	Outils de communication médiatisée  (textuel/mail, forum, chat, wiki, blog,...)	(Daele et Docq, 2002) (Charler, Bonamy, peraya, 2002 ; Peraya et Viens, 2005) Bétrancourt, 2003 ; Rebetez, 2004 ; (Hogdson, 2000, In Lebrun , 2011
Métacognition	Compétences de haut niveau	-Réflexivité -Autoformation -Confiance	Outils de représentation métacognitive (graphe/CC)	
Cognitif et savoir faire	Compétences procédurales Habilités pratiques	Pratiques professionnelles procédurales et conceptuelles	Outils techniques ou de simulation en situation réelle adaptée au contexte	

## 6.10 La professionnalisation des enseignants en contexte e-Learning et le référentiel de compétences spécifiques à l'enseignement

Les compétences pédagogiques spécifiques à l'enseignement classées par l'UNESCO (2008), de standard exigent des enseignants qu'ils intègrent trois catégories (Technology literacy, Knowledge Deepening et Knowledge Creation). Ce référentiel de compétences a été étudié au Québec pour mettre en évidence le profil détaillé de compétences des enseignants face à l'innovation pédagogique avec les Tics (Losier 2011 ; Karsenti, 2006). L'étude montre comment préparer l'adoption, l'implantation de l'innovation, les activités d'enseignement/apprentissage et sa gestion pour le développement professionnel. D'autre part, Ngamo, fait l'extension en référence au modèle de (Raby, 2005) et aux travaux de (Maïga, 2009) pour relever d'autres caractéristiques de compétence relative à l'intégration pédagogique des Tics. En se situant aux différents stades du modèle de Raby, il fait l'analyse des usages personnels et professionnels des TIC dans le milieu éducatif en contexte africain. Il situe les compétences techno-pédagogiques de niveau 2, en se fondant essentiellement sur les quatre phases de Raby (Maïga, op. cit.) :

i — La phase de sensibilisation où l'enseignant est en contact indirect avec les technologies qui existent dans son environnement personnel et professionnel, mais ne les utilise pas.

ii — La phase de l'utilisation personnelle. À ce niveau l'enseignant commence à utiliser les TIC pour communiquer avec les amis et parents, chercher des informations sur des sujets et produit des documents, etc. Il s'agit d'une phase intégrant un bon niveau de motivation qui provoque l'exploration et appropriation de connaissances sur les TIC. L'enseignant ne peut passer à la phase suivante que lorsqu'il aura acquis les compétences relatives à la répétition :

iii — L'utilisation professionnelle qui passe aussi par la motivation, l'exploration et l'appropriation est la phase au cours de laquelle l'enseignant va faire usage des outils technologiques à des fins professionnelles. C'est la routinisation à cette étape qui fait en sorte qu'il intègre les TIC dans sa pratique professionnelle d'enseignement.

vi — La phase de l'usage des TIC à des fins pédagogiques. Dans ce cas, l'enseignant amène les apprenants à utiliser les TIC pour apprendre. Elle passe par les étapes de motivation, de familiarisation, d'exploration, l'infusion et l'appropriation.

La non-linéarité de l'évolution dans chaque phase montre que l'enseignant fait du va-et-vient entre les phases et entre les étapes d'une même phase. La phase de l'intégration pédagogique des TIC dans l'enseignement et la formation devient ordinaire pour l'enseignant, car il a la maîtrise à la fois de l'outil comme potentiel cognitif et de son usage à des fins de formation ou d'apprentissage (Raby, 2005 ; Depover, Karsenti et Komis, 2007 ; Karsenti, 2009). À ce niveau de maîtrise, il devient ordinaire pour l'acteur et il apparaît que les facteurs organisationnel et environnemental renforcent la confiance et la motivation qui favoriseraient l'implication à l'usage professionnel du numérique.

## **a- Professionnalisation des enseignants comme indicateur de réussite des projets FAD e-Learning en milieu universitaire**

Le concept de professionnalisation selon Le Boterf, génère souvent chez les professionnels enseignants des résistances traduites sous forme de sentiment d'hyper compétence, le fait de se suffire parce qu'ils pensent se former tous les jours et n'ont plus rien à apprendre. Leur attitude semble se justifier car selon la formule qu'il propose, il n'est pas possible de professionnaliser quelqu'un parce que « *seules des personnes peuvent se professionnaliser si elles le souhaitent et si elles sont prêtes à fournir les efforts nécessaires pour y parvenir* » (Le Boterf, 1998, p. 29, cité par Duveau, 2004). Il indique par ailleurs que ce concept est apparu en même temps que la notion de compétence, et plus spécifiquement la notion de compétence collective qui mène à la description d'une professionnalité. Il met pour cela la construction et l'animation d'un projet comme celui de la FOND au cœur du dispositif de professionnalisation. Ce qui inclut bien l'organisation des situations de travail et l'intégration des dispositifs e-Learning par les enseignants des universités, rendu possible par l'apprentissage et la construction de compétences avec les TIC (Duveau, op, cit, p. 31) telle que décrite dans ce chapitre. Il nous semble alors établi dans la littérature qu'il existe un lien entre la qualité d'un dispositif e-Learning et la façon dont les acteurs et notamment les enseignants se professionnalisent à l'extérieur du dispositif dans le cadre d'une formation professionnelle avec les Tics. Mais aussi à l'intérieur du dispositif à travers leur volonté d'usage efficient du numérique selon qu'ils se situent en fonction des domaines que l'auteur qualifie d'ingénierie de (formation, pédagogique, apprenance, communication ou ingénierie de pilotage). Ainsi, l'analyse des activités pédagogiques considérées comme le centre d'organisation de toutes ces ingénieries dans un dispositif en FAD/e-Learning peut éclairer notre connaissance sur le niveau de professionnalisation des acteurs, leur développement individuel et collectif pour faire avancer et innover un projet de formation avec les Tics et internet. Le changement structurel est tout aussi important pour le développement de la connaissance à l'ère du numérique. Les cursus et les contenus de formation dans le supérieur doivent être modifiés pour s'accommoder à cette ère, ainsi qu'aux nouvelles compétences de la société moderne en perpétuel changement. Société dans laquelle l'éducation doit fortement porter la marque de la technologie pour accompagner les méthodes pédagogiques actives, innovant par l'interactivité ou les activités collaboratives, l'esprit critique et une attitude réflexive ou méta cognitive de tous les acteurs (apprenants, enseignants, partenaires) au développement. Il peut être relevé que la prise en compte de l'implication des acteurs dans leur professionnalisation à l'intégration pédagogique des Tics dans la formation hybride, partielle ou entièrement à distance (FAD/ e-Learning) du système LMD de l'enseignement supérieur doit s'inspirer du micro-dispositif en référence au modèle de Peraya et Jaccaz, mais aussi de ce modèle complémentaire des 5 ingénieries (Duveau, op. cit). Nous voulons faire le rapprochement de ces aspects au regard des variables de représentation que fait Karsenti de l'intégration pédagogique des Tics dans une étude en contexte africain. Le rappel des éléments statistiques observés par cet auteur se fait dans son schéma à 4 cadrans (A, B, C, D). Les cadrans C et D indiquent une faible intégration pédagogique par les enseignants pour seulement 11,3 % d'entre eux d'après le cadran C et 5 % selon le cadran D. (Karsenti, 2009) Il semble nous indiquer une professionnalisation insuffisamment intégrée avec les Tics. D'autre part, cette représentation fait apparaître des points communs en lien avec le modèle de Peraya et Jaccaz, mettant l'accent sur la dynamique des acteurs et son implication au centre du processus de développement d'un projet FAD e-Learning. L'accompagnement du processus est alimenté par l'ingénierie de pilotage de Duveau, et se décline sous l'axe 3 du

modèle ASPI à savoir « La démarche du pilotage ». Par ailleurs avec le modèle de Duveau représenté à la figure 5 en annexe 5G1, ce qui paraît intéressant, c'est d'avoir fait figurer la place des échanges avec ses outils dans l'ingénierie de communication. Il différencie clairement l'organisation invoquée par le concept de professionnalisation des enseignants en trois ingénieries : l'ingénierie de formation, l'ingénierie pédagogique et l'ingénierie de l'apprenance. La synthèse des facteurs qui caractérisent ces différentes ingénieries avec les notions sous-jacentes apparaît sous plusieurs aspects à savoir : la Formation caractérisée par les facteurs (Architecture, Besoins, Suivi, Évaluation, etc.) ; la Pédagogie est quant à elle caractérisée par les facteurs (Objectifs, méthodes, timing, outils, etc.) ; L'«Apprenance» est mesurée par les facteurs (Styles d'apprentissage, activités, construction du savoir individuel/collectif). Le détail sur ces nouvelles formes d'ingénierie est donné en annexe D avec la figure 5 en annexe D.

Figure 6- Le modèle des 5 ingénieries nécessaires à la FOAD (cf. annexe D/sous annexe 5G1).

#### **b- Rapprochement avec le modèle d'Analyse et de Soutien à l'Innovation (ASPI) et évaluation du lerning technology :**

En effet, le modèle de Duveau se rapproche alors du modèle ASPI par l'ingénierie de Pilotage et de communication. Cependant les deux auteurs les caractérisent différemment. La première ingénierie fait appel aux (Finalités, Partenariats, Logistiques, Finances, Délais, Droits...) ; la deuxième dite de communication comprend : les représentations, les modalités, les outils, les supports, etc. Nous remarquons aussi que le modèle ASPI aborde en bref tous ces aspects d'ingénieries avec « les variables du domaine ». Ceci, en nuancant par l'implication des modalités technologiques par rapport à la médiatisation/médiation et l'organisationnel et ceci, à côté de l'économique et du politique. Les ingénieries dites de (formation, pédagogique, de l'apprenance) constituent alors les repères indiquant la nécessité de produire le potentiel enseignant, accompagnateurs, tuteurs et encadreurs en e-Learning. Ceci pourrait améliorer favorablement l'organisation de la perception des effets observés par la représentation au niveau des cadrans C et D de Karsenti en contexte africain. Il permet de mettre ainsi l'accent sur le développement professionnel des enseignants qui incarnent différents domaines impliquant désormais leur univers professionnel et social pour améliorer leurs (compétences, représentations, attitudes, pratiques réelles, expérience de pratiques) (Duveau-Patureau, 2004 ; Karsenti, 2006, 2009 ; Depover, Karsenti, Komis, 2007 ; Viens et Peraya, 2004, p. 8).

L'intégration des Tics dans l'enseignement supérieur amène la possibilité de nouveaux dispositifs éducatifs. Nous avons vu au chapitre précédent que de nombreux termes trouvés dans la littérature sont employés pour accompagner ces dispositifs d'innovation pédagogique à l'usage des Tics. C'est ce que confirme (Olivier, 2000), lorsqu'il utilise par exemple l'expression « Learning technology » dans le cadre de ses études sur l'évaluation des dispositifs FAD e-Learning. Par ailleurs, la nécessité pour la réussite de projets e-Learning, doit s'accompagner de processus d'évaluation impliquant l'analyse des traces d'interactions au travers de prises d'information sur le système par (les enseignants, tuteurs, etc.) et non seulement par les experts venant de l'extérieur. Il permet de comprendre le comportement des enseignants et leurs pratiques, de ré médiation et de réinvestissement des résultats dans les dispositifs e-Learning (Jaillet, 2006, Peraya et al. 2007, 2004, Strebelle et Depover 2006). Bien que l'innovation par l'intégration des Tics, prenne le sens de valeur ajoutée par rapport à la pédagogie traditionnellement en présence selon (Viens, 2003), elle occasionne de bou-

leversement et les acteurs enseignants sont confrontés à des situations aux caractéristiques de projet innovant avec des conséquences imprévisibles qu'il faut pourtant pouvoir réguler. Cette régulation pour l'accompagnement doit être contrôlée par l'évaluation qui est selon Platteaux (2004), un instrument important de l'innovation, car il faut « *évaluer pour innover* » (p. 250). Il est question d'un instrument facilitant la réussite des FAD e-Learning car il donnerait de précieuses indications sur les points forts et faibles, non seulement sur les environnements d'apprentissage e-Learning, mais aussi sur l'évolution professionnelle des enseignants à faire usage dans les stratégies pédagogiques pour améliorer les dispositifs et concrétiser les informations ré injectables dans le projet. Autrement dit, selon l'auteur, l'évaluation ne devient formative que si elle repose sur une boucle continue (op. cit.), intégrant aussi les actions des enseignants dans le système.

## Chapitre 7. Concept de dispositif hybride et les axes de communication médiatisée

---

La FOAD selon l'Association Française de Normalisation est un dispositif qui offre des environnements technologiques plus ou moins élaborés pour servir des contenus de programmes de formation/apprentissage, de contrôle d'acquisition individuelle ou collective de compétences. Elle considère qu'il s'agit d'un agencement diversifié et intelligent de modalités en fonction des situations d'apprentissage avec les technologies. Dans certains cas, le dispositif peut être la transformation d'une offre de formation existante ou bien d'une nouvelle conception qui doit adapter les finalités avec les situations d'apprentissage en termes de temps, de lieux, et qui dépend également des ressources et de différentes médiations humaines, pédagogiques ou technologiques (AFNOR, 2004). Les nouvelles technologies de l'information et de la communication offrent aujourd'hui un éventail de possibilité avec les nouveaux outils numériques qui peuvent contribuer à la performance et l'efficacité des dispositifs de formation sous plusieurs formes en mode partiel, hybride ou entièrement à distance. De plus en plus les dispositifs FOAD qui sont aussi qualifiés de FAD/e-Learning doivent être regardés dans cette étude en référence aux travaux européens plus récents (Hy-sup, 2009-2012) relatifs à l'hybridation de l'enseignement et l'apprentissage en contexte universitaire (Burton et al. 2011 ; Peltier et Peraya, 2013 ; Deschryver 2008 ; Deschryver et Peraya, 2004). Nous y revenons sur ces travaux pour tirer les composants essentiels qui intéressent nos variables conceptuelles autour des travaux de (Losier, 2011). Ce dernier classe les nouveaux outils de formation, en trois axes principaux de communication médiatisée en FAD (télé présence, télé participation, télé mémoire) (op. cit). Nous explorons dans les sections qui suivent les concepts sous jacent des dispositifs hybrides avec un regard sur ces trois axes.

### 7.1 Les dispositifs hybrides en formation professionnelle universitaire pour quelle définition ?

L'innovation des pratiques pédagogiques avec les technologies numériques se développe ces dernières années dans l'enseignement supérieur sous le vocable de dispositifs hybrides. Plusieurs recherches au niveau européen ont permis de caractériser ces dispositifs hybrides et de tracer une typologie qui facilite leur description. Il apparaît judicieux pour nous d'analyser les composants de ces travaux pour les besoins de notre travail de recherche portant sur de tels dispositifs en contexte de formation professionnelle des ingénieurs du système universitaire africain. Quelle est la diversité des outils et pratiques avec ces dispositifs dans ce contexte notamment en Afrique centrale ? Comment les pratiques peuvent-elles nous aider à comprendre les caractéristiques de ces dispositifs par rapport à la problématique de l'efficacité et des effets sur les acteurs impliqués, ainsi que sur leur comportement ? Ces questions focalisent notre attention dans ce chapitre pour en tirer ce qu'il faut dans le cadre de ce travail. Nous allons situer tout d'abord la définition d'un dispositif hybride avant d'étendre notre discours.

Deschryver a étudié en 2008 la genèse des dispositifs hybrides dans son contexte institutionnel, sociétal et pédagogique autour des concepts tirés de la littérature anglo-saxonne et francophone. Elle fait mention de la notion «*hybrid model*» apparue en 1998 avec Marques, Woodbury, Hsu et ses collègues. Ensuite la notion «*hybrid course* » qui est apparue deux ans plus tard en 2000 avec McCray, qui intègre l'introduction du matériel de formation en ligne dans un cours traditionnellement en présence pour améliorer l'usage des ressources,

leur diffusion et la disponibilité d'accès (Deschryver, 2008). Le concept va être repris dans la littérature francophone en faisant la traduction de l'anglais par l'expression « *dispositif hybride* » selon (Valdès, 1995, 1996). Ce dernier fait observer la convergence de plusieurs auteurs qui se complètent, en associant chacun de leurs éléments pour décrire les caractéristiques par rapport à l'enseignement et la formation présentiel qui a évolué vers la distance, tout en se rapprochant du système éducatif français (Peraya, 1995 ; Pouzard et Roger, 2000 ; Glikman, 2002 ; Paquette, 2002 ; Peraya et Deschryver, 2002-2005 cité par Deschryver 2008). L'auteure propose après cette genèse conceptuelle qu'un dispositif hybride par définition, est qualifié de système qui « *articule des phases de formation en présence et à distance [...] soutenues par un environnement virtuel d'apprentissage [présentant] les situations d'enseignement-apprentissage qui se transforment* » (Deschryver, 2008, p. 69, 70). Ces situations d'enseignement-apprentissage avec l'environnement numérique sont caractérisées par les dimensions innovantes. Le fait d'utiliser l'environnement virtuel dans toutes les phases montre que ces dimensions peuvent être implémentées pour un apprentissage en présence ou à distance. Cependant, le problème consiste à comprendre l'efficacité, les avantages et les inconvénients à solliciter plus ou moins ces dimensions technologiques dans la formation par les acteurs impliqués au processus d'apprentissage. Les sections suivantes nous permettent d'analyser dans la littérature scientifique comment ces dispositifs sont caractérisés et quelles sont les composants à considérer au niveau de l'articulation présence/distance donnant du sens à notre développement.

## **7.2 Les bases conceptuelles du référentiel théorique d'un dispositif hybride**

Un dispositif hybride trouve son fondement avec plusieurs théories. La principale étant liée aux théories de *la communication médiatisée et des technologies éducatives*, qui ont été testées dans la diversité de recherches pluridisciplinaires. En effet, les résultats de recherches internationales dans le cadre des projets européens de 2009 à 2012, tendant à caractériser la typologie de ces dispositifs, ont permis de réunir les éléments facilitant leur description orientée par cinq grands concepts (Peltier et Peraya, 2013, p.10) :

- (i – La dimension portant sur l'articulation entre activités en présence et à distance ;
- ii – La dimension de la médiatisation de contenus et des fonctions d'enseignement et activités d'apprentissage ;
- iii – La dimension de la médiation ou des effets produits par les formes de communication médiatisée propre aux dispositifs hybrides ;
- iv – La dimension axée sur les modalités d'encadrement et d'accompagnement des apprenants ou des étudiants en situation de formation universitaire ;
- v – La dimension du degré d'ouverture des dispositifs aux ressources et intervenants extérieurs, et la liberté de choix qu'il offre aux étudiants ou apprenants dans leur divers parcours d'apprentissage) (p. 10).

Ces dispositifs hybrides font usage d'outils contribuant à l'acquisition des savoirs et le développement de compétences pendant l'apprentissage, en puisant dans les concepts de médiatisation et de médiation. Nous avons vu au chapitre précédent différentes formes de compétences facilitées par leur développement dans un environnement EIAH. Elles s'articulent autour de cinq axes de base conceptuelle ci-dessus, et devraient fonder l'ensemble des fonctions pédagogiques favorisant leur acquisition dans le processus de médiatisation et de médiation de l'apprentissage avec les artefacts de communication.

### **- La médiation et médiatisation :**

Le concept de médiation se développe avec le processus permettant de transformer les comportements relationnels et d'acquisition de connaissance par les acteurs à l'aide d'artefacts techniques ou les outils qui renforcent les schèmes sociaux dans leur interaction avec le monde extérieur, composés d'objets, d'individu ou de groupe (Rabardel et Samurçay, 2001). La médiation se différencie à travers plusieurs formes. La forme praxéologique qui fait appel aux conditions de réalisation de l'action. La forme relationnelle qui permet aux individus ou sujets de développer la relation sociale. La forme réflexive qui favorise pendant le processus d'apprentissage l'analyse métacognitive. La forme sensorimotrice induit par les instruments, favorise le développement de comportements moteur et gestuel chez l'humain. La dimension de médiation épistémique ou sémio cognitive fait correspondre la construction de connaissances et de sens. (op. cit). L'ingénierie de formation et du design pédagogique fonde le concept de médiatisation et son évaluation dans la mise en œuvre des dispositifs. Il s'agit d'un processus permettant de concevoir les dispositifs sous différentes formes de médias de scénarios pédagogiques, la production d'activités d'enseignement et d'apprentissage (Meunier Depover, Karsenti, Komis, 2007 ; Peraya, 2010). L'environnement numérique facilite la médiatisation des contenus pédagogiques ou d'apprentissage, ainsi que les ressources en utilisant les fonctions génériques des dispositifs de formation avec les technologies (Paquette, 1993 ; Peraya 2000 ; De Vries, 2001 ; Henri et Lundgren-Cayrol, 2001 ; Gauthier, 2004).

### **-Ouverture et l'accompagnement avec les dispositifs hybrides :**

Le degré d'ouverture relève du niveau de liberté avec laquelle les étudiants doivent surmonter les situations d'apprentissage à travers plusieurs modalités. Celles-ci leur permettent de planifier par eux-mêmes leurs propres apprentissages, le choix des outils, des offres et situations conjointement discutés dans le dispositif entre ces derniers et enseignants. Son effet induit aurait tendance à impliquer profondément les apprenants dans l'apprentissage (Jézégou, 2008 ; Buron et al. 2012, p. 75). Quant à l'accompagnement, il vient du soutien collaboratif des étudiants dans l'apprentissage à distance. Cette notion se réfère d'après les certains travaux à l'instar de Dionne ou de Burton, aux supports d'apprentissage portés par l'accompagnement. Il implique plusieurs composants qui participent à amélioration de la qualité des apprentissages et l'expérience des étudiants comme celles du tutorat, cognitive ou métacognitive et affective. (Burton et al. 2012 ; Dionne et al. 1999) Les modalités d'accompagnement cognitif consistant à soutenir la construction de connaissances et le soutien de traitement de l'information pour réaliser les activités méthodologiques d'apprentissage, alors que la modalité métacognitive est processus cognitif réflexif pour construire ses propres connaissances. Outre ces modalités, l'accompagnement affectif intègre « *les modalités de soutien à l'engagement de l'apprenant. Il comprend la présence sociale, qui sous-entend deux dimensions : le degré d'intimité (comment je me sens proche de celui ou de ceux avec qui j'apprends) et le degré de réactivité (est-ce que je reçois un feedback suffisamment rapide à mes interventions) ?* » (Burton et al. 2012, p. 73-74).

### **7.3 Les pratiques caractérisées avec les dispositifs hybrides**

L'approche des caractéristiques d'un dispositif hybride et de sa typologie dont nous analysons dans cette partie de la littérature scientifique, fait référence, outre les travaux de Deschryver et Peraya, de ceux plus récents de (Burton et collègues 2012 ; Peltier et Peraya, 2013). Les travaux entre (2004-2008), ont porté entre autres, sur les facteurs de répartition des charges et activités entre présence et distance dans un dispositif hybride. Nous pouvons citer le cas de Deschryver qui s'appuie sur les concepts de communication médiatisée déve-

loppés par Meunier et Peraya, et explicités dans l'apprentissage avec les dispositifs hybrides en référence aux travaux menés conjointement avec Chalier en 2004, ensuite de Peraya en 2005 et 2006. Ils proposent une représentation des pratiques caractérisant ce type de dispositif en mettant en exergue une autre manière d'articuler présence et distance dans la façon de penser l'apprentissage universitaire avec la configuration des dispositifs hybrides de l'enseignement supérieur. Ils élaborent par ailleurs une grille d'analyse des représentations de l'articulation entre distance et présence. La différence avec les autres travaux réside effectivement dans l'introduction du paramètre de répartition des charges entre présence et distance avec plusieurs caractéristiques que nous avons analysé et regroupé en six facteurs (Deschryver, 2008, p. 69, 70, 109) : Le premier facteur est fondamentalement lié à cette répartition en relation avec la charge globale de travail entre présence/distance. L'appréciation de ce premier facteur se fait autour de l'évaluation des autres facteurs et de la proportion des actions menées en présence et en ligne avec les outils d'enseignement/apprentissage dans un environnement EIAH. Le deuxième facteur touche les prises d'information liée à l'aspect de pédagogie transmissive qui propose en diffusion les exposés, les ressources variées. Le troisième facteur est lié à l'activité de traitement cognitif, affectif et métacognitif ; Le quatrième facteur est considéré comme l'accompagnement humain relatif à l'encadrement des enseignants/tuteurs ou des pairs. L'apport des personnes-ressources extérieures au niveau cognitif, affectif et métacognitif, auquel nous ajoutons l'accompagnement technique et professionnel en fait parti. Le cinquième facteur que nous avons identifié favorise l'usage médiatisé de l'environnement techno pédagogique avec les artefacts marqués par d'autres objets favorisant les intentions de médiation. Les interactions sociales constituent le socle du sixième facteur et se rapportent à leur intensité, leur capacité à structurer l'apprentissage. Il donne également la visibilité des actions de soutien dans les activités en présence et à distance. Nous nous appuyons sur ces facteurs pour améliorer dans les sections suivantes notre compréhension de la répartition des 14 composants qui orientent le classement des dispositifs hybrides en fonction des catégories centrées sur l'enseignement et l'apprentissage approfondi dans les recherches européennes (Hy-Sup, 2009-2012). Il s'agit des composants sur lesquels nous nous appuyons pour élaborer plus bas, les indicateurs du cadre conceptuel, pour analyser les dispositifs au regard des dimensions d'organisation managériale ou institutionnelle dans le contexte de la formation professionnelle des ingénieurs en Afrique francophone.

#### **7.4 Comprendre la performance des dispositifs hybrides avec sa typologie**

Les composants d'un dispositif hybride suivent la typologie du projet européen « Hy-Sup ». Les résultats de recherches issues de ce projet sont axés sur les cinq dimensions conceptuelles que nous avons présentées plus haut dans la section de base du référentiel théorique de dispositifs hybrides. Les composants qui ont été définis font apparaître six configurations identifiées qui donnent lieu à six différents types possibles de dispositifs hybrides de formation. Ces types se déclinent selon Peltier et Peraya, en deux catégories majeures centrées pour la première, sur le processus d'enseignement et pour la deuxième, sur le processus d'apprentissage. Les types se différencient dans chaque catégorie par les éléments de réponses de 174 enseignants soumis au test dans plus de 22 établissements d'enseignement supérieur et universitaire largement en Europe (Belgique, France, Luxembourg, Suisse) et au Canada. Ils affichent les perceptions permettant de caractériser de façon singulière la configuration en ne suivant pas simplement une figure rhétorique, mais la métaphore linguistique structurante le langage comme l'indiquent les philosophes (Lakoff et Johnson, 1986) repris par Peltier et Peraya, 2013). Cette analyse plus récente de Peltier et Peraya complète et amé-

liore notre compréhension du fonctionnement méthodologique étudié plus tôt par (Burton et al. 2013). Ces derniers se sont penchés essentiellement sur l'évaluation des effets différenciés au niveau du descriptif des dispositifs hybrides dans les formations de l'enseignement supérieur en s'appuyant largement sur les 14 composants proposés pour les décrire les articulations des dimensions « *pédagogiques, organisationnelles et matérielles (modalités d'articulation des phases présentes et distantes, accompagnement humain, formes de médiatisation et médiation liées à l'utilisation d'un environnement techno pédagogique, degré d'ouverture)* » (Burton et al., 2012, p. 69). Il semble important de noter dans ce discours, les 14 composants qui ont orienté la description des configurations typologiques du dispositif autour d'une telle articulation et résumée comme étant :

La participation active en présence et à distance avec la mise à disposition d'outils d'aide à l'apprentissage et de gestion, de communication, d'interaction, ainsi que les ressources multimédias des cours. La réalisation des travaux sous forme multimédia avec un usage d'outils synchrones de communication et de collaboration. L'utilisation de commentaires et annotation de documents en ligne dans un objectif réflexif et relationnel. L'accompagnement méthodologique par les enseignants et métacognitif. L'accompagnement par les étudiants. La liberté de choix des méthodes pédagogiques. Le recours aux ressources et acteurs externes. (Burton et al. 2012, p. 78-80 ; Peltier et Peraya, 2013, p. 10).

Pour Peltier et Peraya, ils nous proposent une autre organisation plus simple de la typologie des dispositifs caractérisés par ces composants. Ils relèvent pour cela, la métaphore indiquant essentiellement deux catégories de processus centré enseignement et apprentissage. La première est assimilée à trois éléments fondamentaux comparés à la métaphore organisée comme la scène, l'écran ou le cockpit. Elle facilite la description du rôle central que joue l'enseignant dans le processus. La scène démontre que la transmission de contenus d'apprentissage et répandu sous forme de texte et que le soutien au travail de l'étudiant se traduit tout simplement par la mise à sa disposition de ces ressources textuelles dans l'espace EIAH. L'écran représente également le mode de transmission, à la différence de la scène qui offre une transmission avec des modalités variées de contenus médiatisés qui ne se limitent plus seulement au texte mais au dépôt de documents multimédias. Dans la modalité du cockpit, l'enseignant se focalise à fournir des outils de pilotage au dispositif pour gérer et organiser les cours sous forme de calendriers de planification, et d'espace de dépôt de devoirs. Il ne procède pas à un véritable suivi des étudiants et se contente de leur offrir les outils d'organisation des échanges sous forme d'agendas, de forums de discussions ou de chat entre pairs.

La deuxième catégorie qui qualifie un type de dispositif centré sur l'apprentissage est différenciée par trois sous processus impliquant potentiellement la démarche à mettre en œuvre par l'étudiant dans son apprentissage. Il est constitué de la métaphore d'équipage, de métro et d'écosystème. L'équipage facilite le soutien du processus de construction cognitive dans une équipe de travail à travers les interactions interpersonnelles. La participation des acteurs est sollicitée par des outils de communication collaborative synchrone. Les méthodes d'apprentissage, d'organisation du travail, de tutorat entre étudiants dans l'environnement techno pédagogique soutiennent le développement de compétences réflexives et relationnelles. Le métro, focalise largement le soutien de l'encadrement et d'accompagnement des étudiants. Son degré ou le niveau d'ouverture aux ressources externes et à la liberté de choix du parcours d'apprentissage offert aux étudiants est très accentué et se différencie ainsi du processus de d'équipage. Il marque la dichotomie entre la liberté de choisir son parcours d'apprentissage et le processus de guidage. L'écosystème est un processus qui favorise le

développement de toutes les dimensions qui caractérisent les dispositifs types d'enseignement et d'apprentissage, décrites au niveau de la scène, l'écran, du cockpit, de l'équipage, et du métro. Il favorise le développement optimal de l'individuel et exploite en particulier, toute l'étendue du potentiel d'un dispositif hybride marquée par les représentations suivantes (Peltier et Peraya, 2013, p. 11) :

- L'organisation d'activités en présentiel et à distance ;
- L'usage des outils de production, de collaboration et d'interaction durant l'apprentissage ;
- La réalisation de travaux multimédias, par les étudiants,
- En explicitant les attentes en matière d'apprentissage en rapport avec l'usage des technologies et l'attribution de ses effets particuliers. ;
- En favorisant les moments de régulation pour aider les étudiants à organiser leur travail et le tutorat entre pairs ;
- En offrant la possibilité aux étudiants de faire leur propre choix de certaines thématiques traitées dans le cours et de bénéficier d'apports de ressources et d'experts extérieurs au cours.

La synthèse des caractéristiques d'un dispositif hybride réalisée par Peltier et Peraya autour de la configuration centrée sur l'enseignement et l'apprentissage intègre la spécificité liée aux types (1 à 6) des dispositifs tels que décrit par (Burton et al. 2011). Ils utilisent dans l'ensemble, les détails de chacune des 14 composantes qui expliquent toutes les fonctions de ces dispositifs. Ainsi, leur analyse montre que le type 1 est un dispositif centré sur l'enseignement et l'acquisition de connaissances. Le type 2, est un dispositif centré sur l'enseignement en mettant à disposition des ressources multimédias ; Le type 3 définit un dispositif centré sur les enseignements qui mettent les outils d'interaction à la disposition des apprenants. Il est également remarquable de relever que les trois premiers types sont placés en général dans la catégorie du processus d'enseignement caractérisé selon Peltier et Peraya, par la métaphore de « scène », « écran », et « cockpit ».

Nous classons par ailleurs les 3 derniers types 4, 5 et 6 dans la catégorie du processus centré globalement sur le mode d'apprentissage regroupé dans le processus métaphorique d'« équipage », de « métro » et d'« écosystème » (op. cit). D'autre part, le type 4 est centré sur l'enseignement avec une tendance vers les supports d'apprentissage, le type 5 est ouvert et centré sur l'apprentissage. Le type 6 semble encore plus ouvert avec acteurs au centre de l'apprentissage et soutenu par un environnement riche et varié (Burton et al. 2011). Il apparaît que la première catégorie est marquée par les processus (scène, écran, cockpit) et correspond aux types 1, 2 et 3. Alors que la deuxième catégorie est marquée par les processus (Équipage, Métro) et devraient correspondre aux types 4 et 5. Le type 6 qui semble être le plus développé implique toutes les dimensions des types précédents et correspond à ce que Peltier et Peraya, qualifient d'écosystème car il favorise au mieux tout le potentiel d'un dispositif hybride. Nous présentons dans le tableau ci-dessous la synthèse de notre analyse du processus de description de différents types des dispositifs hybrides à partir de récentes recherches du projet européen (Hy-Sup, 2009-2012) impliquant les travaux de (Burton et al. 2011), complétés par ceux de Peltier et Peraya (2013).

**Tableau 10- Catégorie et description du processus typologique d'un dispositif hybride**

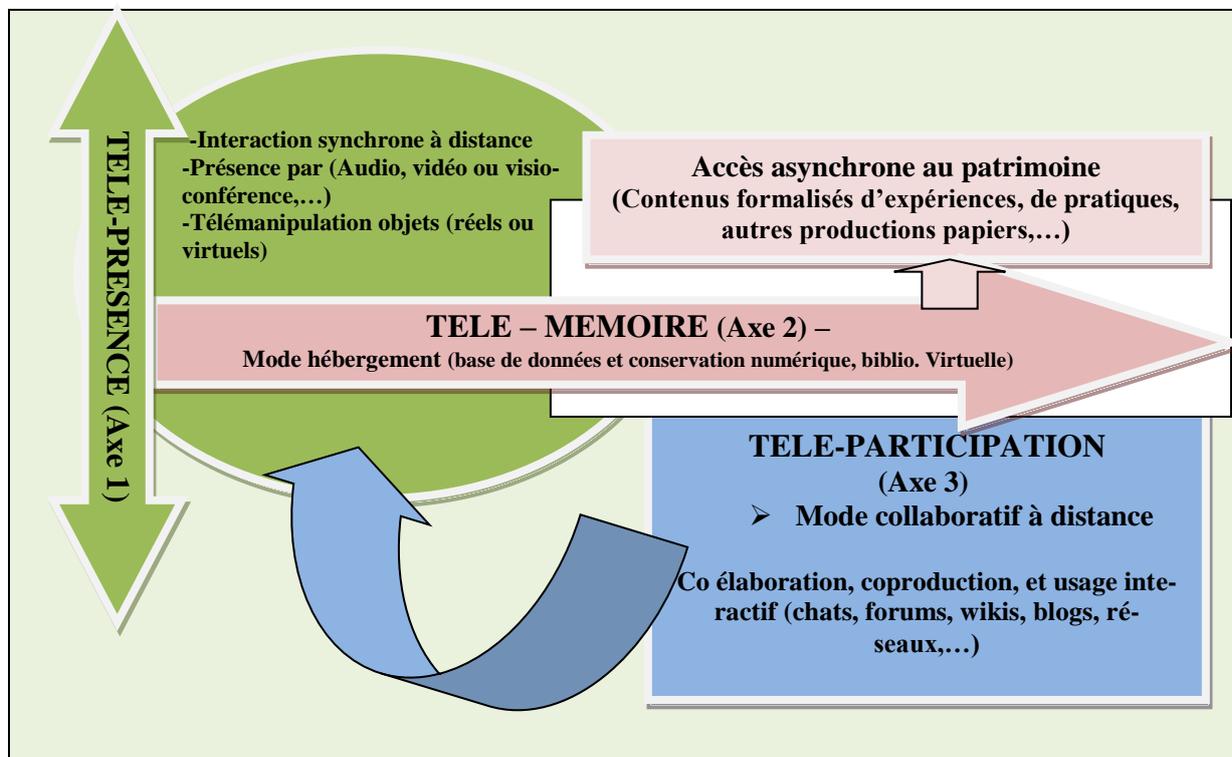
Catégories	Processus	Indicateurs du processus techno pédagogique		Référence	
		Distance	Présence		
<b>Processus centré sur le rôle de l'enseignant</b>					
Enseignement	Scène (type1)	-Transmission de contenus textuels	Idem	Peltier et Peraya, 2013 ; Burton et al. 2011	
	Ecran (type2)	-Transmission de contenus variés ou multimédias.			
	Cockpit (type3)	-Offre d'outils d'organisation/gestion de cours (agendas, calendriers, planification), -Offre d'espace de dépôt devoirs (ex. rapport, compte rendu, synthèse,...). -Offre d'outils de discussion et d'échanges entre pairs (forums, chats...)	Idem pour les offres t1 et t2.		
<b>Processus centré sur le rôle de l'étudiant</b>					
Apprentissage	Equipage (type4)	- Processus de construction cognitive par interaction interpersonnelle en équipe de travail ; - Participation sollicitée avec les outils de communication collaborative synchrone ; - Développement de compétences réflexives et relationnelles avec usage des outils numériques ; -Soutien aux méthodes d'apprentissage et d'organisation du travail de groupe en EIAH. -Soutien au tutorat par accompagnement accentué entre étudiants dans l'environnement EIAH	-Développement de compétences réflexives et relationnelles en présence. - Travail d'équipe et construction cognitive en présence.		
	Métro (type5)	-Degré élevé d'ouverture aux ressources externes ; -Niveau élevé de liberté de choix du parcours d'apprentissage ; -Faible guidage du parcours d'apprentissage.			
	Ecosystème (type6)	<b>-L'organisation étendue d'activités présentielles et à distance ;</b> -L'usage des outils de production, de collaboration et d'interaction durant l'apprentissage ; -La réalisation de travaux multimédias par les étudiants, -En explicitant les attentes en matière d'apprentissage en rapport avec l'usage des technologies et d'attribution de ses effets particuliers. ; -En favorisant les moments de régulation pour aider les étudiants à organiser leur travail et le tutorat entre pairs ; -En offrant la possibilité aux étudiants de faire leur propre choix de certaines thématiques traitées dans le cours et de bénéficier d'apports d'experts extérieurs au cours.			

Les informations de ce tableau nous permettent de comprendre différents modes d'usage des nouveaux outils numériques, de médiation et de médiatisation dans le contexte des formations hybrides. Les sections suivantes nous permettent d'analyser en détail ces nouveaux outils en fonction des grands axes d'innovation de la communication médiatisée en FAD, impliquant également les dimensions d'un dispositif hybride.

### 7.5 Le schéma des grands axes d'orientation des nouveaux outils de communication médiatisée avec les dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning

Les innovations avec les nouvelles technologies numériques de l'information et de la communication ont entraîné des modifications et des changements profonds dans les modes de formation à distance. L'acquisition de compétences et les méthodes d'apprentissage ont profondément évolué vers des formes de médiatisations utilisant les outils numériques en plusieurs axes communicationnels. L'étude de Loisier en 2011 propose d'organiser ces axes en trois catégories que nous tentons de présenter dans cette section en nous référant au schéma qui suit, avec un regard sur les dispositifs hybrides.

Figure 7- Schéma des trois axes de communication médiatisée/dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning : Construit à partir des travaux Loisier (2011)



Il apparaît que l'axe de « télé-mémoire » se rapproche de la formation à distance traditionnelle du fait qu'il permet d'expliquer au mieux ses concepts de supports papiers et d'usage de courriers postaux pour envoyer les contenus sous forme de manuels, livres, les travaux des étudiants ou les photocopiés. Il s'agit également de l'axe par excellence qui traduit la conservation numérique ou l'hébergement de mémoire, de productions scientifiques ou de travaux d'expériences et de pratiques. L'axe télé présence fait évoluer la formation à distance en FAD/e-Learning vers la formation intégrant le mode télé participation assez développée avec les dispositifs hybrides. L'axe 1 de télé présence offre les interactions synchrones avec les outils d'audioconférence, de vidéo ou de visioconférence. Il offre également d'autres formes d'activités de télémanipulation à distance d'objets réels ou virtuels avec les fonctions associées exploitables pour élaborer les stratégies pédagogiques. Cette stratégie permet également sous l'axe 3 de télé participation d'organiser la collaboration durant l'apprentissage pour la co-élaboration et la co-production en faisant usage des outils interactifs à l'instar des chats, les forums, les wikis, les blogs, les réseaux sociaux. (Loisier, 2011 ; Lebrun, 2011). Les trois axes représentés par le schéma ci-dessus, facilitent le regroupement des matériaux d'apprentissage en tenant compte des conditions considérées comme essentielles pour le système d'organisation cohérente de la formation à distance, impliquant intentionnellement les acteurs enseignants et étudiants au niveau opérationnel et de gestion institutionnelle. Une relation de gestion institutionnelle selon Deschryver et Peraya (2003), « doit être constante avec la nécessité de communications efficaces et rapides aux apprenants pour la distribution des matériaux, informations administratives et documents de nature à planifier clairement les interactions entre les intervenants ainsi que les outils et le type de soutien à apporter aux étudiants, visant dans le système, l'atteinte des objectifs de formation et des activités d'apprentissage favorisant le développement de l'autonomie » (p. 4). Il faut dans ces conditions se situer suivant plusieurs modalités en fonction des objectifs, les types d'interactions des intervenants entre (apprenant et acteurs d'équipe pédagogique, le soutien individualisé ou en groupe d'apprenants, le suivi d'activités collaboratives), et l'interaction entre apprenants avec l'initiative d'organiser les

activités de groupe ou d'équipe. Les acteurs peuvent réaliser en fonction de la conception du dispositif ces opérations interactives tant en présence qu'à distance et administrées par l'environnement technologique. (Ibid).

## **7.6 L'aspect structurel et le choix des médias numériques : comportement en l'apprentissage**

Les écrits de Midler et Laufer affirme que « *Les critiques du modèle bureaucratique ont conduit les auteurs en théorie des organisations à proposer des modèles organisationnels alternatifs, basés davantage sur la confiance et la flexibilité que sur la règle et le contrôle bureaucratique...* » (Midler, 1994 ; Laufer, 1997, cité par Eminent, 2005, p. 2, 3). En d'autres termes, comme nous l'avons déjà vu, ces modèles organisationnels alternatifs qualifiés de management participatifs, nous pouvons articuler les vertus bureaucratiques et de management entrepreneurial dans un « hybride » organisationnel. Cette hybridation basée sur la confiance et sa flexibilité impacte fondamentalement notre réflexion dans l'élaboration de la problématique de cette recherche. En ce sens, nous pensons que la recherche de l'équilibre qu'elle incarne pourrait améliorer la qualité des FOAD ou des dispositifs universitaires FAD impliquant les technologies numériques de l'information et de la communication. Il s'agit pour nous d'analyser ce que représenterait l'apport des vertus managériales dans de tel dispositif de formation tout en jugeant à la fois la motivation, le niveau de confiance et d'engagement des acteurs travaillant en réseau dans un environnement qui fait usage des médias de communication dans les nouvelles pratiques pédagogiques.

La recherche sur les attributs spécifiques à certains médias menée par (Depover, 2000) souligne les travaux de (Salomon, 1979) pour donner l'éclairage sur les possibilités associées à certains médias de modifier le comportement des apprenants. Ces propos trouvent un écho en complément aux travaux de Jaillet sur les environnements numériques désignés comme les espaces scolaires virtuels de travail (ENT/ESV) où l'auteur cite Heidt pour montrer l'importance dans les recherches de s'interroger sur « *Quels attributs spécifiques de quel média sont-ils propres à favoriser l'apprentissage en fonction de quels traits caractéristiques de l'enseigné et compte tenu de quelle tâche à accomplir ?* » (Heidt, 81, cité par Jaillet, 2004, p. 10, 25). Rappelons déjà que les traits caractéristiques de l'enseigné nous font penser à la famille de variable individuelle du modèle « ASPI » qui nous indique que le comportement du public qui utilise un média spécifique dépend de son passé, son milieu socio culturel, ses acquis ou ses prés requis cognitif qui le prédispose à mieux interagir ou non dans le processus d'apprentissage médiatisé. Dans cette optique, la question de l'impact des vertus managériales comme l'engagement d'un apprenant et la confiance de ce dernier dans l'usage des médias à sa disposition dans un contexte donné se pose. L'analyse de cette question des médias de communication dans un environnement numérique pourrait également nous éclairer sur la stratégie d'usage des médias favorables à l'organisation, l'amélioration de l'apprentissage en environnement « EIAH » ou dans les dispositifs FAD/e-Learning. En effet, les recherches comme celles de (Karsenti, 2006) montrent que les cours e-Learning offerts en ligne et appuyés par des modes de communication soutenus par les Tics permettent de suivre une formation tout en ayant un environnement interactif où les étudiants peuvent échanger avec des collègues ou encore le formateur. De plus, ces formations utilisent les principes de collaboration qui rassurent l'apprenant parce qu'il fait partie d'un groupe. Cependant, nous pensons que, le fait de faire partie d'un groupe ne suffit pas pour autant à développer efficacement les compétences chez l'apprenant. À propos des conditions de ce développement efficaces de savoirs faire dans une FOAD, Karsenti dans son

modèle, met l'accent sur certains facteurs importants à considérer. Il cite le rapport de (Boshier, 1997), pour souligner que « *tant les interactions synchrones qu'asynchrones sont importantes dans les cours à distance. Avec l'omniprésence d'Internet, [...] met également l'accent sur la quantité et la variété des médias et des ressources mises à la disposition des apprenants* » (Karsenti, 2006, p. 22). Notons cependant que (Dépover, 2000) a relativisé plus tôt cette notion d'efficacité des médias en mettant surtout en évidence le niveau d'interactions avec la variété et la spécificité des médias utilisés. Ce niveau d'interaction serait également influencé par ce que Karsenti appelle les facteurs psychologiques car il rappelle que « *des apprenants plus intéressés, mieux disposés à relever les défis inhérents à l'apprentissage en ligne, seront plus susceptibles de réussir* » (Karsenti, 2006, p. 29). Dès lors, il se dégage qu'en plus du nombre et la variété des outils numériques utilisés pour diffuser, interagir et collaborer, l'attitude et la motivation des étudiants sont des facteurs susceptibles de prédire à la fois leur niveau d'interactivité et leur succès ou non. À cet effet, pour améliorer l'efficacité de l'apprentissage, l'analyse de l'attitude par rapport à l'engagement et la confiance des apprenants et autres acteurs du dispositif pourrait se fonder non seulement sur la perception de ces derniers, mais aussi sur les données recueillies avec les traces automatiquement du dispositif logiciel comme les enregistrements d'interactions écrites des apprenants sur de l'environnement numérique (Peraya et Campion, 2007 ; Peraya et al. 2007). Au regard des informations que peuvent fournir ces traces dans les dispositifs de communication médiatisée, leur exploitation pourrait interroger, voir renseigner le type d'organisation qui affecte les dispositifs. Ainsi que le langage ou les symboles langagiers, ou le vocabulaire de communication propre à une discipline, une profession. C'est le cas des études menées avec les traces d'interactivité dans des situations d'apprentissage différent, donnant des indicateurs sur le comportement et les effets de l'apprentissage avec les Tics, à travers divers dispositifs d'expérimentation mettant en évidence plusieurs aspects. À ce propos on peut noter quelques aspects suivants :

- La régulation collaborative du tuteur et des dyades dans l'espace de modélisation numérique MS (modelling Space) (Strebelle et Depover, 2009).
- La comparaison des fréquences (poids en caractères) et la quantité d'interventions (messages) du processus d'apprentissage selon des programmes et curriculum différents de formation organisée virtuellement et entièrement à distance à différents lieux (séminaire, équipe) avec la plateforme Univ-RCT de (Jaillet, 2006).
- Comparer les effets d'apprentissage par rapport au renforcement par des acquis relatifs au vécu représenté par la métaphore spatiale d'une part, et les symboles verbaux selon deux catégories (les renforçateurs et les distanciateurs) organisant les interventions de gestion, de nature (relationnelle ou affective) et sur le contenu du sujet traité, d'autre part (Peraya et Dumont, 2003). Ces trois éléments ci-dessus présentés sont susceptibles d'expliquer les aspects à tenir compte dans le processus d'accompagnement des encadreurs et d'implication des apprenants dans l'apprentissage, mais aussi l'anxiété et les conflits mettant souvent en mal l'usage des traces, des médias dans les dispositifs de formation. Ce qui n'a pas été rapporté par ces différentes études, c'est le mal que Lebrun semble souligner en parlant des failles qu'amplifieraient la technologie au service de la pédagogie et ceci, malgré le fait qu'elle soit *un bon catalyseur de développement des méthodes pédagogiques* (Lebrun, 2004 cité par Lebrun, 2005). Nous verrons dans les failles dont il fait allusion, plutôt un mal de confiance dans un dispositif pédagogique qui pourrait s'amplifier par les technologies si les vertus organiques du management ne sont pas bien intégrées, ajustées et équilibrées dans l'environnement numérique. Nous ferons ici le parallèle avec cet autre aspect intéressant de

l'étude antérieure de Galusha sur les conditions d'efficacité d'un dispositif FOAD/FAD en ligne. Il relève des barrières qui peuvent freiner l'implication des étudiants dans un dispositif d'apprentissage à distance en citant par exemple « *la perception d'un manque de contact avec le tuteur, qui empêche l'étudiant d'auto évaluer ses interventions dans le groupe, la difficulté de gérer de manière autonome son temps d'apprentissage, le manque de points de repère en matière de planning d'actions, de délais, d'assistance technique (... ) Facteurs, principalement liés à la conception du dispositif de formation, participent à un sentiment d'isolement et d'insécurité qui inhibe les étudiants dans leurs initiatives.* » (Galusha, 1997, cité par Daele, et Docq, 2002, p. 7). L'étude de (Strebelle et Depover, 2009) confirme en partie certains de ces facteurs de Galusha lorsqu'elle analyse la régulation collaborative avec le MS (Modelling Space). Ils montrent que les membres d'une dyade évoluent de façon non concertée, en faisant apparaître une « *certaine domination d'un partenaire sur l'autre et un faible niveau de régulation interne* » (op. cit. p. 155, 156). Ce fonctionnement selon leur analyse est le fait d'une absence de préparation des tâches, un manque de communication. Nous pensons que ce comportement serait encore plus renforcé dans le contexte de certains dispositifs du supérieur en Afrique à cause de l'influence du mode d'organisation institutionnelle et des orientations du dispositif pédagogique prévoyant des équipes d'apprentissage élargies au-delà de la dyade, des méthodes offrant peu de détails sur les consignes et rassure peu la compréhension. Une bonne lecture et l'analyse de traces peuvent améliorer un le niveau de régulation collaborative qualifié d'externe par rapport au tuteur. C'est ce dernier élément qu'ils qualifient d'effet miroir de la trace et sa médiation par le tuteur qui pourrait être peu exploité dans ce contexte d'organisation. Il permet de construire au sein de l'équipe non seulement une « *représentation partagée de la tâche et de son évolution* mais fournit aussi des éléments susceptibles d'aider chacun des participants à percevoir plus clairement la dynamique de son engagement dans le processus collaboratif » (op. cit. p. 157). Pour l'apprenant tout comme le tuteur, percevoir clairement alors la dynamique de son engagement interpelle ici les choix pédagogiques et les outils technologiques en usage dans les dispositifs e-Learning car ils pourraient renforcer ou lever ces barrières qui influencent le niveau d'implication de ces acteurs comme l'attestent également de nombreux travaux (Hedjerassi, 2005 ; De Lièvre et al. 2006 ; Decamps et al. 2006 ; Decamps, 2007 ; Talhi et al. 2007). Il n'est pas ici question d'évoquer simplement les effets positifs des choix pédagogiques mais de nous rappeler également son articulation avec les vertus du management des organisations, de ce que sa dimension organique, intègre la variable individuelle et humaine dans l'engagement et la confiance mutuelles des acteurs à travers le dispositif e-Learning. Comme nous l'avons déjà mentionné ci-dessus avec Strebelle et Depover, ils nous font remarquer que le dysfonctionnement de la régulation des collaborations internes peut être dû parfois à une absence de préparation des tâches, encore moins un manque de communication suffisante. Ceci pourrait constituer partiellement la réponse à la préoccupation suscitée par Peraya et Dumont selon laquelle, « *On doit aussi s'interroger sur l'importance des représentations et des attentes de chacun à propos de son rôle, de la tâche à réaliser dans un tel environnement. On le sait, la technologie n'est en effet pas porteuse en soi d'innovation pédagogique* » (op. cit. 2003, P. 60). À propos de l'importance des représentations et des attentes, Il est clair qu'une mauvaise compréhension par les pairs (apprenants, accompagnateurs, etc.) de son rôle et de ses tâches dans l'interactivité peut fausser l'atteinte des objectifs et dégrader la qualité du processus d'apprentissage. C'est pourquoi, cette interrogation mérite d'être mûrie dans ce travail pour interpréter à la fois ce qui s'observerait dans les comportements face à l'organisation des choix pédagogiques et technologiques dans

le contexte FOAD e-Learning en Afrique et vérifier le constat de Strebelle et Depover, qui tentent selon nous d'apporter un début de réponse. Mais aussi de vérifier l'efficacité de certains dispositifs. Ceci ne passe pas sans reposer la question de savoir : Comment améliorer la qualité des apprentissages e-Learning avec les dispositifs FAD dans un environnement « EIAH », au regard des vertus managériales et des interactions médiatisées ?

### 7.7 L'organisation et le concept de confiance en lien aux outils numériques en FAD/e-Learning

Selon Castagnoli, le concept de « confiance » a fait l'objet de plusieurs études spécifiquement au niveau des relations interpersonnelles avant d'être élargie au groupe puis à l'organisation. Elle s'établit au fil des contacts et évolue via les interactions individuelles. « Elle est à la fois créatrice de coopération et la résultante de ces situations. Elle favorise l'ouverture aux autres, l'échange d'informations et la communication ». (Castagnoli, 2005, p. 3, 4). Besognin et Villiot améliorent notre compréhension de ce concept avec l'étude menée en rapport avec les outils de communication pour le développement des relations de confiance dans les environnements numériques de travail (ENT). En citant Dugage, il souligne que « Dans le monde professionnel, la confiance se situe dans le registre de l'action collective. [...] Dans cette conception de la confiance, les outils - en tant qu'agents de l'action - ont une place prépondérante » (Besognin et al. 2007, p. 5, 6). En souscrivant à cette pensée, nous nous interrogeons sur la nature, voir l'efficacité des outils susceptibles de favoriser l'établissement de relations de confiance appréciable avec la qualité des formations par les TIC. Comment peut-on consolider l'engagement par la confiance à travers les dispositifs d'interactions, les échanges et la communication dans un dispositif FOAD ? Besognin, souligne par ailleurs que l'on peut distinguer les critères de confiance selon deux catégories, la première étant liée aux « relations entre pairs (réseau social de collaboration) » et la deuxième fonde « les relations hiérarchiques (réseau social aléatoire) ». La première catégorie tient compte des critères d'utilisation des outils favorisant un langage commun, une vision commune et la preuve de discrétion (ouverture). Ces critères de confiance renforcent notre analyse de la convergence des vertus organisationnelles du management dans une FAD e-Learning. En les reconsidérant, ils permettent d'observer comment sont affectés les comportements dans l'apprentissage en vue de réorganiser les stratégies pédagogiques avec les environnements numériques de médiation/médiatisation. Ces outils élaborés par (op. cit) sont recensés dans le tableau 13 et participent directement selon eux, au développement de la confiance au sein des relations entre pairs.

Tableau 11 - Outils d'environnement EIAH en fonction des critères de confiance

Critères de confiance	Outils de l'environnement EIAH	
Langage commun	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hypertextes collaboratifs (Wikis)</li> <li>• Glossaires et autres outils spécialisés</li> <li>• Création et partage d'ontologies</li> </ul>	Besognin et al. (2007)
Vision commune	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrégation de contenu (flux RSS/ATOM)</li> <li>• Systèmes de partage de fichiers avec annotations</li> <li>• Traces d'activité des membres (contributions)</li> <li>• Calendrier commun d'événements</li> <li>• Usage intensif des tags (folksonomies)</li> </ul>	
Discrétion	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Système de charte</li> <li>• Profil et Systèmes de réputation</li> </ul>	

Dans ce tableau, en prenant par exemple le langage commun comme facteur de confiance, les outils relatifs à ce facteur recensés par ces auteurs nous semblent insuffisants, car en les regroupant selon deux registres (synchrone et asynchrone) la liste pourrait s'allonger. Remarquons également que les effets d'un outil par rapport à l'autre sur la confiance et le niveau d'engagement de l'apprenant ne sont pas spécifiquement mentionnés dans ce tableau et ne semblent pas avoir été étudiés. Il s'agit là aussi d'une autre piste intéressante à explorer car elle peut permettre de comparer l'efficacité par rapport à la particularité de certains outils du dispositif numérique sur l'apprentissage et l'organisation de la formation en contexte disciplinaire et socioprofessionnel donné. Ceci dit, cet aspect semble se crédibiliser d'après Mayfield car selon lui, « *tous les outils de communication ne demandent pas le même niveau d'engagement social et si l'on rattache cette notion d'engagement à celle de la confiance telle que nous l'avons définie, on voit apparaître une corrélation entre la nature des outils de communication utilisés et le niveau d'engagement qu'elles induisent à travers les relations sociales qu'elles engendrent* » (Mayfield, 2006, cité par Besognin et Villiot, 2007 p. 6). Comme il le souligne par ailleurs, dans un contexte plus spécifique aux e-learning, les entreprises, tout comme les institutions universitaires ou d'enseignement supérieur présentent actuellement des besoins importants de développement des connaissances et d'amélioration des interactions collaboratives entre pairs afin, d'en faciliter la circulation d'informations favorables au partage et à l'échange de connaissances pour le développement de compétences.

C'est à propos de ce contexte e-Learning, qu'un autre auteur semble faire le rapport avec le management lorsqu'il note très bien qu'une « *convergence des problématiques d'e-Learning et du Knowledge Management nécessite de reconsidérer la dynamique de production et d'utilisation des connaissances au sein des solutions envisagées pour la soutenir en regard, notamment, de la notion de communauté* » (Wenger, 1998, cité par Bisognin et Villiot-Leclercq, 2007, 2,3). Rappelons que ces derniers ont travaillé sur l'environnement numérique de travail (KONSTELLATIONS), lequel repose sur le sens de la métaphore en l'occurrence, aux dispositifs e-Learning. Ils font converger deux notions importantes autour des outils médiatisés : la première est relative au management des connaissances à travers une organisation e-Learning. La deuxième serait sous-jacente à la première et rattache « l'engagement et la confiance » de l'apprenant dans les dispositifs de médiation et médiatisation pour la formation. L'étude récente de (Siméone, Eneau et Simonian, 2009) souligne qu'apprendre ou travailler ensemble n'est jamais facile, surtout pour des personnes qui ne se connaissent pas auparavant. Elle analyse la crédibilité de la confiance en ligne avec d'autres caractéristiques et variables qui pourraient avoir une incidence sur la réussite. Il évoque la notion de communauté ici et nous rappelle par ailleurs les rôles de l'enseignant et des tuteurs en lien avec les aspects sociaux (ou socio-affectifs) de l'apprentissage collaboratif et des échanges en ligne (op. cit). Il est aussi intéressant de relever ce qu'il qualifie de niveau d'exigences institutionnelles quant au travail attendu et l'engagement des acteurs impliqués collectivement dans la tâche. Ce qui confère une certaine crédibilité et le sentiment d'efficacité avec la reconnaissance de l'investissement de chacun, perceptible dans le groupe (p. 2) Il nous amène ainsi à relever le point commun selon lequel, dans un environnement numérique e-Learning, l'engagement de l'apprenant induit sa confiance plus ou moins forte à l'usage d'outils sécurisant la communication et les échanges. Ce qui pourrait expliquer pourquoi Mayfield (2006) soutient que, les outils de communication ne demandent pas le même niveau d'engagement. Il apparaît que l'étude des effets de ces deux facteurs (confiance et engagement) à l'usage des outils numériques peut impliquer son rapport au langage

commun, la vision commune et la discrétion dans un réseau social de collaboration (op. cit). Ce qui peut nous renseigner sur des aspects impactant plus ou moins l'implication ou l'attitude personnelle et collective des acteurs dans un dispositif e-Learning ou une organisation apprenante de la communauté virtuelle. Dans un contexte dédié à l'organisation du développement collectif et collaboratif des connaissances, un individu est amené à évoluer dans une dynamique qui induit un nombre de contraintes et de problèmes. Selon Daele et Docq (2002), certains problèmes qui surviennent avec les phénomènes de leadership, de prise de pouvoir par certains étudiants, peuvent inhiber les initiatives d'autres étudiants, comme cela se produit dans les groupes en présence. À propos des charges cognitives des apprentissages techniques, il s'avère aussi que, « *si l'utilisation des outils informatiques est relativement nouvelle pour l'étudiant, la tension nerveuse suscitée par les manipulations techniques permet de comprendre que l'étudiant ne se charge pas de tâches* » (p. 7). Ils relèvent ici les contraintes relatives à l'impact de la communication médiatisée, uniquement écrite sur l'anxiété des intervenants, sur la bonne compréhension du message sans les indicateurs non verbaux propres à la communication orale. (Daele, et Docq, 2002 ; Vu Minh et Milgrom, 2007). Il est donc important de noter que dans la dynamique collaborative en ligne, les contraintes diversement identifiées entre autres par les charges cognitives ou pédagogiques, peuvent générer des freins sur le niveau d'engagement et des échanges collaboratifs en lien avec les outils de communication médiatisée. C'est pourquoi, nous pensons qu'il est aussi possible d'agir sur la nature des interfaces de communication médiatique pour réduire le poids de ces freins et alléger l'apprenant, ce qui pourrait par conséquent améliorer la qualité de son rendement et l'efficacité de son apprentissage avec les tics. Compte tenu des vertus qu'offrent le management et les facteurs d'efficacité d'une FAD/FOAD que nous avons identifiés et analysés théoriquement dans les recherches antérieures au chapitre précédent. Nous avons tenté de conjuguer notre vision pour positionner l'importance des vertus d'organisation managériale par rapport aux facteurs d'efficacité d'un dispositif e-Learning. En ce sens, il ne va pas sans susciter quelques interrogations permettant d'envisager de possibles améliorations de dispositifs FAD utilisant l'environnement informatique pour l'apprentissage humain « EIAH ». À ce stade la recherche peut susciter des questions qui devraient être situées à plusieurs niveaux en relation avec l'innovation et le travail collaboratif dans la production e-Learning en convergence par rapport à l'organisation ou le knowledge management.

### **7.8 Le travail collaboratif et la dynamique de production en FAD/ e-Learning comme convergence dans l'organisation**

L'évolution moderne du travail exige la résolution de problèmes dans un processus dynamique de collaboration. Ce processus devient le point focal de l'activité de production des valeurs dans tout organisme comme l'entreprise ou l'organisation éducative. Comme le montrent les études de Bisognin et Villiot-Leclercq, sur la convergence d'e-Learning et le management, ils soulignent la nécessité de reconsidérer la dynamique de production et d'utilisation des connaissances au sein de solutions envisagées avec les dispositifs innovants en e-Learning ou en entreprise. Nous pensons que cette dynamique interpelle l'organisation de l'enseignement et la formation professionnelle à se développer sur les bases de compétences futures de l'entreprise. La convergence d'e-Learning et de management dans cette logique d'organisation donne les indications sur la place des technologies numériques et de possibles liens dans le système pédagogique. Il s'avère selon ces auteurs, que la dynamique de production issue de la résultante d'e-Learning et du knowledge management se fait à tra-

vers une communauté active (op. cit.). Il serait alors perceptible que les nouvelles formes de travail génèrent de nouvelles situations d'apprentissage tant formelles qu'« informelles » avec les nouveaux projets et les problèmes qu'ils soulèvent, leur diagnostic et d'éventuelle proposition de solutions possibles. Wenger montre que dans un environnement numérique de travail (ENT), la convergence est renforcée lorsque la confiance induit le niveau d'engagement de l'apprenant, plus ou moins facilité par l'usage des outils de communication. C'est ce qui ressort clairement de ce constat Bisognin:

*« Dans le cadre d'un environnement dédié à l'organisation collective et collaborative de connaissances, un individu est ainsi amené à évoluer dans des contextes communautaires variés. Or, s'inscrire dans une telle dynamique induit un certain nombre de contraintes et de problèmes : un problème d'interprétation et de perte d'informations, un problème de collaboration, un problème de capitalisation des objets pédagogiques, des connaissances et compétences professionnelles, un problème de référencement sémantique des connaissances et un problème de représentation des connaissances. Afin de répondre à ces contraintes [...] il tente d'articuler les concepts de communauté et de connaissances autour du paradigme de la confiance » (Wenger, 1998, cité par Bisognin et Villiot-Leclercq, 2007, p. 2,3).*

Nous notons dans ces propos, une nouvelle dynamique de travail avec de nouvelles compétences collaboratives. elle susciterait l'émergence de la confiance impliquant un engagement commun dans un contexte donné. L'étude sur le pilotage et l'accompagnement de l'innovation dans un établissement scolaire semble aller dans ce sens lorsque Garant souligne l'importance du management et les fonctions assurées dans une organisation pour établir l'équilibre dynamique du travail dans l'environnement où se développent les savoirs communs avec une volonté d'équipe construite dans les échanges renforcés par la confiance, le respect et la critique constructive (Garant, 1999). Il fait mention de la posture multiforme du chef d'établissement ou du dirigeant de l'organisation pouvant assurer plusieurs rôles. Il s'agit là d'un aspect intéressant pour mesurer ce que représente l'influence de la posture des responsables sur les autres acteurs du terrain agissant directement sur le dispositif de formation. Ces acteurs directs que sont les enseignants et les apprenants du contexte sont affectés par le type d'organisation de l'institution. Leur comportement se reflète à travers les actions, les interactions et les échanges tendant à produire les objets à finalité pédagogique dans l'environnement médiatisé. Comment leur engagement se manifeste-t-il dans le processus d'innovation et d'organisation apprenante du dispositif pédagogique ? Comment s'organisent les dispositifs e-Learning au supérieur pour développer les compétences partagées et capitalisables, en tant que composantes d'innovation ? Quel est le niveau d'impact organisationnel sur la collaboration et le travail d'équipe dans un espace médiatisé ? Les paramètres du contexte institutionnel, administratif, organisationnel ou managérial influenceraient le dispositif pédagogique et d'apprentissage. Nous avons identifié et retenu dans notre analyse de la littérature trois variantes pour rendre compte de ces facteurs de complexité du phénomène observé avec les Tics et les dispositifs e-Learning dans une dynamique d'organisation. Elles sont exprimées sous forme de trois entités au niveau macro, méso et micro système que nous développons et présentons plus bas dans un schéma de synthèse réflexive.



## Chapitre 8 : Innovation par la dynamique de pilotage des dispositifs universitaires entre modèles de changement

L'innovation est un concept ancien provenant principalement du secteur économique et entrepreneurial depuis au moins la Seconde Guerre mondiale. Dans les entreprises privées tout comme dans les organisations publiques d'enseignement et de formation, l'innovation connaît actuellement une image positive et bénéficie pleinement des avancées technologiques avec les TIC dans le domaine numérique des dizaines d'années. Dans le secteur de l'éducation, la réalité qu'elle recouvre traduit selon (Brondin, 2000) sa complexité avec de nombreuses définitions empreintes d'un flou conceptuel. Il souligne l'importance de préciser l'innovation en ce qui concerne bien plus « *ses caractéristiques essentielles par rapport à un cadre de réflexion [c'est son cas lorsqu'il l'emprunte] aux auteurs comme Cros [Cros99], [Cros01], [Fullan98]* » (op. cit. p. 153). Étant donné que la littérature propose aujourd'hui l'innovation sous divers modèles, nous analysons dans ce chapitre, ceux qui ont un sens pour cette étude et qui précisent notre réflexion sur les stratégies de pilotage des dispositifs innovant les formations universitaires en mode hybride ou FAD/e-Learning. Nous allons décrire tout d'abord, l'innovation par rapport à la nouveauté technologique et la valeur ajoutée en termes de services qui en découlent. Ensuite, nous examinons les modèles d'innovation en termes de changement de pratiques avec les dispositifs technos pédagogiques et leur organisation par rapport à l'approche dynamique et rationnelle du pilotage.

### 8.1 La nouveauté technologique du marché et la valeur ajoutée de l'innovation

Les stratégies pour lancer un nouveau produit sur un marché dépendent entre autres, du temps, des lieux de distribution envisagés en fonction des usages. Pour les professionnels en marketing, la nouveauté d'un produit reste intacte tant que la masse critique des usagers potentiels n'est pas atteinte. C'est en ce sens que Loisier rappelle la courbe de Gauss pour indiquer que ces professionnels élaborent les stratégies de promotion des produits technologiques en se référant à cinq zones de clientèle représentées par des segments répartis selon le type d'acteurs et leur attitude face à la nouveauté technologique. Ainsi il met en évidence les *innovateurs* à environ 2,5 %, les *usagers précoces* à 13,5 %, la *majorité précoce* à 34 %, la *majorité tardive* à 16 %, et les *traînants* à 16 % (Moore, 1991 cité par Loisier 2011, p. 12).

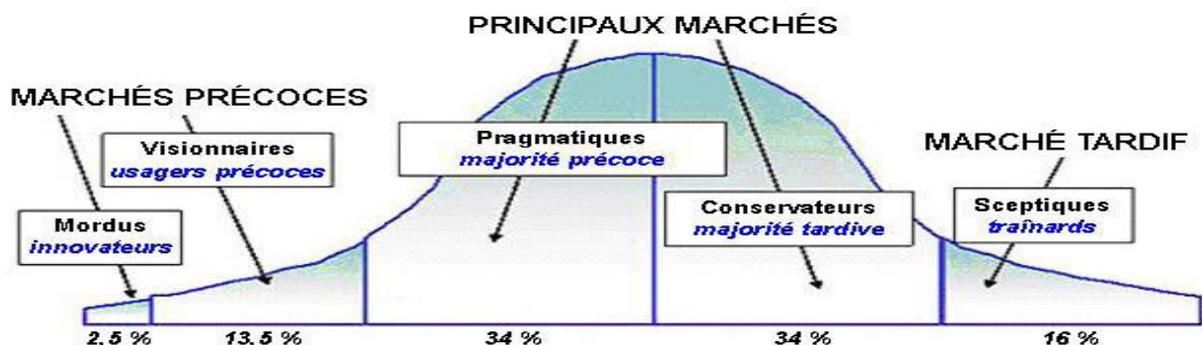


Figure 8 - Schéma du cycle d'adoption des innovations technologiques - Sources : (Moore, G. 1991, repris par Loisier 2011)

Ces segments en termes de pourcentage indiquent l'allure du cycle d'adoption des innovations technologiques et correspondent à cinq attitudes qualifiées toujours selon ces auteurs, comme les (mordus, visionnaires, pragmatiques, conservateurs sceptiques). Nous remar-

quons que l'esprit innovateur est moins fort si la technologie n'est pas assez pragmatique pour que les clients l'intègrent suffisamment dans les usages. Ce pragmatisme favorise le rapprochement de la masse critique et pourrait varier selon Karsenti, en fonction de l'âge des utilisateurs (jeunes, moins jeunes ou adultes), paramètres à prendre en considération pour interpréter la phase d'adoption de la technologie (Karsenti et Alii, 2007). Cet aperçu partiel nous donne une idée représentative de l'innovation technologique et signale la complexité de son introduction sur un marché donné comme celui des services offerts dans le secteur éducatif. En considérant la vision de l'innovation comme une pratique, sa gestion est bien plus complexe lorsqu'elle s'annonce au niveau individuel et des institutions d'enseignement/formation. La pratique de l'innovation présente de multiples facettes qui dépendraient du nombre de variables impliquées. C'est à propos de ces variables que Dreschryver et Peraya relèvent : la culture et l'organisation institutionnelle, l'origine de l'introduction des TICE, les ressources disponibles (matériel, personnes-ressources,...), les représentations, les projets et pratiques des enseignants. (Dreschryver et Peraya, 2003, p. 12, 13). Ces auteurs se proposent d'analyser l'innovation selon le point de vue d'adoption et de sa mise en œuvre comme un processus dynamique. Nous analysons dans ce chapitre l'innovation sous ces deux aspects et ceci autour du concept que représente sa valeur ajoutée.

#### – La valeur ajoutée de l'innovation :

Elle est perçue par Loisier (2011) comme un avantage économique, un gain et un coût généralisés en tant que paramètres symboliques. C'est en ce sens que Deschryver et Peraya abordent ce concept pour situer ce que l'innovation doit apporter comme valeur ajoutée. En s'inspirant des théories de (Punie et al. 1995 ; Moles, 1998), ils montrent que l'innovation est acceptée lorsqu'elle doit présenter pour l'utilisateur un avantage relatif sur les concepts et les situations existantes, tout en combinant l'utilisation au gain économique direct (service moins cher) ou indirecte du fait d'un service assez rapide. Ils s'accordent dans cette perspective avec (Fullan, 1991) sur la valeur ajoutée de l'innovation qui doit « *produire des effets observables afin que les bénéficiaires fournissent l'énergie nécessaire au changement proposé* » (Dreschryver et Peraya, 2003, p. 12). Nous allons tenter d'estimer dans le contexte de cette étude, la valeur ajoutée des dispositifs de formation à distance avec les nouvelles technologies ou internet dans la formation professionnelle du système LMD des institutions universitaires. Pour conserver notre posture de chercheur face à la complexité de ces dispositifs de formation, nous nous reportons aux recommandations de Charlier et ses collègues. Ils situent l'observation de la valeur ajoutée selon trois facettes de l'innovation orientées par la technologique, l'économie et le sociale. Les études qu'ils ont menées avec le dispositif Européen Learn Nett, caractérise ces trois axes comme étant : l'axe de l'innovation technologique et de service, l'axe de l'innovation orientée par la pression socio-économique, et l'axe de l'innovation pédagogique. L'innovation étant le fil conducteur de notre recherche nous nous sommes intéressés à l'approche dans la conduite de celle-ci, qui se résume autour de deux questions à savoir : comment introduire le changement dans le dispositif pédagogique d'une université ? Comment tenir compte de la diversité des contextes et des expériences tout en vivant un projet commun ? (Chalier et al. 2002 p. 1,2). Nous apportons plus de détails au chapitre 7 pour éclairer ces questions par rapport aux différentes catégories de représentation que peuvent avoir les acteurs impliqués dans un dispositif innovant la formation et l'apprentissage (Lebrun et al. 2010, 2011). Nous désirons par l'expérience des acteurs comprendre leur vision du changement, des nouvelles pratiques et leurs actions dans différentes innovations en contexte institutionnel ou universitaire non européen. La différence entre

notre étude et les précédentes, viens du fait qu'elle tente de se situer dans un autre environnement en considérant les modes d'organisation institutionnelle du dispositif, mais aussi les dimensions du changement et d'innovation définie en référence aux études antérieures que nous analysons dans les rubriques suivantes.

## **8.2 Les modèles d'innovation et évolution du changement**

Nous avons cité (Brondin, 2000) en introduction de ce chapitre pour souligner l'importance de situer l'innovation par rapport à un cadre de réflexion. À cet égard, pour analyser les modèles d'innovation dans cette rubrique, nous nous inspirons de la définition de l'innovation consistant à introduire une pratique ou un objet dans « *un contexte qui n'avait pas pour habitude de conduire telle action ou d'utiliser tel dispositif. [...] en référence à une situation [...] qui contribue au fonctionnement d'une entreprise* » (Alter et Cros. 2002, p. 267). Ces auteurs indiquent que plusieurs situations peuvent se présenter dans un contexte de formation universitaire impliquant les nouvelles technologies numériques. Pour cela il cite par exemple les situations d'activités collaboratives (op. cit.). Nous allons à travers les modèles d'innovation qui intéressent cette étude, analyser les changements et leur implémentation dans chaque situation. Il s'agit d'analyser la particularité des méthodes innovantes de chaque modèle, et son rapport au contexte de formation de l'enseignement supérieur. Quelles sont les dimensions innovantes de ces modèles qui contribueraient à la régulation et le pilotage au regard de la structure d'organisation institutionnelle et managériale d'un dispositif de formation en FAD/e-Learning ?

### **– Les modèles de Rogers et de CBAM**

Le modèle de Rogers et la courbe de Gauss montrent que le processus d'adoption de l'innovation dans une population se structure en plusieurs groupes partant des innovateurs, en passant par les usagers précoces aux traînants. Ce processus est comparable au cycle d'adoption des innovations technologiques représentées par la courbe de Gauss déjà analysé plus haut avec les contours détaillés en annexe H. Le modèle CBAM (Concerns-based adoption model) de Hall et Hord a la particularité d'être plus objectif au plan pratique du fait qu'il tient compte à la fois du niveau de préoccupation et d'usage des TIC par les acteurs qui s'engagent dans un processus d'innovation. Ils présentent une articulation en sept niveaux de préoccupations et sept niveaux d'utilisation associés à des exemples présentés en détail en annexe H sur le complément théorique.

**Tableau 12** - Niveaux de préoccupation des usages TIC selon le modèle de CBAM / sources (Deschryver et Peraya, 2003 (cf. annxe 5c du dossier D)

Ces deux modèles, que nous n'utilisons pas spécifiquement dans cette étude, nous ont permis de comprendre les évolutions du changement qui ont abouti au modèle d'innovation Charlier et al. (2002), qui explicite la dynamique du changement. Nous étudions ce dernier modèle dans notre travail, car il intègre plusieurs caractères des modèles plus anciens de CBAM et Rogers.

## **8.3 Le modèle d'innovation et la dynamique de changement**

La stratégie d'adoption et d'implémentation de l'innovation techno pédagogique, permet d'apporter des modifications sur la manière d'organiser l'enseignement et l'apprentissage en s'appuyant sur la nouveauté technologique pour produire un ensemble de services adaptés (Charlier, al. 2002). Ces derniers caractérisent cette innovation à deux niveaux : Le premier touche le dispositif en tant que produit intégrant le rôle des enseignants et les objectifs qu'ils poursuivent. Le deuxième est relatif au processus d'adoption et d'implémentation ou de sa

mise en œuvre qui impacte le contexte d'enseignement et formation (p. 44, 45). Pour comprendre l'impact de ces éléments contextuels sur le processus d'adoption et d'implémentation du dispositif pédagogique, le modèle de Charlier propose une typologie dynamique d'analyse du processus de changement en trois modalités : la dynamique de transition, la dynamique d'adaptation et d'addition (Charlier, 2000, p. 72-80).

#### **- La dynamique de transition**

La modalité de transition de ce modèle est caractérisée par l'existence dans une Université d'un ensemble d'activités pédagogiques intégrant le savoir faire et les pratiques d'expériences. Ces activités intègrent les travaux pratiques sous forme de projet, l'intégration dans les cours d'un quota horaire assez suffisant sur l'expérience, l'expérimentation de l'enseignement à distance initié par l'enseignant ou en équipe, et soutenu par l'institution. Le modèle propose la description des pratiques pédagogiques en trois étapes : 1- l'identification des conditions d'intégration dans le curriculum ; 2- la perception des risques et des valeurs ajoutées liées ayant pour conséquence des ajustements tant organisationnels que pédagogiques ; 3- l'intégration de la pratique de collaboration tant au niveau local (les cours) que de celui du réseau.

#### **- La dynamique d'adaptation**

La modalité d'adaptation se différencie de la précédente du fait qu'aucune pratique pédagogique nouvelle n'existe véritablement dans l'université qui aille dans le même sens d'une insertion horaire suffisante de l'expérience. Encore moins dans le sens d'un projet collectif d'expérimentation pédagogique avec les Tics portés par une équipe d'enseignant. Dans cette dynamique, l'enseignant est le seul à porter le projet soutenu par l'institution. Le modèle présente le processus d'adaptation en trois axes forts : le premier axe permet de mettre en projet en créant les conditions de réalisation d'une pratique innovante ; le second qui peut être vécu parallèlement au premier, donne la perception des risques et des valeurs ajoutées liés aux pratiques innovantes ; le troisième axe est l'adaptation proprement dite car il permet l'intégration dans les pratiques antérieures en ajustant le dispositif de formation au niveau local. C'est dans ce cas qu'il est question d'ajout d'activités permettant l'acquisition des connaissances pour maintenir le même niveau de qualité et une situation plus confortable de l'enseignant pour les séances de travail en présentiel.

#### **- La dynamique d'addition**

Dans le cas du processus dynamique d'addition, contrairement aux deux précédentes modalités, l'insertion horaire de l'expérience est difficile et l'enseignant ne formule pas de projet de changement de pratiques pédagogique avec les Tics. Dans certains cas, ce statut se développe en offrant aux étudiants volontaires des activités d'apprentissage collaboratif et d'encadrement avec les Tics sans pour autant l'intégrer au curriculum existant sans modification. Vécu aussi comme une expérience pilote, on parle d'addition au curriculum existant sans aucun changement de celui-ci.

### **8.4 L'innovation et l'approche du pilotage dans la construction d'outils de passage**

Le concept d'outils de passage est constitué d'éléments discursifs guidés selon le modèle précédent de Charlier et ses collègues, par la théorie de l'apprentissage spécifique. Elle permet aux acteurs de mettre en œuvre de nouvelles pratiques et de nouvelles actions pour apprendre dans un *processus* social, actif, contextualisé et également réflexif. Le réseau d'enseignant est déterminant pour partager dans la communauté, la construction des outils de passage sur les pratiques vécues. Il peut s'agir par exemple, de décrire et d'analyser leurs

expériences. Ce qui rejoint un des principes de *régulation* décrit au chapitre précédent, mettant l'accent sur l'approche d'organisation hybride et son orientation matricielle (Eninet, 2005, Minzberg, 1982 ; Crozier, 2005). Car elle conduit les acteurs, apprenants et formateurs, à participer au projet commun qui suscite néanmoins, un état de conflits et de désorganisations sociales (Graham et al. 2000 ; Greenwood, 1998). Il s'agit d'un état d'anomie complexe que Chalier et ses collègues proposent pour étudier les outils de passage à travers deux dimensions. La première sur laquelle porte notre attention est fondée sur les questions pour reconnaître la diversité et décrire les conditions dans lesquelles les acteurs vivent l'expérience. Nous avons retenu pour cette dimension, plusieurs modalités auxquelles nous avons associé les indicateurs de questionnement qui s'harmonisent avec les principes de régulation et d'orientation matricielle de l'organisation étudié au Chapitre 3. Dans cette première dimension liée aux conditions d'expérience représentée par le tableau ci-dessous, il ressort les modalités suivantes : -Caractéristique de mise en place du dispositif ; -Besoins et intérêts locaux (La manière dont le dispositif apporte une réponse) ; - Rôles des enseignants et perception du tutorat, - difficultés et adaptation engendrées par l'expérience, investissements nécessaires et les risques perçus ; - rôle des enseignants, perceptions du tutorat et le degré de régulation de l'expérience au niveau local.

**Tableau 13-** Détails sur la dimension liée aux conditions d'expériences (cf. annexe 5d1 du dossier annexe D)

La deuxième dimension est liée aux outils de passage fondés sur une vision commune et un lieu pour sa représentation. Il s'agit de l'identité caractérisée par le dispositif technique (ex. une plateforme, un campus virtuel,...), intégrant un lieu ou un espace virtuel de travail commun entre les acteurs qui font usage des outils de communication, d'échange et de collaboration. Elle fait partie du processus dynamique de construction des outils de passage et « *centré sur la description et sur l'analyse par les acteurs de leur expérience de mise en place d'un dispositif innovant* » (Charlier et al. 2000, p. 54, 56). Le tableau 16 présenté toujours en annexe D, il résume la description de cette identité du dispositif et des pratiques de tutorat à l'aide des outils de l'espace virtuel.

**Tableau 14-** Détails liés à la vision commune et pratique du tutorat dans l'espace virtuel (cf. sous annexe 5d2 du dossier annexe D)

Il est important de relever que le processus de construction des outils de passage que proposent les auteurs Charlier, Bonamy, Saunders (2000), permettrait d'introduire les règles et principes dans les pratiques d'innovation pédagogique pour adapter le dispositif aux exigences de la formation. Mais aussi pour donner aux étudiants les bases plus solides pour leurs travaux tout en renforçant leur expérience du travail collaboratif et le partage d'activité et projet commun avec l'environnement technologique multimédia. Le cas où les travaux ont porté par exemple sur un cours avec les règles d'adjonction d'heures théoriques, permet de situer l'innovation dans une dynamique d'addition. (op. cit).

### **8.5 La convergence du dispositif innovant et le mode de pilotage : modèle ASPI**

Le modèle ASPI (Analyser, Soutenir, Piloter l'Innovation) met en évidence le descriptif de l'organisation structurée des dispositifs techno pédagogiques à travers un ensemble de variables (structurelle, actancielle, individuelle, domaine) définies par Peraya et Jaccaz (2004). Ces variables ne laissent pas indifférent notre travail dans la mesure où elles présentent un caractère pertinent relatif à la complexité des phénomènes qui se produisent dans un dispositif innovant la formation avec les technologies et à distance. Nous voulons rappeler comme nous l'avons vu au chapitre 3 que tout dispositif de formation est une organisation sous contrôle institutionnel. Dans le cas des formations en mode FAD / e-Learning, nous avons rete-

nu le sens de l'expression « dispositif » que Peraya utilise pour définir son modèle descriptif. Il présente le dispositif comme désignant une « *organisation structurée de moyens matériels, technologiques, symboliques et relationnels qui modélisent, à partir de leurs caractéristiques propres, les comportements et les conduites sociales (affectives et relationnelles), cognitives, communicatives des sujets* » (Peraya, 1999, p. 153). C'est à propos des aspects organisationnels que le caractère symbolique ou relationnel du dispositif contribue à sa dynamique et son équilibre dans l'organisation, considérée comme un système d'action complexe en évolution (Garant, 1996, 2000, 2003). L'organisation est structurée de différents moyens permettant la mesure et l'analyse des actions de formation, le développement professionnel des acteurs impliqués dans l'innovation et l'intégration pédagogique des TIC. Les conditions de professionnalisation des acteurs dans les organismes de formation pourraient améliorer plus ou moins efficacement le changement avec les dispositifs FAD e-Learning (Duveau-Patureau, 2004). Les études épistémologiques de l'innovation pédagogique selon Peraya, émettent une différenciation entre deux visions de l'approche d'innovation axée sur le pilotage et le soutien à l'accompagnement du changement. Nous y retiendrons globalement de cette approche la distinction qui doit se faire selon que les acteurs sont internes ou externes, directement impliqués ou non au dispositif conduisant au changement. Il peut s'agir des chercheurs, enseignants, coordinateur, gestionnaire de formation et le rôle que chacun joue dans le processus du changement (Viens et Peraya, 2004). La première approche du pilotage s'inspire des méthodes de l'ordre de la recherche conventionnelle et la deuxième relève de la démarche de type recherche-action formation. Quelle que soit l'approche il s'agit du soutien à l'accompagnement de l'innovation par des prises d'informations et le réinvestissement dans le système de formation. Cependant, la deuxième approche à l'avantage d'impliquer directement les acteurs internes au projet avec moins d'intervention extérieure dans une démarche participative permettant de développer de nouvelles compétences professionnelles menant « *conjointement la formation professionnelle des enseignants impliqués dans un projet innovant, le développement de ce même projet et une recherche sur l'expérience en cours* » (p. 3). Cette démarche qu'ils qualifient de pilotage flexible et évolutif intègre la dimension d'organisation ad hoc qui s'harmonise avec la prise en compte des facteurs humains participatifs, dont le principe s'équilibre dans le système de régulation et de management projet (Eminet, 2005 ; Minzberg, 1982, 1991 ; Maroy et Dupriez, 2000). Quelle que soit l'approche utilisée pour observer et développer l'innovation des dispositifs de formation en contexte universitaire, nous avons besoin de connaître les repères du système qui la structure en rapport avec l'organisation institutionnelle ou managériale.

#### **a — Repère systémique et observation de l'innovation :**

Les facteurs d'organisation managériale tels que nous l'avons déjà analysé avec les premiers chapitres de cette partie, ainsi que leur influence possible sur l'efficacité du pilotage de l'innovation n'ont pas été suffisamment étudiés dans les travaux du groupe IntersTICES (Peraya, Jaccaz, Viens, 2005). Ce qui attire incontestablement notre attention en regard du repère permettant d'observer l'innovation et son organisation systémique (micro, méso et macro). Nous voulons rappeler ici, la structure d'organisation selon que nous nous situons par rapport au type bureaucratique (rigide avec les règles), ou organique plus flexible. Dans les deux cas, le point commun étant la place donnée aux acteurs et leur rôle dans l'organisation au niveau macro, méso et du micro système. Il ressort du modèle ASPI, que l'implication, la participation des acteurs s'analyse selon la variable actancielle qui les ca-

ractérise dans l'innovation (op. cit). Leur rôle et fonction s'interprètent aussi comme des variables individuelles et se rattachent plus aux aspects motivationnels, cognitifs et affectifs (Jacquinot et Chopin, 2002 cité par Peraya et Jaccaz, 2004). Ces derniers orientent la description du modèle selon la théorie qualifiant le micro niveau du dispositif. En outre, ils montrent que le méso niveau, fait appel à l'institution de formation impliquant l'administration et l'autorité où s'insère le dispositif innovant. Pour le monde sociétal dans le lequel l'institution s'intègre, il s'agit pour eux, d'analyser le macro-niveau.

Ces références théoriques analysées ici nous amène à introduire un autre facteur au niveau méso, dit facteur d'organisation et de prise de décision (Minztberg, 1982 ; Guérard, 2003), ce facteur pourrait nous donner de comprendre leur impact sur le fonctionnement et l'efficacité des apprentissages avec les dispositifs techno-pédagogiques, ainsi que les changements apportés par leur l'implémentation.

En général les niveaux (macro, méso, micro) offrent l'observation de phénomène, et sont considérés comme des granules distincts qui s'articulent et se projettent sur la réalité observée dans un dispositif en référence aux questions posées et les situations analysées. Il s'agit pour Peraya d'évoquer « *un principe méthodologique réglant la description et l'observation des phénomènes étudiés. [au niveau des] ministère, agences gouvernementales, différentes organisations nationales, institutions, facultés, départements, unités d'enseignement, cours, classe, individu. [...], et leur importance relative pourra évoluer en fonction du projet lui-même, des objectifs qui sont les siens, de sa dynamique, de la phase à laquelle il se trouve, etc.* » (Peraya et Jaccaz, op. cit. p. 4, 5). Nous notons de cet énoncé, la relation entre un projet d'innovation pédagogique et les organes institutionnels qui les influencent. Ainsi, s'agissant du niveau méso et micro, il est question dans notre étude d'observer les dispositifs de formation à travers les activités et l'expérience des acteurs au niveau des institutions d'enseignement supérieur, de leur département et unités d'enseignement. Pour le système universitaire francophone d'Afrique centrale où se situe notre travail, l'efficacité des projets d'innovation des formations professionnelles d'ingénieurs avec les Tics ou les dispositifs e-Learning exige de porter une analyse sur les modalités de leur intégration par rapport aux variables du modèle ASPI. Nous pensons par ailleurs que, leur interprétation peut se faire au regard des spécificités organisationnelles qui impactent le contexte et les finalités technos pédagogiques. À cet égard, Serbanescu-Lestrade, (2007) parle des réformes qui peuvent stimuler les innovations et leur mise en œuvre pour apporter des améliorations progressives. Ce n'est pas toujours le cas, car si l'aménagement gouvernemental du cadre juridique a une influence sur l'environnement de l'innovation pédagogique et le fonctionnement des projets e-Learning, il pose parfois les problèmes de pilotage au sens d'accompagnement et de pérennisation des dispositifs de formation à distance (Wallet, 2010, Tonye, 2008). Les finalités pédagogiques avec les TIC dans un contexte donné, nous informent sur la nature des compétences à développer, l'approche communicationnelle, l'engagement et les intentions des acteurs principaux, enseignants, tuteurs, apprenants (Jaillet, 2006, Karsenti, 2006). Ces derniers auteurs, complètent notre connaissance de l'évolution moderne du travail collaboratif en équipe. Pour cela, ils améliorent notre vision de l'innovation et des interprétations possibles dans l'organisation du micro dispositif par l'approche communicationnelle avec les modalités de pédagogie active. Nous voulons comprendre les effets de cette approche sur la dynamique du changement et la production des outils de passage, mais également sur les facteurs liés à la culture des acteurs, leur habileté et les fonctions d'organisation managériale dans ce contexte d'étude impliquant les dispositifs de formation avec le numérique. En ce qui concerne l'approche dynamique, nous avons présenté dans le tableau 16 en annexe D,

les détails en lien entre la régulation de l'innovation et le pilotage dynamique du changement à travers deux axes principaux : l'axe dynamique du pilotage et l'axe des modes de régulation. L'axe de régulation permet d'organiser la dynamique de pilotage avec deux modalités : i – La modalité de planification hiérarchique avec les outils en fonction des périodes fixées. ii – La modalité de formalisation par les pairs en termes de valeurs ajoutées comme des outils de passage ou de transition produit au point critique du processus dynamique de pilotage (Peraya et Jaccaz, 2004).

**Tableau 15** – Relation entre la régulation et le pilotage dynamique d'un dispositif innovant (Cf. sous annexe d4 du dossier annexe D)

Nous étudions dans les sections suivantes les facteurs de l'approche organisationnelle et la culture des acteurs liés aux fonctions d'organisation des dispositifs innovant les formations avec les technologies numériques.

### **b — Apport de la culture des acteurs dans l'organisation :**

Un dispositif de formation médiatisée en FAD/e-Learning est caractérisé par plusieurs facteurs parmi lesquels on peut citer les cours, les logiciels, le réseau et l'équipement tangible permettant la mise en ligne de contenus pédagogiques variés. Il faut souligner dans ce contexte que l'innovation ne doit pas porter simplement sur ces facteurs pour devenir stable et pérenne. C'est en ce sens que Viens et Peraya, citent Perriault (1996), pour montrer que le succès ou l'insuccès d'un projet innovant la formation ne se mesure pas simplement en qualité de contenu en termes de formation médiatisée, mais bien à un processus plus complexe où « *la culture des acteurs apparaît comme un élément crucial* » (op. cit. 2005, p. 10). En d'autres termes, nous relevons ici l'importance de comprendre comment évolue l'activité des acteurs en rapport à leur culture dans un dispositif innovant. Quelle est leur perception des compétences développées et de l'expérience acquise dans leur pratique quotidienne. Ils dimensionnent la culture des acteurs en quatre composants : Représentation, habileté, attitude et pratique (op. cit. p. 11). Ces composants qui sont au centre du modèle ASPI dont ils défendent, permettent de construire des indicateurs de diagnostic pour interpréter les actions et les interventions dans le dispositif de formation avec les technologies. Tout comme ces auteurs nous faisons le choix de ces composants pour tenter d'analyser la perception des acteurs impliqués dans une innovation pédagogique de la formation professionnelle en FAD/e-Learning. Comment peut-on situer leur motivation par rapport à la représentation qu'ils ont de leur habileté, pratique et expérience dans l'évolution du dispositif ? Nous étudions les facteurs stratégiques d'innovation dans le chapitre suivant pour identifier les critères et indicateurs permettant de situer leur niveau de représentation. Avant d'y parvenir, il nous semble important de questionner l'approche organisationnelle et managériale de l'innovation dans la dimension représentative du changement et des réformes.

### **8.6 L'organisation managériale de l'innovation par le changement**

La longue marche des universités vers l'innovation pour configurer le changement est perçue comme « *le cadre duquel s'inscrivent, prennent sens et se répondent le type de gouvernement développé par les établissements, le style de pilotage adopté par la tutelle et les modes de régulations internes des disciplines* » (Musselin, 2001, p. 170-171). Nous soulignons ici, les facteurs clés permettant de comprendre le sens du changement : le type de gouvernement, le style de pilotage adopté et les modes de régulation interne. Ces facteurs sont caractéristiques de deux logiques. La première se rapproche selon Depover, de la logique d'imposition, et la deuxième d'une logique de participation avec un rapport à « *la collaboration et de l'élaboration en commun de nouveaux projets, de nouvelles pratiques, de*

*nouvelles approches.* » (Depover, 2010, p. 60). En nous référant à l'organisation macro, méso ou micro-institutionnel, l'innovation peut se présenter à la fois sur des formes qui s'imposent par les politiques de réformes ou de régulation. La régulation peut se construire avec la participation des acteurs internes au niveau opérationnel du dispositif de formation (Eminet, 2005). L'adoption du pilotage et la conception des modes de régulation dont fait mention Musselin se situent par ailleurs dans la trajectoire du système fonctionnel décrit par l'organisation managériale de (Garant, 1999) et qui structure l'innovation dans une institution éducative. Quelles sont les dimensions de ce système fonctionnel qui nous intéressent pour articuler le schéma de changement que nous avons vu jusque-là avec différents modèles dans ce chapitre, et applicable à l'enseignement supérieur ?

– **Les fonctions d'organisation et de pilotage de l'innovation** : Les travaux de Mintzberg Crozier, Maroy et Dupriez, Eminet étudiés dans les précédents chapitres considèrent l'organisation comme un système d'actions complexes en évolution. Les actions complexes se construisent autour de quatre fonctions permettant d'atteindre les objectifs globaux et spécifiques de l'organisation (Garant, 1999, 2002). Pour cela, il distingue la fonction de pilotage, de maintenance, d'interface et la fonction symbolique.

– **Les fonctions de (maintenance, interface, symbolique)** : La fonction de maintenance fonde le mécanisme de régulation pour préserver la stabilité et la continuité de l'organisation à travers un ensemble de finalités et d'actions consistant à allouer les ressources humaines, financières et matérielles. La fonction d'interface est une dimension qui organise les relations dans l'environnement entre sous-systèmes et les acteurs. Elle met en place les modalités d'échange et les dispositifs de communication et d'information dans l'organisation. La fonction symbolique est un ensemble d'actions qui permet de donner du sens aux valeurs exprimées. Il s'agit de valeurs symboliques porteuses de représentations partagées par les acteurs à l'intérieur de l'organisation, et qui peuvent renforcer ou modifier leur culture (Garant, 2003, 1999, Huberman, 1984). La valeur symbolique permet de soutenir, de valider, de garantir et de valoriser les actions réalisées par les acteurs tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'organisation. Elle apporte un sens nouveau en réajustant les positions divergentes pour une compréhension commune. (op. cit). Cette culture des acteurs est par ailleurs qualifiée comme la représentation des habiletés, d'expériences et de leurs pratiques (Peraya et Jaccaz, 2004). La synthèse du tableau des indicateurs de pilotage opérationnel d'un dispositif est explicitée en annexe D sur la base des travaux de (Viens et Peraya 2005 ; Peraya et Jaccaz, 2004 ; Deschryver et Peraya, 2003 ; Maroy et Dupriez, 2000).

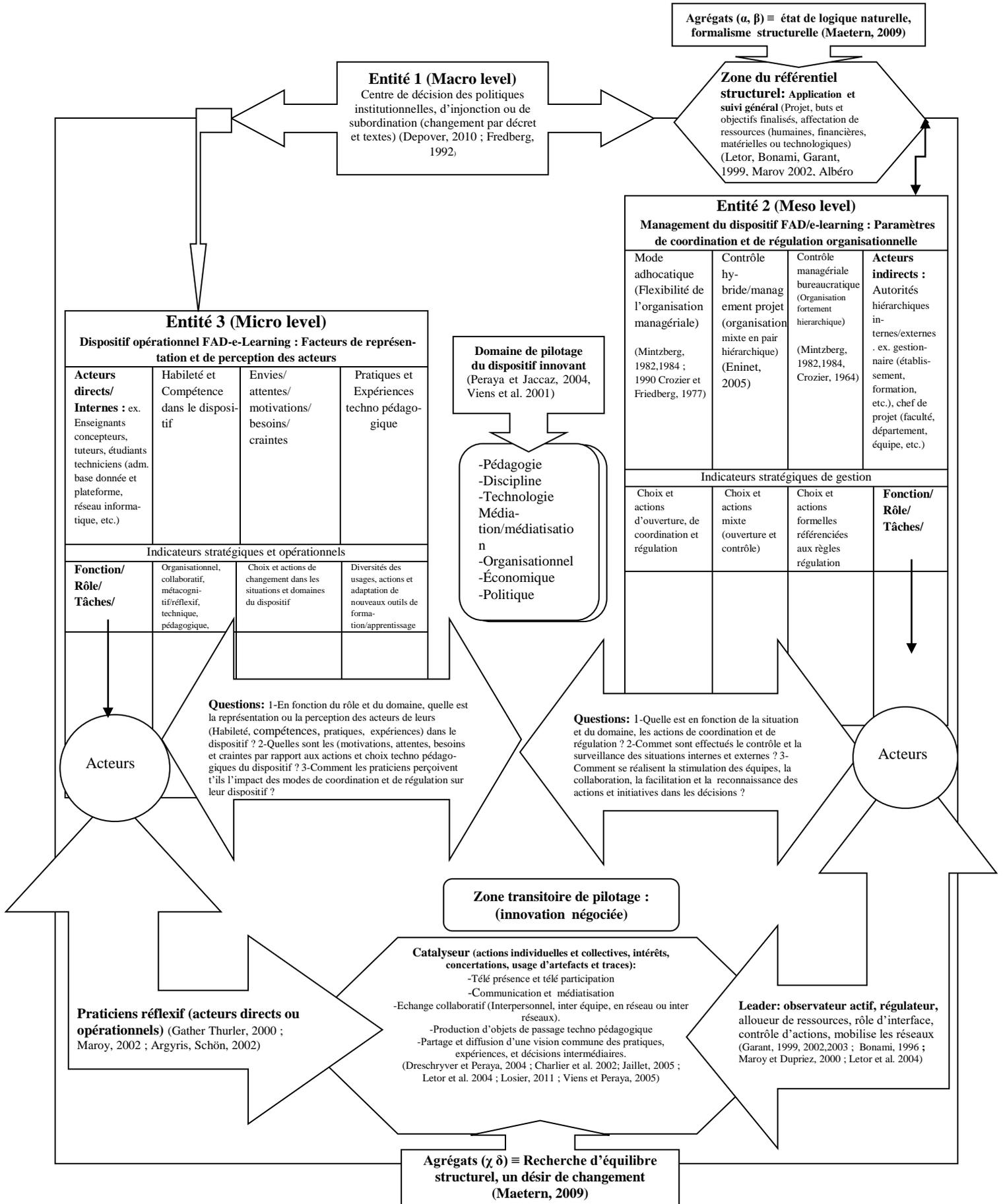
**Tableau 16-** Dimensions et indicateurs de pilotage opérationnel d'un dispositif hybride ou FAD/e-Learning (cf. annexe d6 du dossier annexe D).

## **8.7 Schéma métacognitif des concepts mis en jeu**

Nous avons abordé dans les chapitres précédant une analyse approfondie et détaillée de la revue scientifique pour orienter la dynamique de cette recherche autour des concepts de management dans une approche d'organisation institutionnelle impliquant l'environnement technologique dans le contexte éducatif en mutation. Le présent chapitre nous a permis d'étudier et comparer sept modèles d'innovation, en relevant comment chaque modèle est mis en œuvre pour apporter les changements dans un dispositif de formation de l'enseignement supérieur. Ces changements se situent dans un champ de forces marqué par la nouveauté technologique et les méthodes pédagogiques qui s'adaptent pour produire de la valeur ajoutée. Notre analyse a tenté de repérer les indicateurs du processus dynamique de l'innovation pédagogique dans les formules faisant usage des outils numériques TIC avec

les dispositifs FAD/e-Learning en contexte de formation sous contrôle institutionnel. Nous avons formalisé notre schéma réflexif à de la figure ci-dessous, qui récapitulent le cheminement de l'organisation conceptuelle dans cette partie du travail.

**Figure 9 - Schéma réflexif du système d'innovation (articulant les entités du dispositif FAD/e-Learning à l'organisation institutionnelle et managériale)**



Le schéma de la figure ci-dessus résume notre représentation métacognitive des concepts que nous avons articulé tout au long du raisonnement théorique mené dans la première partie de cette recherche. Il présente globalement trois niveaux correspondant aux entités organisationnelles de l'innovation. Chaque entité est un sous-système de l'organisation impliquant différentes fonctions, les rôles des acteurs et les actions contribuant au processus de changement innovant du système éducatif en mutation. Le changement peut se produire par décret à la suite des décisions politiques d'après l'entité 1 du schéma, et dans ce cas il rentre dans la zone du schéma dite « zone du référentiel structurel » ou « zone institutionnel ». Cette zone sert de repère aux acteurs du méso niveau (autorité administrative ou hiérarchique) situés à l'entité 2 considéré comme un sous-système du schéma. L'entité 3 constitue le moteur opérationnel du dispositif de formation plus ou moins sous contrôle des acteurs au niveau 2. Nous rattachons ce moteur aux formations professionnelles du supérieur en mode FAD/ e-Learning. Les acteurs internes à ce niveau sont considérés sur la figure comme des praticiens réflexifs qui concourent à l'innovation de la formation et l'apprentissage avec le dispositif techno pédagogique. Leurs actions peuvent se formaliser dans la partie du schéma dite « zone transitoire du pilotage ». Ils y interagissent avec la possibilité de trouver un équilibre structurel efficace en s'appuyant sur la communauté, les réseaux. Cette zone met les acteurs internes et externes en relation pour collaborer et échanger à travers les outils de communication du dispositif. Il s'agit d'un espace qui doit faciliter les échanges d'informations sur les pratiques, les expériences et permettre la négociation, l'adoption, l'amélioration des outils de production commune que représentent les incidences du processus de pilotage de l'innovation. Il est question à ce niveau des actions du micro changement qui contribueraient aux décisions du méso et macro niveau du système. Ces changements doivent être vus comme des courroies de transmission de l'entité 1 à l'entité 3, en passant par l'entité 2. Les acteurs à ce niveau 3 peuvent décider de les intégrer ou non, aux règles en cours d'élaboration dans la perspective de nouveaux textes réglementaires et la mise à jour des réformes. Il faut relever que la zone transitoire du pilotage de ce schéma peut produire ou non de bon résultat. L'implication des acteurs à ce niveau du système contribueraient à améliorer le dispositif de formation au fur et à mesure que leur représentation change et qu'ils s'adaptent en développant de nouvelles cultures, habiletés avec un effet global sur le système de pilotage et le dispositif de formation.

## **8.8 Synthèse partie B**

Cette synthèse porte sur les chapitres 4 à 8 de la partie B. Rappelons que cette recherche à la particularité de traverser différents courants disciplinaires, car nous articulons les théories issues du management des organisations, des technologies numériques (TIC) et de l'ingénierie des technologies éducatives dans l'innovation pédagogique avec les dispositifs innovant en regard des modèles de changement. Le présent chapitre complète les précédents études et affiche directement l'analyse des différences entre les modèles d'innovation et comment certaines dimensions ont apporté les changements dans le système éducatif et notamment l'enseignement supérieur. Les trois entités de notre schéma métacognitif (cf. figure 8), présentent de façon synthétique l'articulation des différents concepts développés avec les différents chapitres en focalisant l'innovation et les changements sur les dispositifs hybrides ou FAD/E-Learning et les modes de régulation autour des facteurs de convergence de l'organisation dans la perspective d'une vision globale d'analyse de leur efficacité. Les éléments de la zone transitoire du pilotage de ce schéma, contribuent à l'étude des indicateurs d'efficacité des dispositifs et leur impact sur le développement professionnel des en-

seignants et tuteurs universitaires que nous abordons dans le cadre du chapitre suivant au regard des travaux européens Hy-Sup (2009-2012). C'est en ce sens que les explications qui accompagnent notre schéma cognitif servent à faciliter non seulement sa compréhension et son décodage à ce niveau du travail, mais aussi à résumer globalement cette partie au regard de trois entités. Celles-ci organisent les dimensions sous-jacentes en mettant en relief la relation entre les paramètres de base qui servent à baliser notre réflexion pour la suite de la recherche. Nous avons, en effet, pointé au centre de ce travail, ce qui apparaît visiblement comme notre approche conceptuelle. C'est sous cette approche que nous tentons de tenir compte pour l'élaboration des dimensions et indicateurs de variables de recherche qui accompagnent nos cadres conceptuels dans la partie C.



## ❖ PARTIE C : MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE

Cette partie est consacrée à la méthodologie de recherche et s'organise autour des chapitres 9, 10 et 11. Le chapitre 9, s'attelle à élaborer les dimensions, variables et indicateurs, pour constituer l'ossature et baliser les cadres conceptuels d'analyse des résultats de la recherche. Le chapitre 10, se rapporte essentiellement à l'approche globale de la méthode, le type de recherche et l'analyse des références théoriques qui justifient nos choix et démarches techniques. Il est question au chapitre 11 de situer notre démarche par rapport au contexte et terrain d'étude, à l'élaboration de différents protocoles et instruments de recherche.



## **Chapitre 9. Cadre conceptuel des facteurs d'analyse : Dimensions, variables et indicateurs de la recherche**

---

Pour construire le squelette de nos cadres conceptuels et du modèle d'analyse des résultats, nous tentons d'explicitier dans ce chapitre, les dimensions, variables et indicateurs de la recherche, en suivant les trois axes d'étude indiqués au chapitre 3. L'axe 1 est composé de deux dimensions en référence aux concepts d'organisation : l'organisation institutionnelle (approche de conception d'offre de formation par les technologies) et la dynamique/flexibilité pédagogique par le numérique (approche dynamique d'organisation/actions managériales en environnement EIAH). L'axe 2 est constitué de trois dimensions en référence à aux concepts de pédagogie active (fonctionnelle, relationnelle autodétermination/Motivationnelle). L'axe 3 comporte deux dimensions focalisant le concept de développement professionnel des enseignants/tuteurs universitaires en EIAH, celle du changement des pratiques innovantes et du sentiment d'engagement.

Pour situer le sens des actions contribuant efficacement à l'innovation à travers le changement par les technologies numérique en formation d'ingénieurs, au regard de l'organisation apprenante de l'enseignement supérieur, il ne doit pas s'orienter simplement en fonction du pôle technologique mais aussi de l'organisation et du pôle pédagogique (Charlier et al. 2002). Ces auteurs indiquent que, quel que soit le pôle où l'on se trouve, il faut l'envisager en tenant compte des contraintes internes ou externes, et des compétences requises pour adapter le changement dans l'organisation. Les contraintes internes sont aussi liées à la flexibilité de l'environnement d'immersion des dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning, impliquant les acteurs et leur attitude face au changement. Dans ces conditions, l'efficacité d'usage pédagogique des TIC avec les dispositifs n'est pas toujours réussie dans toutes les universités car selon ces auteurs, certaines seraient mieux préparées que d'autres à adopter le changement avec une stratégie bien définie, pour exploiter et créer de la valeur ajoutée pédagogique avec l'apport du numérique (op., cit). Selon les études de (Sundbo, 1993 ; Miles, 1994, in Charlier et al. 2002), le pôle technologique de l'innovation et les besoins du marché influencent les offres de services aussi bien dans l'entreprise que dans les organismes de formation. Néanmoins, il s'agit pour nous d'identifier les facteurs et indicateurs de flexibilité des dispositifs pédagogiques conjointement avec les stratégies de changement dans l'organisation des nouveaux modes de formation d'ingénieurs par les technologies numériques.

### **9.1 Les facteurs d'organisation institutionnelle et de flexibilité pédagogique des dispositifs de formation avec le numérique**

L'objectif qui consiste pour nous à identifier et décrire les facteurs d'organisation institutionnelle des dispositifs innovant la formation professionnelle des ingénieurs en regard des indicateurs de contrôle et de flexibilité managériale en contexte universitaire d'Afrique centrale, nous conduit à explorer la question de recherche Q1. Pour atteindre cet objectif nous présentons dans cette rubrique les fonctions d'organisation structurelle et managériale telles que nous avons déjà analysé pour décrire nos variables fondées sur l'approche de structuration des formations et la sémantique d'une formation en tant que dispositif, parce qu'il permet selon Alberot (2010), de dégager quatre caractéristiques proches de l'organisation. Les deux premières sont constitutives de la structure du dispositif et d'une conception rationnelle. ; les deux suivantes reflètent les aspects plus dynamiques

qui relèvent des options de fonctionnement. (op. cit.). En revanche, les projets d'actions canalisées par un ensemble de buts, d'objectifs ou de règles clairement définis à l'avance sont le fait de conception rationnelle finalisée (Ibid). L'auteur souligne par ailleurs que l'évolution est possible et pertinente si la dynamique de l'organisation admet plus de flexibilité. Qu'est ce qui facilite alors cette flexibilité ? Il évoque pour cela la dimension dynamique comme étant « *la capacité organisée d'adaptation aux variations de circonstances, d'espace et de temps [...] dans le cas des dispositifs évolutifs, une capacité d'auto-organisation régulatrice par intégration de boucles récursives de feedback* » (Albero, 2010, p. 53). D'autre part, les travaux de Garant et Bonami, s'inspirant de ceux de Mintzberg (1982, 1984), donnent plutôt à cette dynamique de l'organisation une fonction que nous pouvons considérer sous l'angle de l'innovation lorsque ces derniers évoquent un système d'actions complexes. L'innovation doit faire évoluer l'organisation et l'adapter à l'environnement au regard des fonctions de pilotage pour atteindre les objectifs fixés et assurer l'équilibre de l'organisation. Garant et Bonami situent les fonctions de pilotage des dispositifs par rapport à la maintenance, l'interface et le symbolique que nous exploitons dans la description de nos variables (Garant, 1996 ; Bonami, 1996). La fonction de maintenance, fonde le mécanisme de régulation pour préserver la stabilité et la continuité de l'organisation. La fonction d'interface, fait usage des canaux de communication et d'information du dispositif pour organiser les échanges et les relations entre les acteurs de différents sous-systèmes de l'environnement. La fonction symbolique contribue à modifier et renforce la culture des acteurs à travers des représentations partagées au sein de l'organisation (op. cit). Ces fonctions contribuent à nous éclairer sur l'efficacité d'un dispositif d'innovation pédagogique au regard de son organisation au niveau du méso et microsystème institutionnel. Elles peuvent nous permettent de comprendre les actions à travers les activités et outils numériques implémentés dans la stratégie pédagogique d'apprentissage des acteurs (enseignants, étudiants) au niveau opérationnel.

D'autre part, la formation professionnelle avec les dispositifs FAD/e-Learning se fait dans le cadre de projet d'innovation avec les enseignants, formateurs et apprenants impliqués individuellement et collectivement dans l'organisation. Dans le cas de tels projets, Garant (op, cit) s'appuie sur la théorie des organisations et de management en citant Quinn, (1996) pour montrer que le développement de projets d'innovation éducative met en tension deux pôles de management à savoir la flexibilité et le contrôle. Il précise que si l'un des pôles manque le système ne trouve plus l'équilibre et se lobotomise car il ne se développe pas suffisamment bien, ni correctement même s'il peut survivre un certain temps.

### **9.1.1 Les fonctions d'organisation et la dynamique des actions managériales**

Les actions dynamiques qui favorisent la flexibilité de l'organisation se font plus précises avec les travaux de Huberman, (1984). Il définit quatre fonctions à partir desquelles on peut dégager différentes actions et faire émerger la posture des acteurs dans l'organisation. Ces fonctions renforcent la base de l'accompagnement dans un dispositif de formation qui se modernise avec le numérique et peuvent se présenter en termes de rôle de l'acteur qui agit comme catalyseur, facilitateur, conseil et liaison (op. cit). La description des caractéristiques de ces fonctions qui stimulent l'innovation dépend des actions qui sont relevées par l'auteur à savoir :

- i- La fonction de catalyseur, qui regroupe les actions provoquant des réactions faisant émerger les divergences, les conflits sociocognitifs dans le but d'évoluer vers le changement.

ii- La fonction de facilitateur constituée par les actions qui émerge par rapport à la « tâche » et la « relation ». Quant à la tâche, l'opération dans le dispositif doit aider l'apprenant à s'organiser et à se structurer pour mener efficacement les actions conduisant à la réalisation de ses activités. Alors que - la « relation » facilite le travail et les échanges en groupe ou en équipe tout en favorisant un climat socioaffectif, de sécurité, de confiance, de liberté pour exprimer ces questions, partager les représentations et élaborer les objets en commun.

iii- La fonction de conseil et de liaison. Elle innove par l'ouverture du dispositif qui articule les informations et ressources entre l'interne et l'externe pour créer des liens et les réseaux qui favorisent la coopération. Il correspond par ailleurs à ce que Garant qualifie de fonction d'interface mettant en relation l'organisation avec son environnement externe pour adapter le changement.

Les actions qui se présentent avec ces différentes fonctions se traduisent dans l'organisation et permettent d'éclairer la flexibilité managériale qui se traduit dans la structure dynamique par la logique organisationnelle et du changement dans l'évolution des institutions éducatives avec les TIC, nécessitant des mécanismes de coordination par ajustement mutuel (Mintzberg, 1982, Bonami, 1996). À ce niveau les actions peuvent favoriser l'ajustement des règles relatives à la flexibilité du contrôle des tâches d'apprentissage, des outils de communication et d'encadrement. Mais aussi les règles de flexibilité qui se rapporte à la définition partagée des procédures guidant les outils d'acquisition de compétences dans la réalisation des tâches et activités avec le dispositif hybride (op. cit.). Il s'agit d'indications qui peuvent être formalisées dans le cas des dispositifs de formation par un scénario pédagogique avec les consignes incitant les étudiants à faire librement des choix de méthodes et d'usage d'outils de communication, (interface de dialogue). Mais aussi en les soumettant par exemple aux consignes d'organisations des échanges, le partage d'objets et d'expériences de pratiques d'apprentissage à distance avec les outils de communication synchrone ou asynchrone pour réaliser les tâches de développement des compétences (Delièvre, Depover, Acierno, 2006) dans une organisation apprenante.

### **9.1.2 La relation entre organisation apprenante et conception dynamique de l'organisation modernisant les formations avec les TIC**

Nous venons de voir dans les rubriques précédentes que les formes d'actions d'une organisation managériale qui se veut innovante selon Garant et Huberman (op. cit.) peuvent prendre plusieurs formes dans le système d'animation du dispositif et induire le rôle joué par les acteurs. Il peut se faire dans l'accompagnement entre pairs (étudiants), le suivi et le contrôle des activités par les enseignants, tuteurs, la coordination pédagogique ou le manager de formation au niveau méso et du micro-institutionnel. Ces actions déterminent la dynamique de l'innovation et du changement dans l'organisation et favoriseraient en ce qui concerne une organisation apprenante, la confiance, la motivation, l'engagement et la volonté d'apprendre et d'échanger en équipe, mais aussi la liberté de communiqué pour développer les compétences professionnelles autour d'un projet commun. (Senge, 1990).

En effet, le concept d'organisation apprenante, traduction de l'anglais « Learning organisation » est utilisé par plusieurs auteurs à l'instar de Garant dans trois approches comme des marqueurs du premier axe de notre travail de recherche. Il l'aborde dans une approche comme champ de forces d'actions articulant le principe d'innovation au centre de la dynamique d'organisation managériale d'une institution éducative (op. cit).

À ce propos l'auteur fait mention de trois autres approches du Learning organisation pour comprendre la relation entre elle et les facteurs de flexibilité et de contrôle du processus dynamique de l'organisation. Nous avons retenu ce qui semble aller dans le sens des dispositifs techno pédagogique en FAD :

i)-L'approche d'engagement individuel par des actions personnelles autour d'un projet collectif et une vision partagée.

ii)- L'approche marquée par la volonté d'apprendre en équipe et d'échanger sur l'expérience pour construire des pratiques. Il s'agit de développer une mémoire, un capital collectif fondé sur le débat et les conflits socio-cognitif dans les échanges et un climat de confiance.

iii)- La forte présence d'une culture d'apprentissage et du développement de compétences, de savoirs communs dans un climat de confiance et de liberté caractérisé davantage par l'organisation apprenante.

Ces approches touchent les dispositifs institutionnels de formation qui innovent l'organisation avec des pratiques pédagogiques innovantes avec l'espace virtuel ou l'environnement numérique EIAH.

Nous pouvons analyser au niveau de l'organisation apprenante l'innovation par rapport au processus dynamique des formes d'actions dans le rôle de catalyseur, de facilitateur, de liaisons ou d'interface pouvant émerger de l'organisation comme nous l'avons déjà souligné plus haut. Comment ces actions impactent-elles les représentations des acteurs de l'organisation apprenante, ces approches sont complémentaires et nous élucidons les aspects qui portent sur l'individu et son autonomie à développer son professionnalisme en équipe dans les sections plus bas en rapport avec la deuxième question de recherche Q2 afférente à la stratégie pédagogique active.

### **9.1.3 Les facteurs de flexibilité pédagogique de l'organisation d'un dispositif innovant**

Nous reprenons précisément ici, les facteurs de flexibilité pédagogique qui apparaissent sous la dimension de conception dynamique et rationnelle de l'organisation pour apporter les détails sur les indicateurs auxquels ils sont associés. En effet, les pratiques pédagogiques avec les TIC dans un dispositif d'enseignement supérieur en FAD/e-Learning ont été classées selon certains auteurs en trois grandes catégories. Ces catégories intègrent la flexibilité pédagogique et institutionnelle centrée à la fois sur l'apprentissage et les besoins de l'étudiant, le développement socioprofessionnel des enseignants et les différents champs d'activités pédagogiques (Barbier et Lesnes, 1986, In Docq et al. 2010, p. 52). En ce qui concerne la flexibilité centrée sur l'apprentissage, le scénario pédagogique peut soumettre les acteurs impliqués à des contraintes plus ou moins fortes à l'usage d'outils de communication collaborative dans le cadre de certains cours et activités d'apprentissage sur la plateforme (Alem et al. 2012). La flexibilité d'un dispositif FAD/e-Learning se veut plus précise lorsqu'elle touche la facilité d'interaction entre apprenant et enseignant malgré ces contraintes de temps, de lieu et du rythme d'accès au moyen d'apprentissage. Il s'agit des changements conceptuels importants qui favorisent la convenance et facilitent l'extension des limites de l'éducation conventionnelle focalisant la présence physique (Moore et Kearsley, 1996). La flexibilité pédagogique rend plus élastique et souple les principes d'apprentissage en formation continue. C'est pourquoi, selon Guidon et Wallet, l'approche FAD intègre les aspects d'ouverture en tant que flexibilité de tout ou partie de la formation en termes d'accès aux programmes, en regard de la temporalité, géographique, le dispositif d'encadrement et d'évaluation. Tout ceci, en passant par la mise à disposition de contenus d'activités, d'échanges et d'accompagnement tutorial sous différentes formes (Guidon et

Wallet, 2006, p.29). C'est en ce sens semble-t-il que certains travaux explicités ci-dessous, soulignent la flexibilité institutionnelle de l'organisation pédagogique. Ils montrent qu'elle doit être orientée selon certains facteurs en fonction des besoins (Docq et al. 2010) que nous rappelons ici, comme étant (op. cit. p. 52) :

- (i- Le besoin de flexibilité géographique. Certains étudiants et enseignants sont dans l'incapacité de participer aux enseignements en un lieu donné du fait qu'ils sont en stage, en séjour à l'étranger, ou tout simplement domiciliés dans un autre pays.
- ii- Le besoin de flexibilité horaire impliquant les modalités d'organisation. Il s'agit de gérer l'incapacité pour les étudiants d'être présent au cours à un moment donné du fait de leur travail, des incompatibilités horaires entre différents enseignements. Il implique dans ce cas, que la flexibilité horaire inclut les modalités d'organisation illustrer par Maroy et Dupriez, 2000). Elle est considérée comme un étalon ou de guide qui oriente l'organisation de l'action relaissée dans l'espace en suivant des plages horaires. (op. cit).
- iii- Le besoin de flexibilité des programmes. Il prend en compte l'adaptation du programme au besoin économique du marché et les profils hétérogènes d'étudiants avec la diversité à différents niveaux comme les prés requis ou non, les attentes différentes pour le même cours, et ceci, tout en étant inscrits dans des programmes différents. Ces énoncés de besoins que doit satisfaire l'organisation, contribuent à la flexibilité pédagogique du dispositif de formation mettant en avant la distance et l'usage des technologies du réseau internet et le Web dynamique) (op. ci).

Le cadre des institutions universitaires qui modernisent les formations professionnelles du système LMD avec le numérique, fait preuve de flexibilité par l'ouverture interne ou externe de l'organisation pédagogique et l'adaptation des programmes aux besoins locaux, à l'espace-temps, la gestion programmatique des cours et activités, en plus du libre choix des outils pour apprendre.

#### **9.1.4 Les facteurs de flexibilité pédagogique par rapport aux médias numériques.**

La flexibilité géographique et horaire énoncées ci-dessus, constituent les facteurs spatio-temporels. Elles dépendent de différents médias qui ont fait évoluer ces dernières années les dispositifs de formation hybrides pour dépasser les obstacles relatifs à la distance géographique. Ces dispositifs font recours dans leur troisième génération, aux médias technologiques pour lever l'obstacle de la présence physique en formation sous forme de télé présence, facilitée par les outils d'audioconférence, de vidéo/visioconférence, de télévision broadcast, la radio et l'audio téléconférence (Peraya, 2002 ; Taylor et Swannel, 1997). La technologie de télé présence selon Daniel (1996) se fait plus pertinente à travers les « Remote Classroom » dites classes virtuelles, qui déportent le présentiel à distance en offrant le soutien aux étudiants pour communiquer avec les outils d'interactivité comme une forme d'innovation pédagogique dans les échanges en temps réel (Glikman, 1999 ; Henri et Lundgren-Cayrol, 1996). Un des avantages de la flexibilité pédagogique de tel dispositif de formation est, qu'il éloigne l'isolement en réduisant le niveau d'abandon en FAD selon les travaux de Berrouk, (2010). L'auteur relève en références aux travaux de (Marchand, 2001 ; Tardif et Mukamurera, 1999 ; Davidson, 2007, Linard, 2001) un certain nombre d'indicateurs de flexibilité pédagogique du fait des médias numériques à savoir :

- i- Accélération et amplification des fonctions mentales.

ii-Accroît la dynamique du processus de structuration, coordination et d'adaptation qui fondent l'intelligence et la relation sociale (Marchand, 2001).

iii-Augmentation des moyens et la vitesse de communication synchrone (téléconférence, chat,...) et asynchrone (Forum de discussion thématique, courrier électronique,...).

iv-Facilite et intègre le changement que les humains ont de leur relation avec le monde et le savoir, ceci, en entretenant les rapports d'échanges entre individus d'une part, aux informations et savoirs d'autre part (Davidson, 2007, Linard, 2001 ; Tardif et Mukamurera, 1999).

En nous situant dans le contexte des dispositifs hybrides de formation d'ingénieurs de notre étude, comment les institutions adaptent-elles les services pédagogiques pour être flexible et combler les différents besoins par rapport aux acteurs comme énoncé plus haut ? Le sentiment de ces derniers quant à l'organisation pédagogique du dispositif peut nous permettre de comprendre les facteurs qui influencent la flexibilité et le contrôle institutionnel (Maroy et Dupiez, 2000 ; Eminent, 2005). Pour piloter une structure éducative et contribuer à l'atteinte des objectifs des apprenants le processus de contrôle et de flexibilité pédagogique devrait s'organiser par un mécanisme d'échange permettant de maintenir l'équilibre social dans l'organisation apprenante (Ibid). Pour appréhender ce mécanisme nous articulons les formes de régulation et de coordination de l'innovation en les rapprochant des réformes qui intègrent sous les aspects d'organisation institutionnelle des dispositifs pédagogiques de formations en mode hybride ou FAD/e-Learning. C'est dans ce cas que nous évoquons l'intentionnalité pour planifier une stratégie de changement tenant compte de nouveaux curriculums dans l'ouverture et la flexibilité d'un dispositif répondant aux besoins et attentes du contexte (Bonami, 1996 ; Gelinas & Fortin, 1996). Au regard de tout ce qui précède, ceci nous amène à résumer dans le tableau ci-dessous, les indicateurs qui portent précisément sur les facteurs de flexibilité pédagogique directement liés au dispositif de formation tels que nous l'avons exploré.

**Tableau 17- facteurs de flexibilité spécifiques à l'organisation pédagogique du dispositif innovant**

Facteurs et indicateurs de flexibilité pédagogique	Références
Facteur 1-Programme et adaptation du curriculum : -Adaptation aux attentes et besoins économiques du marché local ou de la sous-région -Adaptations aux profils et diversité de niveaux des acteurs	-Docq et al. 2010, p.52 -Bonami, 1996, -Gelinas & Fortin, 1996
Facteurs 2- Spatio-temporel : -Distance géographique: Le dispositif facilite-t-il le contrôle et le suivi de la formation quel que soit le lieu de séjour en (stage, mission, au travail, à domicile ...) Temporel/Horaire : Le dispositif propose-t-il les modalités d'organisation et facilite-t-il l'adaptation du temps pour participer au cours et activités de formation ;	
Facteur 3a- Liberté de choix et ouverture : -La flexibilité du scénario d'apprentissage et d'encadrement implique le libre choix des méthodes et outils d'apprentissage dans les conditions d'activité et de développement de compétences visées avec l'espace EIAH.	-Guidon et wallet, 2006, p.29, - Delièvre et al. 2006 ; -Alem et al. 2012
Facteur 3b- Le dispositif offre-t-il la possibilité de solliciter les ressources numériques complémentaires au cours et externes (organisme, entreprise, praticiens, experts).	
Facteur 4a-Artefact de communication et d'accompagnement : -La flexibilité accroît la diversité des formes de tutorat et la dynamique du processus de structuration et d'adaptation en augmentant les moyens et la vitesse de communication synchrone.	-Marchand, 2001 ; -Taylor et Swannel, 1997 -Daniel, 1996 ;
Facteur 4b-Le recours au dispositif de troisième génération offrant une flexibilité avec les médias d'audio/téléconférence, de vidéo/visioconférence, et les outils de télé présence de «Remote Class room » facilitant les échange complexe en temps réel.	
Facteur 5 - Ouverture et liaison (I/F7) : - Ouverture aux relations avec les réseaux sociaux professionnels et les ressources externes (entreprise, praticiens, experts...).	Huberman, 1984 Mintzberg, 1982
Facteur 6- Mécanisme de coordination (I/F4) : - Le mécanisme de coordination et les procédures de réalisation des tâches et d'ajustement.	

Facteur 7- L'organisation des échanges asynchrones via les forums interactifs en différents thèmes offrent un apprentissage flexible	Delièvre et al. 2006, Alem et al. 2012 ; Senge, 1990
Facteur 8- L'intensité des échanges et le partage avec les outils de communication offrent un usage flexible et facilite l'apprentissage.	

## 9.2 Synthèse des dimensions et variables de l'axe 1 de recherche

Les entrées des deux tableaux ci-dessous présentent chacune trois variables décrivant la première et la deuxième dimension que nous avons développée précédemment pour le cadre d'analyse de cette partie pour explorer la première question de recherche.

### ⇒ **Dimension 1 : Conception d'organisation institutionnelle (approche d'offre de formation par les technologies)**

Elles se développent dans les structures éducatives avec l'hypothèse que le sentier de chacun évolue à son rythme. Ce qui peut être le fait de contraintes internes liées aux injonctions ou à des compromis (Albero, 2010 ; Guidon et Wallet, 2006). Les facteurs de flexibilité et de contrôle ont un effet sur l'attitude des acteurs face au changement. Leur degré de maîtrise de l'environnement soutien le dispositif et accélère plus ou moins les compétences et la capacité avec laquelle ces derniers (étudiants, formateurs enseignants, tuteurs, coordinateur ou manager) s'adaptent à l'innovation. C'est pourquoi Charlier, Bonamy, Saunders (2002) parlent de variance entre les universités qui innovent, car certaines seraient mieux préparées que d'autres pour exploiter les technologies numériques à des fins pédagogiques, en les adaptant aux nouvelles stratégies pour améliorer les ordres d'enseignement et les offres de formation. Le facteur d'organisation institutionnelle articule deux variables. La bi modalité pure et hybride telle que nous l'avons déjà décrite au chapitre 4 en regard des travaux d'Orivel et Depover (2012). Dans cette perspective, nous retenons comme variables, la variable « **bi modale pure** » (v1): Elle renvoi à l'organisation institutionnelle des dispositifs de formation par le numérique offrant deux entités distinctes ( présence, distance), qui préparent le même diplôme avec le même programme de formation. Pour la variable « **bi modal hybride** » (v2), il n'existe pas d'entités distinctes pour le même diplôme dans l'organisation institutionnelle par le numérique. Il est question plutôt d'intégration proportionnée de séquences ou modules de cours et d'activités à la fois en présence et à distance pour le même dispositif, et sans équivalent de programme dans le cursus traditionnel (op. cit.). La troisième variable « **Consortia** » (v3), impliquent plusieurs unités spécialisées FAD/e-Learning en consortium d'entreprise ou d'universités numériques intégrant une mutualisation organisée de ressources en campus numériques thématiques. Toutes les configurations d'organisation par ces variables, sont peuvent être observées sous les trois axes de communication médiatisée de télé présence, télé apprentissage et télé mémoire (Loisier, 2011).

### ⇒ **Dimension 2 – Dynamique/Flexibilité pédagogique par le numérique (Approche conception dynamique/actions managériales sur la pédagogie)**

Elle se rapporte à la conception dynamique de l'organisation, et met en évidence les indicateurs de flexibilité liés aux actions managériales, de coordination et d'organisation pédagogique des dispositifs de formation avec le numérique. Ainsi que les effets possibles sur les apprenants. Elle se construit autour de 3 variables de flexibilité (v1, v2, v3).

- **La variable flexibilité des actions managériales (v1)** : Elle se rapporte à la dynamique et la posture d'accompagnement décrite par les actions qui la catalysent, et facilitent l'ouverture et la liaison entre l'interne et l'externe (Garant, 1996 et Huberman, 1984). Mais

aussi par un mécanisme de régulation hybride axé sur le double contrôle des pairs dans un projet commun (Eminet, 2005).

**- Variable flexibilité/ pédagogie et technologies numériques (v2)**

Il s'agit de la souplesse et l'adaptation des programmes et contenus de formation aux attentes des acteurs et besoins économiques, tout en facilitant au niveau des offres, le contrôle spatio-temporelles, l'accessibilité géographique et horaire (Docq et al. 2010 ; Bonami, 1996 ; Gelinat & Fortin, 1996).

En nous appuyant d'autre part, sur la caractéristique de répartition des charges d'un dispositif hybride entre présence et distance (Deschryver, 2008), il apparaît important de faire appel aux indicateurs de variables structurelles. Rappelons qu'en ce qui concerne notre première hypothèse de recherche H1 à deux volets H1a et H1b (cf. chapitre 3), nous avons articulé à la fois les caractéristiques d'un dispositif hybride et les facteurs décrivant la dimension structurelle et ceci, par rapport à la variable bi modale pure et hybride que nous avons déjà décrit plus haut. Ce qui nous amène à analyser la répartition des charges entre présence/distance. Ainsi à la base des références théoriques précédemment évoquées, cette dimension nous sert à éprouver précisément les données du volet d'hypothèse H1a, qui seront appréciées en intégrant les proportions d'unités d'enseignement (UE) de cours, de ressources et activités implémentées ou diffusées en ligne via la plateforme de télé enseignement. Ainsi que celles réalisées pendant les regroupements présentiels. Quant à l'hypothèse H1b, elle sera éprouvée au regard des facteurs de la dimension de conception dynamique. La synthèse du développement qui précède, représente notre premier cadre conceptuel détaillé en annexe I, avec une vision globale résumée à travers les deux tableaux suivant.

**- Flexibilité (ou souplesse) pédagogique/ Régulation horizontale et verticale (v3)**

Elle implique les actions rendant flexibles le scénario pédagogique, d'apprentissage et d'encadrement. Relevons par exemple, le libre choix des méthodes et outils numériques d'apprentissage dans les conditions d'activité et de développement des compétences visées (Delièvre et al., 2006 ; Alem et al., 2012). La souplesse accroît la dynamique du processus de structuration et d'adaptation en augmentant les moyens et la vitesse de communication synchrone (Marchand, 2001 ; Berrouk, 2010). Elle facilite le recours au dispositif de troisième génération qui facilite par exemple l'usage des médias d'audio/vidéo/visioconférence, impliquant aussi les technologies de télé présence à travers les « Remote Classroom » ou classes virtuelles, offrant les outils d'interactivité et d'échanges en temps réel (Daniel, 1996 ; Glikman, 1999 ; Henri et Lundgren-Cayrol, 1996 ; (Peraya, 2002 ; Taylor et Swannel, 1997). L'organisation de la formation sera d'autant flexible qu'elle devrait ajuster les dispositifs technos pédagogiques en faisant usage des plateformes adaptés qui intègrent ces outils technologiques, favorisant la souplesse de l'innovation sans casser la dynamique des acteurs engagés dans le processus d'échange, autour des projets partagés et activités y afférentes (Eminet, 2005).

**Tableau 18 - Dimension et indicateurs de variables d'organisation institutionnelle (approche de conception structurelle d'offre de formation)\***

Dimension I ⇔ Organisation institutionnelle/(Conception d'offre formation par le numérique)			
Variables et indicateurs			Références
Variables	Objets institutionnels	Indicateurs	
V1- Bimodal pur	-Espace numérique/virtuel	-Offre parallèle de formation à distance (entité 1) distincte de l'entité 2 pour le même diplôme en présence ;	-Orivel et Depover, 2012,

	de travail (ENT, ESV) du site de formation	-Programme de formation identique pour ces deux entités institutionnelles distinctes.	p.30)
V2 - Bimodal hybride	-Plateforme ou environnement type EIAH -Curriculum ou diplôme - Unités d'Enseignement (UE)	-Pas d'entité institutionnelle distincte en présence pour le même diplôme à distance ; - Intégration proportionnée de séquences ou modules de cours et activités e-Learning au sein d'un même diplôme entre présence et distance.	-Maroy et Dupriez, 2000, P.76, 77) -Jaillet, 2005a ; -Karsenti, et Komis, 2007 ; -Loisier 2011
V3- Consortia	-Consortium d'entreprise en unités spécialisées FAD/e-Learning. -Consortium d'universités numériques ou virtuelles -Mutualisation organisée de ressources en campus numériques thématiques	-Mise en œuvre du partenariat multiforme dans les domaines économiques et professionnels de formation. -Apport de partenaires (pédagogiques, technologiques, financiers). -Apport d'experts d'entreprises, et praticiens extérieurs au dispositif.	

\* La dimension et variables du tableau sont soutenues dans le présent chapitre par l'exploration des concepts théoriques développés au chapitre 4 de la partie B

**Tableau 19 - Dimension et indicateurs de variables (approche de conception dynamique)\***

<b>Dimension 2</b> ⇨	Dynamique/Flexibilité pédagogique/(Approche dynamique/actions organisation)	
<b>Variables et indicateurs</b>		
<b>Variable (v1) : Flexibilité/actions managériales (dynamique, posture, d'accompagnement)</b>		<b>Références</b>
<p><b>Indicateurs de v1</b> : Equilibrer les actions entre flexibilité et contrôle rationnel de l'organisation :</p> <p>1-Actions d'animation assurant le contrôle par les pairs et la hiérarchie : Elles favorisent le mécanisme de coordination par ajustement mutuel</p> <p><b>2-Actions de catalyser</b> : elles provoquent des réactions pour faire émerger les divergences, les conflits sociocognitifs dans le but d'évoluer vers le changement et les nouvelles représentations.</p> <p>3- <b>Actions de facilitation</b> par rapport à l' « ouverture », la « tâche » et la « relation » : -Les actions facilitent l'<u>ouverture</u> aux projets communs et l'émergence du changement par ajustement mutuel dans l'organisation. -La <u>Tâche</u> est facilitée par les opérations qui structurent et aide à s'organiser pour mener efficacement les opérations conduisant à la réalisation d'activités. - la « <u>relation</u> » facilite le travail et les échanges en groupe en favorisant un climat socio-affectif, de sécurité, de confiance, de liberté et d'expression de questions, de représentations partagées par l'élaboration d'objets communs.</p> <p><b>4-Actions de liaison</b> : -Elles innove par l'ouverture du dispositif en articulant les informations et ressources entre l'interne et l'externe (fonction d'interface) - La création de liens et des réseaux qui favorisent la relation, la coopération, l'échange et le changement.</p>		<p>-Albero, 2010 -Garant, 1996 -Bonami, 1996 -Huberman, 1984 -Quinn, 1996 -Mintzberg, 1982</p>
<b>Variable (v2) : Flexibilité/ pédagogie et technologies numériques</b>		
<p><b>Indicateurs de v2</b>- Flexibilité par rapport à, au(x) :</p> <p>-Programme et adaptation de contenus aux attentes et besoins des acteurs en formation, et économiques au niveau local et sous régional.</p> <p>-Scénario d'apprentissage et d'encadrement avec le numérique (Description précise des tâches et compétences visées, règles et procédures de réalisation d'activités,...).</p> <p>-Contrôle spatio-temporelles et accessibilité (lieu géographique, horaire, interaction,...)</p> <p>-Usage des outils de communication et libre choix des méthodes (apprentissage, collaboration,...) et ressources internes ou externes.</p> <p>-Accroître la dynamique du processus de structuration, coordination et d'adaptation qui fondent l'intelligence et la relation sociale.</p> <p>-Augmentation des moyens et la vitesse de communication synchrone (téléconférence, chat,...) et asynchrone (Forum de discussion thématique, courrier électronique,...)</p>		<p>-Delièvre et al., 2006 -Henri et Lundgren , 2001 -Gelinas &amp; Fortin, 1996). -Daniel, 1996 ; -Glikman, 1999 ; -Cayrol, 1996 -Guidon et Wallet, 2006 -Docq et al. 2010, p.52 -Marchand, 2001 -Alem et al. 2012</p>
<b>Variable (v3) – Flexibilité (ou souplesse)/Régulation horizontale et verticale</b>		
<b>Indicateurs de composant 1 (ou niveau 1):</b>		-Maetern, 2009

<ul style="list-style-type: none"> <li>-Présence à la fois d'autorité hiérarchique et des pairs.</li> <li>-Organisation autour de (groupe, équipe, comité, réseau relationnel, fonctionnel ou spécialisé, groupement communautaire ou associatif, etc.)</li> <li>-Souplesse structurelle d'organisation et harmonie (approche collective et de créativité)</li> <li>-Régulation systémique (contrôle et prise en compte rétroaction et échanges)</li> <li>-Régulation hybride et relationnelle avec la logique de concertation institutionnelle planifiée (interne, inter établissements, interuniversitaires, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Eminet, 2005 ;</li> <li>- Garan, 2003</li> <li>-Maroy et Dupriez, 2000</li> <li>-Letor et al. 1999</li> <li>-Hollingsworth et Boyer, 1997)</li> <li>-Crozier, 1964, 2005 ;</li> <li>-Crozier et Friedberg, 1977 ;</li> <li>-Bonami, 1996 ;</li> <li>-Minzberg, 1980, 1982 ; 1990)</li> </ul>
<p><b>Indicateurs de composant 2 (ou niveau 2):</b></p> <p>Capacité de contrôle horizontal et vertical autour d'un projet :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Attitude des acteurs (hiérarchie, équipe, réseau, etc.) à adapter ou partager les règles de changement innovant régulation).</li> <li>-Souplesse et ouverture du dispositif innovant (facilité d'adaptation des activités et ressources entre l'interne et l'externe).</li> <li>-Facilité de liaison, d'échanges et de partages en groupe ou en réseau.</li> <li>-Développement de capacité individuelle et collective de remise en question.</li> <li>-Capacité à favoriser la différenciation, l'esprit d'équipe et le développement de compétences collaboratives en groupe</li> <li>-Facilité à la production des résultats et règles collectivement partagés.</li> </ul>	

\* La dimension et variables du tableau sont soutenues dans le présent chapitre par l'exploration des concepts théoriques développés au chapitre 4 de la partie B

L'exploration de la question de recherche Q1 au regard des indicateurs de variables des tableaux ci-dessus, va nous amener à identifier les facteurs qui émergent de cette étude pour décrire l'organisation institutionnelle, la flexibilité d'organisation pédagogique des dispositifs innovant la formation professionnelle d'ingénieurs avec le numérique dans le système universitaire en zone CEMAC et notamment au Cameroun.

### 9.3 Description des dimensions et indicateurs de variables de l'axe 2 de recherche

Cette section, va se pencher essentiellement sur les références théoriques, pour décrire les dimensions et indicateurs de variables servant à analyser l'efficacité des pratiques innovantes avec un dispositif hybride et son impact en formation professionnelle universitaire des ingénieurs dans le contexte d'étude.

En effet, nous avons tenu compte de quatre concepts clés : innovation, dispositif, stratégie, efficacité tels que nous avons analysés dans la littérature aux chapitres précédents sur les modèles de changement. Selon Alter et son collègue, l'innovation est définie dans « *un contexte qui n'avait pas pour habitude de conduire telle action ou d'utiliser tel dispositif. [...] en référence à une situation [...] qui contribue au fonctionnement d'une entreprise* » (Alter et Cros. 2002, p. 267). Ainsi, appliquée à notre étude en situation d'enseignement supérieur l'« innovation » est un processus voire un ensemble d'actions qui consistent à introduire une pratique ou un objet pour apporter le changement dans les pratiques professionnelles et pédagogiques utilisant les nouveaux modes de fonctionnement avec le numérique. En outre, nous considérons aussi que le « dispositif » selon Peraya, comme une « *organisation structurée de moyens matériels, technologiques, symboliques et relationnels qui modélisent, à partir de leurs caractéristiques propres, les comportements et les conduites sociales (affectives et relationnelles), cognitives, communicatives des sujets* » (Peraya, 1999: 153). Il apparaît avec nos quatre concepts clés cités précédemment, et au regard de ces définitions, que l'innovation se traduit par la stratégie d'introduire efficacement un dispositif techno-pédagogique qui assurent l'organisation des conduites professionnelles et d'actions pédagogiques dans le cadre de nouveaux modes de formations par le numérique.

Nous avons vu avec la sociologie de l'action organisée que l'expression « stratégie » se situe dans un raisonnement systémique pour retrouver un ordre construit fondé sur la contingence du processus dynamique d'innovation (Crozier et Friedberg, 1977 ; Karin, 2007). Nous

l'assimilons aux actions pédagogiques innovantes et organisées dans un dispositif de formation qui concourent à la dynamique de l'apprentissage. Les actions sont le reflet de stratégies pédagogiques actives produisant plus ou moins des résultats attendus avec les méthodes transmissives, incitatives ou interactives, qui ne sont pas systématiquement liés à l'obtention des notes aux évaluations formatives et sommatives sujettes à des variations qui ne sont pas toujours contrôlables (Lebrun, 2011).

Relevons en effet que l'« efficacité » est un nom féminin qui vient du latin (*efficacitas, -atis*). Le dictionnaire Larousse le qualifie comme le « *caractère de ce qui est efficace* » ayant pour synonyme : *effet, action utile*. Ce caractère peut s'observer à travers des actions qui peuvent produire des effets dans le mécanisme d'appropriation de connaissance ou le processus de développement de compétences en situation de modernisation avec les technologies dans l'enseignement/apprentissage. Elle est perçue d'une part, dans l'environnement numérique du dispositif techno pédagogique de formation par les ressources variées et leurs valeurs ajoutées sur les activités d'apprentissage (Orivel et Dépoover, 2012 ; Lebrun 2011). D'autre part, l'efficacité peut se traduire dans la « *mise en œuvre par un individu ou un groupe en situation d'apprentissage ou professionnelle des savoirs et de savoir-faire [...], elle est « toujours contextualisée dans une situation précise et est toujours dépendante de la représentation que la personne se fait de cette situation* » (Lebrun, 2007 in Bachy, Lebrun, Smidts, 2010, p. 5).

Les propos de cet auteur semblent indiquer que l'effet d'un dispositif sur les acteurs se rapporte aux actions en son sein et peuvent faire émerger une représentation par rapport aux valeurs ajoutées, la diversité des activités et des outils numériques et la façon dont ils sont mis en œuvre en situation d'apprentissage pour favoriser l'acquisition de compétences (Karsenti, 2006 ; Karsenti, et Alii, 2007).

### **9.3.1 Les dimensions d'observation de l'innovation au regard des pratiques pédagogiques actives et du modèle pragmatique**

Le développement des dispositifs hybrides peut se faire dans un contexte qui articule les pratiques innovantes en suivant deux domaines stratégiques de pédagogie active. Il suppose de définir les situations de réalisation d'activités d'apprentissage intégrant les conditions d'apprentissage individualiste et en groupe par interaction avec les TIC, aboutissant à la production des savoirs et savoir-faires (Bachy et al. 2010). Les dispositifs de formation professionnelle des ingénieurs sur lesquels porte ce travail, innovent dans le contexte d'étude avec internet, les technologies numériques de l'information et de la communication. Les dimensions pédagogiques fonctionnelles et relationnelles nous permettent d'analyser l'innovation qui modernise les formations avec les technologies dans ce contexte. Les facteurs qui les caractérisent nous aident à comprendre l'efficacité des dispositifs en nous appuyant sur les bases théoriques de la méthode pédagogique active relatives aux travaux de (Lebrun, 2007, 2009, 2011, Docq et al., 2010a) et ceux de (Lesne 1977 ; Barbier et Lesne 1986 ; Schwier & Misanchuk, 1993 ; Charler et al., 2002, Tardif, 2006). Nous représentons également les indicateurs de variables pour mesurer la façon dont les acteurs perçoivent le développement de compétences dans les « conditions de défis ». (op. cit). L'évaluation des compétences ne consiste pas simplement à regarder le résultat à une évaluation, mais de palper le sentiment des acteurs par rapport au processus et les conditions de leur acquisition. Ce qui permet de l'apprécier en se fondant sur la perception des effets par eux-mêmes (apprenants, enseignants) impliqués au dispositif offrant la formation. En effet, dans le cadre des apprentissages actifs, Tardif propose de se fonder sur plusieurs principes permettant de

rendre compte de l'autonomie de l'apprenant et du processus d'acquisition de compétences tout en déterminant les ressources mobilisées et mobilisables dans les situations qui définissent la trajectoire et les critères qui incluent les différences entre apprenants pris individuellement ou collectivement. (Tardif, 2006 ; in Bachy et al. 2010, p. 6). La perception de l'environnement et des conditions pour acquérir les compétences est très déterminante dans l'apprentissage comme le montrent les études sur la motivation (Viau, 1994). En ce qui concerne notre travail, nous allons analyser les échelles de perception des effets du dispositif par les apprenants en les décomposant tout comme (Lebrun, op. cit) par rapport aux facteurs d'apprentissage.

En outre, comme nous l'avons déjà vu dans la revue de la littérature au chapitre 5, rappelons que la pédagogie active dans les conditions de défi et d'apprentissage, regroupe deux domaines d'interactivité considérés dans cette partie, comme des dimensions (fonctionnelle et relationnelle) (cf. tableau 3, chapitre 5). La dimension fonctionnelle comprend deux modalités (réactive, proactive). La modalité réactive est axée sur la transmission de l'information et la modalité proactive est focalisée par l'incitation au travail individuel. La dimension relationnelle comprend la modalité dite interactive qui incite au travail collaboratif d'équipe en faisant usage d'artefacts et d'outils de médiation/médiatisation. Les approches stratégiques qui définissent ces dimensions dans les catégories pédagogiques nous servent à construire les variables et à identifier différents indicateurs associés pour élaborer notre deuxième cadre conceptuel d'analyse des impacts de l'innovation sur l'efficacité d'un dispositif hybride ou FAD/e-Learning. Ceci étant, les indicateurs de variables sont définis par rapport aux facteurs d'apprentissage (information, motivation, activité, interaction, production) du modèle pragmatique de Lebrun (2007), au regard des concepts théoriques mettant en exergue les éléments de visibilité pour déterminer les facteurs d'appréciation de cette efficacité. Ceci, en complément aux sept éléments relatifs aux valeurs ajoutées que constitue l'apport pédagogique des TIC au regard du modèle ASPI (Peraya et Viens, 2005), et des huit critères de réussite avec un dispositif FAD/e-Learning (Losier, 2011).

### **9.3.2 La centration sur l'acteur en méthode active et la perception du sentiment de compétences et de réussite dans un dispositif hybride**

Le but visé ici consiste à mettre en évidence les éléments principaux visant l'implication de l'acteur apprenant au centre d'un dispositif d'apprentissage et ceci, par rapport à la perception de ses motivations et de son autodétermination dans le processus de développement de compétences qui contribue à sa réussite. Le concept de motivation et du sentiment de compétences nous permet de comprendre l'apport des dispositifs hybrides et notamment leur effet sur les acteurs impliqués.

La performance, voire le sentiment de compétences des apprenants peut être lié à la qualité ou l'efficacité avec laquelle un dispositif mobilise les objets nécessaires dans son processus d'acquisition. Ce processus se définit non pas comme de simples objectifs pédagogiques, mais aussi, par les conditions de son implémentation pour qu'un individu ou un groupe puisse réellement développer les savoirs, le savoir-faire, le savoir être ou le savoir devenir avec les outils adaptés en situation d'apprentissage (Anderson & Krathwohl, 2001 ; Jonnaert, 2002, Darnon et al. 2006). C'est en ce sens que certains travaux évoquent la « compétence [...] dans une situation précise [qui] est toujours dépendante de la représentation que la personne se fait de cette situation. [...] [Où elle] mobilise efficacement une série de ressources (connaissances sociales ou cognitives) pertinentes. [...] et doit aussi sélectionner celles qui lui permettront d'être à ses yeux, le plus efficace possible

*dans la situation* » (Bachy et al. 2010, p. 5). Ils montrent ainsi que c'est l'association de la double condition de mobilisation et de sélection, ainsi que de la coordination de ressources qui font le succès du traitement de la tâche acquis par l'apprenant. Il ressort également que la compétence est dépendante de la représentation que l'acteur a de celle-ci. Ce qui nous ramène à la notion du sentiment de compétence qui peut faciliter la compréhension de l'effet d'un dispositif de formation avec les technologies numériques sur cette représentation. D'autre part, ce sentiment fait référence à ce qu'un étudiant se forme comme représentation de ses aptitudes, de ses capacités à organiser les actions requises dans l'exécution des activités d'apprentissage et professionnelles (Bandura, 1995 ; Karsenti, 1999). En outre, Bandura montre que ce sentiment est assimilé à l'auto-efficacité considéré comme une auto-estimation donnant une évaluation de ces capacités à développer ses compétences (Bandura, 1986). Nous pensons que l'efficacité du dispositif d'apprentissage favorise ce sentiment et impacte son renforcement chez l'acteur pendant et après sa formation. Le sens de l'efficacité d'un dispositif et son effet sur l'acquisition de compétences sont marqués alors par la capacité avec laquelle l'acteur étudiant peut réaliser ses tâches en surmontant les obstacles épistémologiques relevant des conditions optimales avec les outils proposés par l'enseignant pour s'impliquer davantage dans le processus d'apprentissage. Cette implication se fait entre autres, à travers un ensemble d'activités et une relation pédagogique qui s'appuie sur des interactions entre sujets. (op. cit). Tous ces éléments d'analyse du sentiment de compétence permettent de percevoir les effets au niveau du comportement et la performance de l'apprenant avec le sentiment d'avoir comblé ses besoins en formation (Ryan et Powelson, 1991). Les pratiques innovantes dans le dispositif contribuent à des changements de comportement visibles en considérant les facteurs d'apprentissage et le sentiment de compétences acquises (Lebrun 2011).

### **9.3.3 La dimension d'autodétermination et les facteurs motivationnels des acteurs dans la réussite et l'efficacité d'un dispositif hybride**

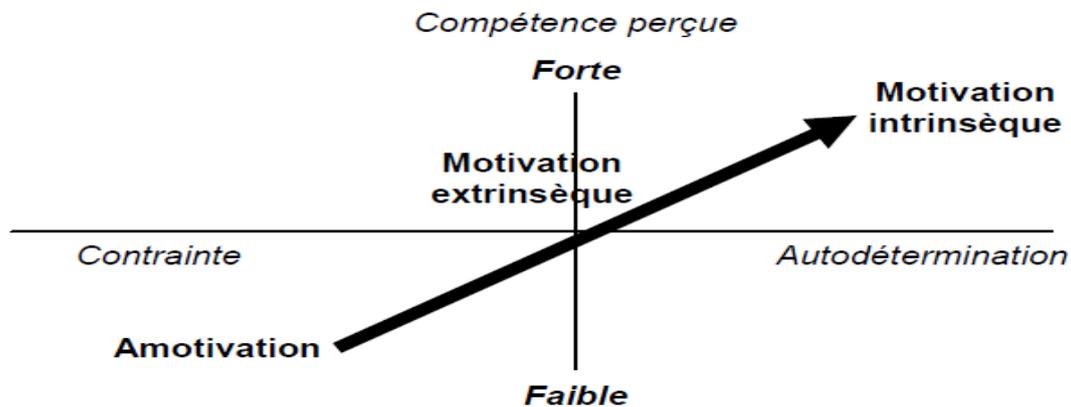
La motivation est un concept qui contribue à la compréhension du phénomène de réussite et de l'efficacité d'un dispositif hybride innovant la formation par le numérique. Elle a des effets sur les acteurs impliqués et pour sa stimulation, il ne suffit pas de mettre les cours offerts en ligne appuyés par des modes de communication soutenus par les TIC.

Le principe de collaboration de ces formations en ligne rassure l'apprenant, parce qu'il fait partie d'un groupe mais aussi du fait d'une bonne stratégie pédagogique favorable aux conditions d'efficacité du dispositif d'apprentissage auquel est impliqué l'étudiant en FAD/e-learning. Les conditions d'efficacité d'une FAD sont définies dans le modèle de Karsenti qui cite le rapport de (Boshier, 1997), pour souligner que *« tant les interactions synchrones qu'asynchrones sont importantes dans les cours à distance, avec l'omniprésence d'Internet, [...] met également l'accent sur la quantité et la variété des médias et des ressources mises à la disposition des apprenants »*. (Karsenti, 2006, p. 22). Il met en relief l'importance de l'intensité et la diversification des usages numériques en formation. Néanmoins, tout comme Depover (2000), il relativise par ailleurs ces conditions d'efficacité des médias dans la réussite des étudiants en mettant l'accent sur le facteur psychologique et non pas simplement sur le niveau des interactions, ou la variété et la spécificité des médias utilisés. C'est à cet effet, qu'il rappelle que *« des apprenants plus intéressés, mieux disposés à relever les défis inhérents à l'apprentissage en ligne, seront plus susceptibles de réussir »*. (Karsenti, 2006, p. 29). Cet indicateur psychologique induit l'attitude et la motivation des étudiants comme des facteurs susceptibles de prédire leur succès. En effet, si plusieurs

déterminants numériques agissent sur l'efficacité, la qualité et le succès des FAD ne sauraient occulter les facteurs motivationnels.

La figure 17 donne un aperçu de trois niveaux de motivation, partant de l'amotivation au plus bas niveau 1 du cadran négatif, délimité par les contraintes et une faible perception du sentiment de compétence, vers la motivation intrinsèque au niveau 3, soit le plus élevé du cadran positif avec une forte perception du sentiment de compétence et d'autodétermination. Et ceci, en passant par le niveau intermédiaire marqué par la motivation extrinsèque. D'autre part, la motivation intrinsèque s'observe chez l'étudiant par le besoin de réaliser une activité à cause d'un plaisir intérieur qu'il procure pour son propre compte, alors que la motivation extrinsèque fait référence aux situations où l'étudiant regarde les récompenses promises ou les contraintes extérieures pour effectuer une activité à laquelle il doit faire face (Deci, 1971, Deci et Ryan, 1985, 1991). En considérant le sentiment d'auto-efficacité développé par Bandura (2002) autour des postulats de Deci et Ryan (op. cit.), il apparaît qu'il nous renvoie à la perception d'un besoin de compétences au niveau de la motivation intrinsèque. C'est ce que nous indique le continuum de motivation de ces auteurs, repris par Loisier et présenté à la figure ci-dessous, comme étant la résultante de deux sentiments : d'une part, l'auto-compétence (ou compétence perçue) et d'autre part, l'auto-détermination. Le sentiment d'auto-détermination selon Wehmeyer, permet à l'étudiant d'agir sur sa formation et son apprentissage selon des choix qui ne lui sont pas dictés de l'extérieur. Il lui donne une haute estime de soi quant aux habiletés développées ou à acquérir. Le sentiment de compétences est considéré selon Bandura comme un aspect de l'estime de soi, une représentation par l'étudiant de ses capacités et de ses aptitudes à faire face aux activités d'apprentissage dans un contexte donné (Bandura, 1999, 2002 ; Wehmeyer, 1996).

Figure 10- Continuum de motivation repris par (Loisier, 2011, p. 99)



### 9.3.3.1 Les facteurs et buts motivationnels

Les facteurs motivationnels peuvent être définis autour d'un ensemble de buts qui déclenchent et renforcent l'autodétermination, mais aussi une forte perception du sentiment de compétence des étudiants impliqués dans un système d'apprentissage au regard du continuum ci-dessus. Ils se situent à divers niveaux par un ou plusieurs indicateurs internes et externes à l'étudiant dans l'environnement universitaire de formation avec les technologies. Le facteur motivationnel dans le contexte d'apprentissage par le numérique en contexte universitaire, va provoquer ce qui est qualifié par d'un « état dynamique qui a ses origines dans les perceptions qu'un élève [ou un étudiant] a de lui-même et de son environnement et qui l'incite à choisir une activité, à s'y engager et à persévérer dans son accomplissement afin d'atteindre un but ». (Viau, 1997, 7). Ces origines procèdent de

sources de motivation qui stimulent l'engagement des apprenants comme nous l'avons vu au chapitre 6. Pour les enseignants, ils utilisent le but motivationnel en tant que « *moyen de favoriser l'apprentissage et comme une fin en soi* » (Abrami & al. 1996, p. 11). Le facteur de motivation est également vu comme « *des ensembles d'intentions comportementales qui déterminent comment les personnes abordent les activités d'apprentissage* ». (Vezeau, Bouffard & Dubois, 2004, 10). D'autres travaux à l'instar de Darnon, Buchs et Butera (2006), ou encore de (Sarrazin, Famose et Cury, 1995), ont fait le lien entre ces ensembles d'intentions qui surgissent sur le comportement des étudiants avec deux buts qu'ils qualifient de but de performance et de maîtrise. Ces auteurs ont mis en relief les indices importants en ce qui concerne ces deux buts, en apportant des précisions par rapport aux deux sources de motivation dite intrinsèque et extrinsèque. La première source est une préoccupation intérieure d'un étudiant et se rapporte aux buts de maîtrise car ils « *conduisent la personne à vouloir améliorer et développer ses habiletés* » (Sarrazin, Famose et Cury, 1995, p.10). Ils rejoignent ainsi ce que qualifie Wehmeyer (1996) de sentiment d'auto efficacité à accomplir une tâche dans les conditions de défi tout en ayant la perception d'une haute estime de soi et de ses capacités. Pour ces auteurs le but de performance tire sa source dans la motivation extrinsèque et dans ce cas, les étudiants renforcent souvent leur engagement par des facteurs positifs de l'environnement venant de l'externe. Lorsque l'activité est terminée, dans ce cas, l'étudiant est peu enclin à la continuer seul lorsqu'il a comblé les besoins liés à l'influence extérieure comme l'effet de groupe (op. cit ; Loisier 2011).

Pour clarifier de possible confusion sur les indicateurs du but de performance, Délivre et ses collègues (2009), rappelle aussi les travaux de (Vezeau, Bouffard & Dubois, 2004) qui ont fait la différence entre l'étudiant qui a le souci d'une performance maximale en recherchant de meilleures voir d'excellentes notes, et celui qui voudrait simplement obtenir une note minimale pour éviter l'échec. C'est dans ces conditions que Vezeau et consorts parlent de buts d'évitement, car l'étudiant ne fournit pas suffisamment d'effort, mais juste ce qu'il faut pour ne pas couler totalement et se voir éjecté du système à cause de l'échec. (op. cit.). D'autres travaux à l'instar de Darnon et consorts, ont également étudié la différence entre ces deux buts en se situant précisément au sein d'interactions sociales entre apprenants dans un groupe. Nous abordons en détail dans la section suivante ces deux buts différenciés selon ces auteurs, et les indicateurs d'efficacité associés à la structuration d'un forum interactif et d'effet sur le comportement d'apprentissage en regard des concepts de « placeholder » et de « trigger » (Dix et al., 2004).

### **9.3.3.2 Le but de maîtrise et de performance dans l'interaction sociale selon Darnon et al.**

Le schéma de continuum (Loisier, 2011) nous indique que la motivation intrinsèque peut être plus ou moins modifiée par les facteurs extérieurs de l'environnement pour faire émerger une autre forme de motivation dite extrinsèque. Ceci s'observe dans le comportement d'interaction sociale dans l'apprentissage en groupe et en fonction du but visé. C'est dans cette approche que nous avons relevée dans les travaux de Darnon et ses collègues, l'évocation de deux buts dans un apprentissage, le but de performance et de maîtrise. Le premier but vise un statut social, c'est-à-dire « extro-déterminé ». Il suscite la compétition en proposant aux étudiants d'interagir en apportant sa participation sur les informations identiques. Le deuxième but, dit de maîtrise correspond à un niveau élevé entre les composantes de « compétence perçue » et d'« autodétermination » sur le continuum de motivation repris par Loisier à la figure 10 précédente. Il se réalise en proposant aux étudiants

d'apporter les informations complémentaires partagées dans une tâche interactive en groupe (Darnon et al. 2006 ; Ryan, Pintrich et Midgley, 2001 In Loisier 2011, p. 100). Dans cette situation, le comportement des étudiants tend vers un but de maîtrise et les amène à rechercher facilement de l'aide auprès de leurs collègues. Ils considèrent les pairs dans un groupe comme des ressources qui contribuent à comprendre et résoudre un problème en situation d'apprentissage. C'est dans cette situation qu'il est question de « *coopération, la motivation est intrinsèque pour le plaisir et dans la phase de libre choix, les étudiants passent plus de temps que ceux qui se mettent en mode compétitif* » Loisier, 2011, p. 100). En revanche, le but de performance installe un climat de haute compétition au travail de groupe. Les étudiants considèrent leurs pairs comme une menace. On demande de moins en moins de l'aide pour ne pas être considéré comme faible en termes de compétences. Ces auteurs nous éclairent sur deux buts avec les résultats des travaux sur l'expérience dans les dispositifs de formation. Ils présentent deux situations relatives au but de maîtrise et de performance dans les activités interactives en groupe (Darnon et al. 2006). Il ressort que :

i- La comparaison sociale entre les étudiants est réduite lorsqu'ils interagissent sur les informations complémentaires dans une tâche en groupe. Les étudiants sont davantage centrés sur les échanges et l'aide mutuelle pour combler la dépendance d'informations, tout en reconnaissant les compétences des pairs. (Buts de Maîtrise).

ii- Les confrontations de points de vue des acteurs qui interviennent dans un but de maîtrise sont davantage favorables et positives pour l'apprentissage que dans le But de performance où les étudiants interagissent sur des informations identiques. Dans ce cas ils expliquent les mêmes choses avec l'enjeu pour chacun de paraître compétent auprès des autres membres du groupe qui peut lire le contenu de son intervention et tenter d'évaluer sa prestation et celle des pairs. (op. cit.).

Les situations qui caractérisent ces deux buts de maîtrise et de performance décrite ci-dessus, peuvent se présenter dans un forum où le type de structuration des thèmes en fils conducteurs a un impact sur la discussion et le comportement des acteurs qui apprennent en interagissant avec cet outil technologique. Cette structuration peut être appréhendée sous le concept de trigger ou de placeholder et permet d'apprécier l'efficacité de l'apprentissage que nous présentons dans les lignes suivantes.

### **9.3.4 L'apprentissage et efficacité des pratiques innovantes interactives**

La description du comportement et de l'attitude des apprenants dans un environnement technologique est visible en considérant comme nous l'avons déjà souligné plus haut, les domaines pédagogiques fonctionnels et relationnels, ainsi que la motivation et l'engagement des acteurs par rapport aux activités incitatives et interactives qui portent sur la réalisation d'étude de cas, la résolution de problème, la production d'objets techniques ou professionnels autour de projet individuel ou partagé. Le modèle pragmatique de Lebrun que nous avons également évoqué, qualifie la motivation et l'interaction comme les composantes constituant le moteur d'engagement de l'acteur car il précise clairement que « *Les moteurs de l'engagement de l'étudiant dans la tâche, de sa persévérance et du soutien formatif à son activité sont nommés dans ce modèle motivation (s) et interaction (s)* » (Lebrun, 2005b, cité par Lebrun, 2011, p. 7). En le soulignant, il nous rappelle notre articulation en référence aux modes de coordination et de régulation autour des concepts d'organisation managériale et institutionnelle analysés au chapitre 2. Nous avons précisé cette réflexion dans le présent chapitre, en relevant l'importance d'analyser avec les dimensions et variables du premier cadre conceptuel précédemment élaboré au regard de la conception structurelle et

dynamique de l'organisation d'un dispositif innovant. Il est ici question non pas d'évoluer dans le même sens, mais d'élaborer d'autres dimensions et variables d'analyse des pratiques innovantes et du comportement des acteurs avec un regard sur les indications du modèle ASPI tel qu'analysé au chapitre 6, par rapport aux changements dans un dispositif et de son efficacité à favoriser la réussite de l'innovation par l'intégration pédagogique des technologies numériques dans l'enseignement universitaire (Karsenti, 2009 ; Karsenti, et Alii 2007). En outre, cette conception qui donne du sens à l'innovation peut indiquer le « *cheminement de formes transmissives d'enseignement (mode réactif) [qui doit évoluer] vers des formes interactives (mode interactif) pour se prolonger vers des formes incitatives (mode proactif) davantage focalisées vers l'attention et le soutien à l'individu apprenant* » (Lebrun, 2011, p. 7). La forme transmissive en mode réactif renforce sans conteste la dimension bureaucratique dite traditionnelle de l'éducation avec la reproduction des mêmes règles à distance comme nous l'avons relevé dans la littérature. En ce qui concerne le mode interactif, il est possible d'analyser l'efficacité de ce mode avec les outils de communication synchrone ou asynchrone à l'instar du forum de discussion interactive qui nous intéresse dans cette étude, en nous appuyant sur les concepts de « trigger » et « palceholder ».

### **9.3.5 L'efficacité d'un forum interactif par rapport aux effets « trigger » et « place-holder »**

L'efficacité d'un forum interactif peut s'analyser en considérant les concepts de « *trigger* » et de « *placeholder* ». Pour étayer une tâche argumentative dans un forum de discussion, plusieurs travaux ont montré que la pré-structuration par fils de discussions se révèle être une voie possible qui contribue à améliorer la qualité des interactions et la pertinence des comportements en apprentissage (Weinberger & al. 2005 ; Brooks & Joeng, 2006 ; Hewitt, 2003 ; George, 2003). C'est à ces propos que DeLièvre et Temperman font référence aux travaux de (Dix et al., 2004) pour introduire le concept de « trigger » et de « placeholder » permettant d'étudier l'effet des modalités différenciées d'interactions dans un forum de discussion sur le comportement d'apprentissage dans une activité collaborative. « *Les « trigger » correspondent à des déclencheurs qui signalent à l'apprenant ce qu'il doit faire et peuvent être associés par exemple à des consignes comme celles incitant à structurer le forum. Alors que les « placeholder » lui indiquent plutôt la marche à suivre qui [...], peut être associée à une pré-structuration de l'espace de communication sous la forme de fils de discussion pré-établi.* » (Delièvre et Temperman, 2008, p. 2). Il apparaît dans tous les cas que la structuration du forum suit deux orientations où la première incite les étudiants à structurer par eux-mêmes l'outil d'interaction en respectant précisément certaines consignes de travail. La deuxième orientation consiste pour les étudiants à interagir dans un forum interactif qui a déjà été pré-structuré pour eux. Ils ajoutent une troisième orientation qui donne le libre choix aux étudiants de structurer leur forum comme il le souhaite (Ibid.). À partir d'autres travaux de Delièvre et ses collègues, nous pouvons remarquer que l'absence de structuration peut affaiblir le taux de participation voire la qualité et sa pertinence avec les conséquences suivantes (Delièvre et al. 2009, p.7,8) :

- La plupart des messages sont émis par un petit nombre d'étudiants (Light & Light, 1999).
- Les échanges verticaux entre apprenants et enseignants tuteurs occupent une place plus importante par rapport aux échanges entre pairs (George, 2001) qui se limitent au modèle question-réponse (Henri & Rigault, 1996).
- Le fil de discussion peut être désordonné et provoquer une dispersion d'échanges interactifs due à la difficulté pour l'étudiant de placer sa réponse au bon endroit (Hewitt, 2003)

- La difficulté se pose pour les étudiants à différencier le contenu réellement utile des apports plus productifs pour élaborer une synthèse dans l'espace due à un flot d'informations et l'absence de lien avec la question d'origine. (Herring, 2004).

D'autre part, dans le cas d'un forum libre, l'outil peut être mal utilisé, les messages spontanés en lien avec le contenu du cours sont rares tout comme les conflits socio cognitifs entre apprenants (Audran, 2005 ; Henri & Charlier 2005).

C'est à tous ces égards que l'assistance aux apprenants avec des consignes précises dans un scénario de pédagogie active est nécessaire pour vue d'une bonne exécution des travaux individuels et en groupe dans le cadre de sa mise en œuvre en termes de structuration, de planification activité collaborative avec les ressources et l'usage des outils interactifs disponibles ou à trouver (De Lièvre, 2004 ; Quintin, 2008).

#### **9.4 Les effets de structuration du forum interactif sur le comportement d'apprentissage**

Les comportements d'interactions en apprentissage peuvent aussi se distinguer à travers quatre fonctions d'intervention qualifiées comme initiative, réactive, évaluative et autoréactive (Roulet, 1985, in George, 2003). L'effet placeholder dans un forum influence ces quatre fonctions qui sont identifiables par des indicateurs d'actions de comportement secondaire. Les actions d'initiation pour l'étudiant consistent à formuler les propositions, les demandes, à faire des suggestions, et affiche par ailleurs une attitude d'affirmation ou de rejet de contenus d'un message (Delièvre et al. 2009, p. 7,8). Les comportements d'étudiants qui les amènent à questionner et à répondre aux pairs donnent le sens de réactivité par rapport à leurs actions (Ibid.). Cet effet a également été observé avec l'étude de deux types de forums (pré-structuré et non structuré) dans les travaux de (Njingang et Jaillet, 2012) relatifs au dispositif européen de master ACREDITE (Analyse Conception et Recherche du Domaine d'Ingénierie des Technologies Educatives) au regard des travaux sur l'importance de l'interactivité éducative dans les discussions synchrones numériques (Jaillet 2006). Ils ont permis d'apprécier l'impact en analysant les fréquences effectives et théoriques d'interactions et d'unités de langage par rapport au comportement principal de type initiatif, réactif ou auto-réactifs. Il apparaît que plus le forum est structuré, l'efficacité de l'apprentissage est impactée par le niveau élevé d'interaction et d'unités d'actes de langage initiatif et réactif. C'est dans ce cas où les étudiants ont fait plus de propositions et de suggestions et ont répondu au questionnement des pairs (Ibid). C'est avec cette perspective que nous considérons dans un autre contexte, notamment en Afrique, ce type de comportement à travers les actes de langage comme indicateur d'observation pour apprécier la performance et l'efficacité des outils de collaboration médiatisée asynchrone d'un dispositif hybride. Quel que soit le dispositif, le cheminement peut permettre d'observer le type de comportement en mode interactif. D'autre part, tout comme Peraya et Viens (2005), Docq et ses collègues placent l'apprenant au centre de son activité d'apprentissage et de l'acquisition des compétences dans un dispositif hybride. Ils traduisent cette approche d'innovation par les critères de changement de pratiques pédagogiques axés sur les facteurs du domaine d'enseignement-apprentissage (Docq, Lebrun, Smidts, 2010a). Il s'agit de pratiques innovantes où les indicateurs selon ces auteurs, caractérisent trois facteurs d'apprentissage en termes d'informations, d'activité et d'interaction à savoir (op. cit. p. 51) :

(

- i- La mise à disposition des ressources variées et la création d'ouverture sur internet comme des indicateurs du facteur d'information.

- ii- Si le dispositif stimule l'apprentissage par une variété d'activités, le jugement et l'analyse critique et favorise l'autonomie de l'apprenant en apprentissage, il donne les indications sur la dimension activité d'apprentissage.
- iii- L'interaction est le facteur qui favorise le soutien à l'apprentissage en faisant accroître les échanges entre enseignants et étudiants et particulièrement entre les pairs étudiants pour construire leur connaissance par les interactions collaboratives.

Les indicateurs de ces trois facteurs contribuent à la représentation des variables de valeurs ajoutées du dispositif). (p. 51)

Les indicateurs de valeurs ajoutées du dispositif techno pédagogique selon le modèle ASPI sont détaillés en annexe H2.

### 9.5 La convergence entre les indicateurs de pédagogie active et les composants typologiques d'un dispositif hybride.

Les facteurs d'apprentissage de Lebrun et du domaine techno pédagogique de Peraya ressortent les indicateurs d'efficacité et de valeurs ajoutées des outils numériques du dispositif d'enseignement par rapport aux dimensions de la stratégie pédagogique active telles que nous l'avons vu aux sections précédentes. Ils convergent avec les composants typologiques des dispositifs hybrides sur plusieurs points relatifs concernant les deux processus d'enseignement/apprentissage. L'analyse de ces processus suit quatre dimensions conceptuelles théoriques considérées comme étant : i- l'articulation présence-distance (Charlier, Bonamy et Saunders, 2003 ; Charlier, Deschryver, Peraya, 2006 ; Deschryver, 2008) ; ii- la médiatisation et la médiation (Meunier et Peraya 1993, 1999, 2004 ; Rabardel et Samurçay, 2001 ; Peraya, 2010) ; iii- le tutorat ou l'accompagnement (Henri et Lundgren-Cayrol, 2001 ; Berrouk, 2010 ; Orivel et Depover, 2012) ; iv- le degré d'ouverture (Jézégou, 2008). Au chapitre 5 nous avons souligné, les recherches européennes (Hy-Sup, 2009-20012) qui ont explorées ces dimensions conceptuelles pour caractériser la typologie des dispositifs hybrides ayant abouti à un classement en 6 types (Peltier et Peraya, 2013 ; Burton et al. 2012). En outre, comme l'indiquent ces recherches, elles proposent pour le classement de ces types, 14 composantes réparties en fonction de ces quatre dimensions conceptuelles, pour analyser le processus d'enseignement/apprentissage au sein d'un dispositif d'innovation. Les détails sur les dimensions conceptuelles et composantes d'analyse d'un dispositif hybride sont présentés donnés dans le sous annexe 5L du dossier annexe D. Il complète et facilite le codage des éléments du processus enseignement/apprentissage, correspondant aux catégories caractérisées par la métaphore de Peltier et Peraya (2013) sur laquelle nous nous appuyons en fonction de l'objectif visé avec la deuxième question de l'axe 2 de la recherche. Les éléments de synthèse des trois dimensions de notre deuxième cadre conceptuel de recherche sont résumés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 20 – Dimensions/pédagogie active et variables d'analyse/efficacité dispositif innovant (hybrides ou FAD/e-Learning)\***

Dimensions ↓	Variables et indicateurs ↓	Cadre théorique
<b>Fonctionnelle</b>	<b>1- Variable de transmission (v1)</b>	-Charlier et al. 2002 -Depover et Jaillet, 2011 ; -Loisier, 2011 ; -Docq, Lebrun, smidts, 2010a ;
	<b>Indicateurs v1 :</b> -Simplicité de l'espace numérique (EIAH, plateforme, ENT/EVT,...) -Ouverture au web dynamique et la recherche d'informations (base de données, flux rss, internet, bibliothèque virtuelle,...). -Diffusion et disponibilité d'informations variées en réseaux types (télé mémoire, télé présence, télé participation...)	

	<p>-Facilité d'accès aux ressources médiatisées et activités (Hyperliens et site, hypermédias, évaluation, feedback,...)</p> <p>-Facilité de consultation et de dépôt support multimédia : sonore, audio/vidéo, texte, image, web (HTM, XML, XLS, PDF, JPEG, GIF, ...)</p> <p><b>2-Variable incitative (v2)</b></p> <p><b>Indicateurs v2:</b></p> <p>-Activités cognitives individualistes facilitées (Schéma et modélisation, Programmation, Simulation, Exerciseur,...).</p> <p>-Activités d'apprentissage proches des réalités socio professionnelles (Situations problèmes, Etude de cas, mise à projet,...).</p> <p>-Activités cognitives mettant davantage l'étudiant en démarche scientifique de recherche.</p> <p>-Etudiants apprenant davantage avec une variété d'activités et de diversité d'outils incitatifs.</p> <p>-Meilleure analyse d'expérience d'apprentissage individuel par l'étudiant (tableau de bord, exercice,...).</p>	<p>- Jaillet, 2005b ;</p> <p>-Peltier et Peraya, 2013 ;</p> <p>-Burton et al. 2012</p> <p>-Docq, Lebrun, Smidts, 2010a, b ;</p> <p>- Depover, C. et Jaillet, A. (2011)</p> <p>-Delièvre et al. 2006 ;</p> <p>-Karsenti et Alii 2007 ;</p> <p>-Deschryver, 2008</p> <p>-Depover, 2000</p>
<b>Relationnelle</b>	<p><b>3-Variable interactive (v3)</b></p> <p><b>Sous variable interactivité (v3a)/ Indicateurs de niveau 1 (Activités collaboratives ou co-élaboration et coproduction) :</b></p> <p>Facilitées davantage par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Une intense sollicitation d'outils de gestion et de communication synchrone ou asynchrone.</li> <li>-Le processus de construction interpersonnelle de travaux en groupe ou d'équipe sur l'espace numérique « Eiah ».</li> <li>- Une interaction accrue entre étudiants et enseignants et l'accompagnement des tuteurs sur l'espace numérique « Eiah ».</li> <li>-Offre plus d'occasions d'interagir et d'accompagnement entre pairs étudiants.</li> </ul>	<p>-Peltier et Peraya, 2013 ;</p> <p>-Burton et al. 2012</p> <p>-Cerisier, 2000</p> <p>-Peraya, 2010a ;</p> <p>-Jaillet, 2006, 2004b ;</p> <p>-Meunier et Peraya, 2004 ;</p> <p>Karsenti, 2006</p>
	<p><b>Sous variable interactivité (v3b) / Indicateurs de niveau 2 (comportement d'apprentissage au forum interactif) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Interactions avec les outils focalisant les informations complémentaires et favorisant davantage les confrontations de points de vue des acteurs et positifs à l'apprentissage « but de maîtrise »</li> <li>-Interactions avec les outils axés sur les informations identiques favorisant l'esprit compétitif et l'enjeu de paraître compétent auprès des pairs</li> <li>But de performance et moins de demande d'aide auprès des pairs.</li> <li>-Effet « trigger » ou « placehoder » sur la structuration du forum, le niveau d'interactivité et des actes de langage, le taux d'implication participative.</li> </ul>	<p>-Darnon et al. 2006</p> <p>-Bandura, 1995</p> <p>-De lievre et al. 2009 ;</p> <p>-Delièvre et Temperma, 2008</p> <p>-Njingang et Jaillet, 2012 ;</p> <p>- Roulet, 1985 in George, 2003.</p>
<b>Autodétermination (Motivation, sentiment)</b>	<p><b>4-Variable motivationnelle et valeurs ajoutées (v4)</b></p> <p><b>Indicateurs (v4)-Facteurs motivationnels</b> stimulés par les éléments mobilisés à l'interne et l'externe :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Diversité d'outils numériques et activités incitatives ou interactives.</li> <li>-Action tutorial et effet de groupe.</li> <li>-Médiatisation et perception des valeurs ajoutées du dispositif techno pédagogique.</li> <li>-Facteurs Intrinsèque et extrinsèque ou extro-déterminés</li> <li>-Sentiment d'auto compétences perçues</li> <li>-Bonne organisation, autonomie et contrôlabilité des choix d'apprentissage</li> </ul>	<p>-Ryan et Powelson, 1991 ;</p> <p>-Viau, 2005 ; 1997 ;</p> <p>-Anderson &amp; Krathwohl, 2001 ;</p> <p>-Deci, &amp; Ryan, 1991</p> <p>-Bandura, 2002</p> <p>-Sarrazin, Famose et Cury, 1995</p>
	<p><b>5-Variable d'auto efficacité et sentiment de compétence ou performance (v5)</b></p> <p><b>Indicateurs (v5) - Capacité et sentiment de compétence stimulant l'auto efficacité :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Indicateurs différenciés des buts de performance et d'évitement</li> <li>-Sentiment d'acquisition de nouvelles aptitudes et habiletés selon : <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'approche individualiste et de production : <ul style="list-style-type: none"> <li>-Acquisition de compétences cognitive, métacognitive, de haut niveau (organisation, esprit critique, analyse réflexive, synthèse, évaluation ...)</li> <li>-Acquisition de compétences procédurales et pratiques professionnelles.</li> </ul> </li> <li>• L'approche sociale interactive : <ul style="list-style-type: none"> <li>-Habilités collaboratives développées au travail d'équipe avec usage d'outils numérique.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<p>-Daele et Docq, 2002</p> <p>- Vezeau, Bouffard &amp; Dubois, 2004</p> <p>-Deci et Ryan, 2000</p> <p>-Jonnaert 2002</p> <p>- Tardif, J. (2006)</p> <p>-Charler, Bonamy, Saunders, 2002 ;</p> <p>-Peraya et Viens, 2005</p> <p>-Bétrancourt, 2003 ;</p> <p>-Rebetez, 2004 ;</p> <p>-Hodgson, 2000, In</p>

	-Compétences relationnelles ou communicatives développées à travers l'espace numérique (Eiah, plateforme...) -Compétences d'organisation développées avec les outils numériques au travail individuel et de groupe.	Lebrun, 2011a
--	--	---------------

\* Les dimensions et variables ce tableau sont soutenues dans le présent chapitre par le développement et l'exploration conceptuelle des chapitres 5 à 8 de la partie B

## 9.6 Dimensions et description (variables, indicateurs) de l'axe 3 : Professionnalisation des enseignants/tuteurs universitaires avec les dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning

Il est important d'analyser le changement au regard du développement professionnel des acteurs (enseignants, tuteurs ou coordinateurs) universitaires impliqués dans une innovation des formations professionnelles d'ingénieurs par les technologies numériques, en focalisant les effets des dispositifs hybrides sur les représentations, attitudes, pratiques et comportements dans le système auquel ils sont concernés. À ce propos Lameul et ses collègues, articulent la professionnalisation de ces acteurs autour du model d'enseignement à distance/présence avec les technologies, tout en rappelant le concept hypothétique de « *construct* » défini comme étant « *un processus individuel, structuré socialement, de changement de pratiques et d'acquisition progressive de compétences reconnues par la personne elle-même et par la communauté professionnelle dans laquelle la personne prend une part active et s'engage* ». (Lameul, Peltier, Charlier, 2014, p. 102). Ils constituent ainsi le socle des dimensions impliquant le processus de changement de pratiques d'enseignement comme variable extrant. Mais aussi l'implication de la dimension d'engagement intégrée à la fois comme variable intrant et extrant. A cet égard la dimension contextuelle et individuelle intègrent la posture et la carrière de l'enseignant en termes d'étapes et des années d'expérience dans l'enseignement supérieur, le nombre d'étudiants concernés par le dispositif de formation avec les technologies. (op. cit.). Les composants représentant l'évolution des attitudes, des comportements d'enseignants tuteurs impliqués dans les dispositifs de formation d'ingénieurs avec les Tics, dans notre contexte d'étude, facilitent notre compréhension des effets induits d'usages numériques sur leurs expériences et les changements de pratiques professionnelles. En considérant d'autre part, le postulat d'innovation perçu comme un processus complexe qui ne peut être mené sur la base d'une planification strictement rationnelle par des experts extérieurs (Fullan, 2001 ; Savoie-Zajc, 1993), nous rejoignons le mode de structuration adhocratique de Mintzberg (1982) qui propose davantage une organisation dynamique qu'une structure bureaucratique fortement hiérarchisée avec les règles strictes, ce qui aurait un impact nettement plus bénéfique sur l'efficacité d'un dispositif. Ce volet dynamique de l'organisation des dispositifs hybrides, facilite selon d'autres études, l'engagement des acteurs et la perception de différentes actions dans le processus de pilotage comme un des « *aspects subjectifs et souvent difficilement prédictibles* » (Peraya et Viens, 2005, p. 12). Il est considéré aussi comme « *une dynamique qui régit les conditions de l'acte, son accomplissement et ses conséquences sur le plan cognitif et comportemental de l'individu* » (Peltier, 2011, p. 10). Ils semblent nous indiquer ici, de reconsidérer dans ces conditions ce que Peraya et Viens qualifient de « *modes d'intervention, de soutien et de régulation du processus d'innovation* » (op. cit.). Ces modes d'intervention des acteurs au niveau opérationnel peuvent se traduire dans le pilotage des dispositifs hybrides, donnant ainsi l'occasion d'analyser son impact sur les pratiques professionnelles des enseignants universitaires concernés par une FAD/e-Learning. Dans le cadre des recherches Européennes Hy-Sup (2009-2012) qui ont caractérisé plusieurs indicateurs de professionnalisation des enseignants/tuteurs au regard des dispositifs hybrides, nous nous en inspirons dans la section suivante en intégrant d'autres facteurs liés

au processus de pilotage des dispositifs de formation impliquant trois dimensions (sociale, dynamique et innovante) (Jaccaz et Peraya, 2004 ; Peraya et Viens, 2005).

### **9.6.1 La régulation du pilotage par les pratiques professionnelles : Observer la professionnalisation à travers les outils de passage**

Nous avons vu plus haut dans le cadre théorique, que la régulation planifiée selon (Deschryver et Peraya, 2003), peut permettre de prévoir des moments pour réfléchir et rendre les actions menées de façon assez lisible et explicite, d'en tirer des leçons ou de remettre en question le cahier de charges initial. Il apparaît que le résultat de cette régulation peut produire ce que Charlier et ses collègues ont qualifié d'outils de passage ou de transition (Charlier et al. 2000, 2002). Ils nous rappellent par ailleurs que ces outils sont considérés comme un objet temporaire d'un processus réflexif individuel ou partagé par une communauté dans le contexte universitaire, et permettent aux différents acteurs d'un dispositif de s'approprier l'innovation en passant par les phases d'analyse et de formalisation de leurs pratiques (op. cit). Celles-ci étant représentatives pour les enseignants ou les étudiants qui ont besoin de se situer dans le vécu de leur projet innovant et de l'acquisition d'une nouvelle vision du changement. Pour étendre notre bonne compréhension du changement avec l'outil de passage, nous avons aussi relevé selon (Fullan, 1991), qu'il s'agit du changement pouvant se matérialiser par un support actif et explicite qui doit être proposé. Il peut prendre différentes formes, à l'exemple d'un outil de soutien ou d'un mécanisme d'appui qui renforce le changement et contribue à pérenniser l'innovation. La dynamique du processus de pilotage se trouve ainsi concernée et encadrée par cette régulation qui améliore la perception de la valeur ajoutée du changement par les acteurs. Nous avons présenté plus haut dans la partie B, les éléments pour apprécier la perception du changement par rapport à deux axes principaux. Le premier est l'axe dynamique de pilotage intégrant la modalité d'analyse réflexive individuelle et une modalité d'analyse collective Peraya et Viens (2005). Le deuxième est l'axe de régulation de l'innovation qui organise la dynamique de pilotage en suivant l'approche de régulation institutionnelle ou hybride avec plus outils constituant le cadre d'échange et de planification (Maroy et Dupriez, 2000). Ces axes orientent notre réflexion sur les dimensions de l'organisation des indicateurs de professionnalisation sur lesquels nous apportons par la suite, les détails qui intéressent ce travail de recherche. L'objectif étant d'analyser comment les enseignants se professionnalisent à l'usage pédagogique du numérique dans les dispositifs hybrides de formation professionnelle des ingénieurs en contexte d'étude du système universitaire LMD en Afrique centrale francophone.

### **9.6.2 Les indicateurs de professionnalisation et les dimensions du processus dynamique de pilotage**

Nous avons analysé dans la partie A de recension des écrits scientifiques, trois dimensions de pilotage d'un dispositif FAD/e-Learning en nous référant aux théories analysées au chapitre 6 et synthétisées avec le tableau 16a. Rappelons que pour les trois dimensions identifiées dans ce tableau, la première fait valoir l'aspect « social » qui consiste en la coopération et la collaboration au travail de groupe/équipe, favorisant l'élaboration ou la négociation d'un objet commun en stimulant les échanges entre les acteurs pour faire valoir leur habileté, expérience et pratique dans le dispositif (Peraya et Viens, 2005).

La deuxième dimension « dynamique » est le processus qui oblige à interroger ce qui se joue régulièrement et de façon journalière dans un dispositif pour pouvoir actualiser les pratiques est stimuler par une forme de régulation de la dimension sociale. Cette régulation s'applique selon Maroy et Dupriez à une organisation du système d'actions sociales qui produirait les

règles du jeu. Au chapitre 2 nous avons vu que ces auteurs la précisent avec la régulation hybride perçue comme la résultante d'une transaction entre une ou plusieurs régulations de contrôle et des processus horizontaux qui contribuent à la production dans l'organisation (Mayroy et Dupriez, 200). Dans notre cas, il s'agit de l'organisation pédagogique de l'innovation avec les dispositifs hybrides et l'environnement numérique. L'articulation des processus horizontaux et verticaux de l'organisation et l'amélioration de tels dispositifs doivent favoriser, les prises d'informations nécessaires aux différentes étapes du processus tendant à élucider les acteurs sur le sens des mieux visés par l'innovation. Il est alors question dans ce processus de mener des interrogations quant à ce qui se joue au jour le jour au regard des pratiques, des apports et contributions, des habiletés, des modes de partages d'expériences et de collaboration en équipe dans les dispositifs FOAD. (Peraya et Viens, 2005 ; Peraya et Jaccaz, 2004). La dimension « innovante » vient en troisième position et reflète le point critique du processus de pilotage, où émergent les outils technos pédagogiques de transition qui ont été nouvellement élaborés ou bien subit des modifications, des mises à jour permettant d'améliorer une pratique et d'apporter des valeurs ajoutées aux dispositifs, ou bien d'objets qui capitalisent et formalisent l'expérience de pratiques par les pairs. Elle traduit aussi les changements de comportement professionnel des acteurs enseignants à l'intégration pédagogique des technologies en formation professionnelle universitaire (Karsenti, 2006 ; Peraya, 2003 ; Peraya et Viens 2005 ; Fullan, 1991). Ces changements peuvent par ailleurs, donner lieu aux résultats produits par un objet de recherche, ou de tout autre outil pédagogique dont qui doit être « négocié entre des acteurs pour développer leurs pouvoirs ou leurs intérêts dans l'organisation. » Maroy et Dupriez, 2000, p. 75, 76). C'est ainsi que ces auteurs rejoignent la structure d'organisation matricielle de Mintzberg, la dimension dynamique en soutien à un projet par contrôle horizontal des pairs (Mintzberg, 1982, Eminent, 2005) favorable à leur implication (dans notre cas les enseignants tuteurs) à la production des outils matérialisant les règles pédagogiques de l'organisation. C'est à ce niveau que nous faisons le rapprochement entre l'engagement tel que défini et les actions managériales qui peuvent favoriser plus ou moins l'implication des acteurs enseignants dans les dispositifs hybrides.

### **9.6.3 Les prescriptions/actions managériales : Effet sur l'engagement des acteurs d'un dispositif hybride**

Il est intéressant d'interroger les enseignants pour comprendre ce qui les incite et favorise leur engagement dans les pratiques pédagogiques innovantes dans un dispositif hybride de formation professionnelle. Ce qu'ils récoltent en retour de leur expérience. Lameul et ses collègues partent du postulat de motivation selon Bourgeois qui est « *entendue au sens d'un ensemble de représentations mentales dépendant des facteurs externes (environnement, situation) et internes (propres à l'individu) et déterminant les conditions d'engagement dans une action donnée* » (Bourgeois, 2006 in Lameul et al., 2014, p. 103). Ainsi ils font ici référence à deux sources de motivations identifiées. La première est qualifiée de « *motivations personnelles, « propre à l'individu* ». C'est comme un besoin qui se manifeste par une « envie » d'expérimenter de nouvelles modalités pédagogiques et d'apporter des changements dans ses pratiques professionnelles pour améliorer l'apprentissage de ses étudiants.

La seconde source se rapporte aux « *motivations liées au contexte institutionnel* » (op. cit.). Il s'agit ici pour les enseignants de ressentir le besoin de répondre aux règles, aux instructions qu'ils qualifient de « *prescriptions institutionnelles* » et qui peuvent leur servir à se positionner favorablement dans l'institution à laquelle ils sont impliqués (op. cit.). Rappelons par ailleurs que selon les travaux de Bessieres (2010) sur l'impact des dispositifs

technologiques sous contraintes, ces prescriptions proviennent des actions managériales de l'organisation des dispositifs institutionnels de formation qui n'induisent pas que des effets positifs sur l'engagement des enseignants. Pour lui, l'étude des interrelations entre les contextes d'action, de pratiques avec les technologies numériques et l'organisation de travail en termes de dynamiques de changements chez ces enseignants ou les formateurs pourraient révéler les modes de management de l'organisation du travail et des activités d'enseignement (Bessieres, 2012, 2010). Dans certaines situations les attentes des enseignants dans l'organisation managériale sont matérialisées par le soutien logistique et les primes d'investissement et de suivi du projet techno pédagogique. Seulement il peut également apparaître une nocivité des actions managériales de l'organisation venant alors du fait que les attentes institutionnelles peuvent véhiculer par moments des attentes qualifiées comme des « ordres contradictoires » impossibles à réaliser conjointement. Ils sont aussi qualifiés par ailleurs d'injonctions hiérarchiques verticales paradoxales, notamment lorsqu'elles impliquent l'usage des outils technologiques, qui ne fournissent pas toujours le modèle adapté aux pratiques pédagogiques et dans son organisation du travail (Albero, 2010 ; Bessieres, 2010 ; Loisy et al., 2013, p. 213). La représentation et les attitudes des enseignants par rapport à leur expérience de pratiques pédagogiques avec les technologies numériques dans le développement professionnel peuvent ainsi permettre de dégager les effets nocifs des actions managériales ou des prescriptions institutionnelles sur leur engagement. Ces actions prescriptives font parties des facteurs d'environnement externe ou de situation Lameul et al. (op. cit) qui intègre le contexte organisationnel.

#### **9.6.4 Les éléments de synthèse des indicateurs de professionnalisation d'enseignants/tuteurs dans les dispositifs hybrides ou FAD/-e-Learning**

Nous situons ici nos éléments de synthèse par rapport aux trois dimensions de pilotage (sociale, dynamique et innovante) décrites plus haut et ceci, pour articuler les 7 indicateurs décrivant nos variables pour apprécier la professionnalisation des enseignants impliqués dans un dispositif innovant la formation d'ingénieurs du système LMD avec les technologies numériques. Ces indicateurs en réfèrent des recherches européennes (Hy Sup, 2009-2012) et se rapportent aux variables liées : i) aux pratiques innovantes, ii) la réflexivité des enseignants, iii) la réalisation de leur intention, iv) leur engagement, v) la collaboration, vi) leur propre formation (l'auto formation), et vii) leur sentiment d'efficacité personnelle (Lameul, Peltier, Charlier, 2014). Nous articulons également ces indicateurs de ces études, avec d'autres travaux à l'instar de (Karsenti, Savoie-Zajc, Larose, 2001) sur les pratiques professionnelles des enseignants. Mais aussi de (Maroy et Dupriez, 2000 ; Letor et al. 2004) sur les modes de régulation et d'actions managériales qui se traduiraient d'une part, dans le besoin de satisfaire les instructions institutionnelles, et d'autre part, générer les injonctions qualifiées de nocivité psychologique sur l'engagement des acteurs enseignants (Bessieres, 2010, 2012 ; Loisy et al., 2013). L'action managériale positive nous rappelle également l'effet des mesures qui, selon Lebrun sont mises en place pour stimuler non seulement la formation des enseignants et leur évaluation institutionnelle, mais aussi pour favoriser la valorisation des efforts pédagogiques de ces derniers, impliquant par exemple des primes d'investissement individuel ou collectif dans le projet pédagogique (Lebrun, Docq, et Smidts, 2009). C'est ce qui nous amène entre autres à adapter les indications de précédents travaux Hy-sup en introduisant distinctement une 8<sup>ième</sup> variable qui procède du sentiment d'engagement qui se dégage par rapport l'organisation institutionnelle et les actions

managériales comme le soulignent Albero, Baissières, Maroy, Loisy et leurs collègues précédemment cités.

#### **9.6.4.1 Les variables et description des indicateurs**

Il ressort des sections précédentes, qu'il est possible d'appréhender les effets potentiels des dispositifs à travers un ensemble de préoccupations axées sur les indicateurs décrivant chacune des 8 variables (v1-v8) ci-dessous :

Variable v1 – « Pratiques innovantes » (enseignement et outils de passage) : Il s'agit en effet, de comprendre avec cette variable, comment les cours et activités d'apprentissage sont proposés avec les outils et ressources numériques utilisés et les modes d'évaluation ont modifié les pratiques avec les dispositifs hybrides. À certaines étapes le changement innovant est marqué par les mécanismes d'appui, les outils de soutien, matérialisés par les supports technos pédagogiques actifs et explicites (ou la production d'objets de transition/de passage), (Karsenti, Depover, Collin, Jaillot, Peraya, 2013 ; Charlier et al. 2000, 2002 ; Karsenti, Savoie-Zajc, Larose, 2001 ; Fullan, 1991) (Dimension innovante).

Variable v2- « Réflexivité » : Cette variable focalise les interrogations personnelles ou collectives sur l'efficacité des enseignements afin d'éveiller leur conscience sur ce qu'il faut pour l'améliorer davantage. (Dimension dynamique du processus de pilotage ; Peraya et Viens 2005)

Variable v3 – « Réalisation des intentions » : Elle offre la possibilité de mesurer leur état de satisfaction par rapport à ce qui a été accompli, mais aussi leur envie de continuer l'enseignement sous la même forme, ou bien d'explorer des formes nouvelles dans les pratiques professionnelles (Lameul, Peltier, Charlier, 2014).

Variable v4 – « Régulation/pédagogie comme discipline scientifique » : Il s'agit d'une variable qui permet de percevoir la nécessité de prises d'informations régulières sur les dispositifs servant à la recherche et son amélioration, mais aussi à mettre à jour ses capacités et son évolution. Ce qui pourrait se traduire formellement par la participation aux réseaux professionnels interuniversitaires ou d'établissements, à la communication et échanges de pratiques innovantes lors des (séminaires, colloques, journées scientifiques), ou à l'intérieur avec les pairs. Ces réseaux peuvent constituer par ailleurs les outils de régulation favorisant la dynamique d'analyse critique et contribuent aux prises de décision (Lameul, Peltier, Charlier, 2014 ; Maroy et Dupriez, 2000 ; Letor et al. 2004).

Variable v5- « Collaboration interne en EIAH » : Cette variable vise essentiellement la collaboration entre pairs du domaine d'enseignement en intégrant l'environnement EIAH. Elle touche les actions de coopération et échange avec les outils de communication médiatisée dans le but de soutenir les collègues, à apporter davantage sa contribution dans le travail collaboratif des pairs dans le domaine d'enseignement (Dimension social du système de pilotage) (Karsenti, 2009 ; Karsenti et al. 2013 ; Peraya et Viens 2005).

Variable v6 – « Formation individuelle (autoformation) » : Il est question des formations professionnalisantes dans un cadre formel relatif aux technologies éducatives, la pédagogie numérique, mais aussi dans un cadre informel, en faisant appel à des personnes et leur expertise en soutien aux initiatives personnelles (Hy-Sup, 2009-2012).

Variable v7 – « Sentiment d'efficacité personnelle » : Il s'agit pour l'enseignant de donner l'impression qu'il a de son engagement dans les dispositifs hybrides et l'effet de ces derniers

à accroître la confiance en soi dans diverses situations professionnelles. (Hy-Sup, 2009-2012).

Variable v8- « Sentiment d'engagement/prescription (actions managériales) » : Comprendre l'impact des actions managériales sur l'attitude des enseignants.

L'impression des enseignants par rapport aux actions managériales (Règles, procédures, coordinations) peut traduire leur position et engagement dans les dispositifs hybrides, ainsi que la manifestation d'un mal-être, un besoin de plus de souplesse structurelle (Maerten, 2009, Mintzberg, 1880). Il est également perceptible comme des prescriptions ou injonctions institutionnelles, et qui peut faire accroître la défiance face à l'innovation (Albero, 2010 ; Bessieres, 2012, 2010 ; Loisy et al. 2013). Les dispositions logistiques et primes prévues, pour soutenir la motivation personnelle, l'investissement individuel ou collectif au projet techno pédagogique sont susceptibles d'accroître la confiance en soi dans les situations favorisant les pratiques professionnelles avec les Tics. (op. cit). Il peut aussi s'exprimer comme un sentiment d'engagement dans l'organisation institutionnelle du dispositif. À cet égard, les indicateurs des variables v4 et v5 peuvent s'analyser respectivement sous la dimension « dynamique » et « sociale ». Nous avons relevé que les indicateurs décrivant les autres variables v1, v2, sont orientés par le processus de pilotage et qui s'analyse sous la dimension dynamique et « innovante ». L'organisation de ces quatre indicateurs identifiés peut également servir à comprendre le système de pilotage et son effet sur le comportement des enseignants/tuteurs et leurs pratiques pédagogiques dans un dispositif en situation professionnelle. Étant donné que les trois autres indicateurs de variables (v3, v6 et v7) sont tout aussi majeurs pour analyser cette professionnalisation des acteurs, ils rapprochent la description des intentions relatives à la perception de l'état de satisfaction personnelle qui peut leur faire avancer (indicateur v3), soit la formation individuelle comme une stratégie d'autoformation propre à chaque enseignant (indicateur v6), à laquelle on peut associer le sentiment d'efficacité personnelle (indicateur v7).

#### **9.6.4.2 Tableaux des dimensions et indicateurs de variables d'étude d'impact des dispositifs hybrides sur le développement professionnel des enseignants/tuteurs**

Il apparaît de la description des variables ci-dessus, un dénominateur commun, l'enseignant pris individuellement. C'est pourquoi nous classons les trois indicateurs associés précédemment sous la dimension individuelle en complément aux trois précédentes dimensions (sociale, dynamique, innovante) du processus de pilotage. De manière générale, il ressort que les composantes des pratiques professionnelles peuvent s'observer dans le système de pilotage des formations avec le numérique fait appel aux aspects d'analyse réflexive (individuelle ou collective) des acteurs impliqués, mais aussi à la régulation contribuant à formaliser les acquis d'expériences des pratiques innovantes avec la production d'outils de transition ou de passage au point critique du pilotage (Peraya et Jaccaz, 2004). L'indicateur de variables v8 est introduit pour différencier clairement comment les actions managériales ou institutionnelles de l'organisation peuvent impacter considérablement l'engagement des enseignants/tuteurs dans un projet techno pédagogique avec les dispositifs hybrides. De façon générale, les indicateurs de variables que nous venons d'analyser nous permettent d'explorer notre troisième question de recherche Q3 (cf. chapitre 3). Les tableaux ci-dessous synthétisent la description des indicateurs de différentes variables que nous venons de décrire en organisant le classement des 8 catégories de variables en deux dimensions adaptées aux recherches Hy-Sup en références à d'autres travaux pour constituer notre cadre conceptuel d'analyse. Nous organisons dans le tableau les catégories de variables (v1 à v8) suivant la

première dimension de changement de pratiques innovantes et la deuxième dimension du sentiment d'engagement/comportement. Pour cela nous avons passé de la troisième position (v3) à la cinquième position (v5), la variable « réalisation des intentions » telles que présentées par le tableau ci-dessous. Les variables de régulation/pédagogie comme (discipline scientifique), la collaboration interne/(dim. sociale), précédemment décrites dans les positions v4 et v5 sont décalées successivement vers le bas du tableau à la position (v 3) et (v4). À cet égard, nous les regroupons sous les deux dimensions de « changement de pratiques » (D1), les catégories de variables (v1 à v4) et sous la dimension du « sentiment d'engagement » (D2), les catégories de variables (v5 à v8). D'où le tableau qui suit :

**Tableau 21- Grille cadre A- Dimension et variables adaptées à l'évaluation du développement professionnel des enseignants dans les dispositifs hybrides universitaires\***

Variables	Description conceptuelle adaptée des indicateurs	Réf. théoriques
<b>Dimension D1 –Changement de pratiques</b>		
v1-Pratiques innovante (enseignement et outils passage).	Comprendre comment les cours et activités d'apprentissage sont proposés avec les outils et ressources numériques, et les modes d'évaluation dans ont modifié les pratiques avec les dispositifs hybrides. Certaines étapes de changement de pratiques innovantes point critique) sont marquées par : -Les mécanismes d'appui ou les outils de soutien, -La matérialisation techno pédagogique de supports explicites, actifs (ou la production d'objets de transition/de passage)	Karsenti, Savoie-Zajc, Larose, 2001 ; Charlier et al., 2000, 2002 ; Fullan, 1991
v2-Réflexivité	Indicateur focalisant les interrogations personnelles ou collectives sur l'efficacité des enseignements afin d'éveiller leur conscience sur ce qu'il faut pour l'améliorer davantage avec les outils numériques. (variante dynamique du processus de pilotage)	Peraya et Viens, 2005 Hy-Sup (2009-2012)
V3-Régulation/pédagogie (comme discipline scientifique)	Il permet de percevoir la nécessité de prises d'informations régulières sur le dispositif servant à la recherche et son amélioration, mais aussi à mettre à jour ses capacités et son évolution. Ce qui pourrait se traduire formellement par la participation aux réseaux professionnels interuniversitaires ou d'établissements, à la communication et échanges de pratiques innovantes lors des colloques ou journées scientifiques. Ces réseaux peuvent constituer par ailleurs les outils de régulation favorisant la dynamique d'analyse critique contribuant aux prises de décision.	Maroy et Dupriez, 2000 ; Letor et al. 2004) Peraya et Jaccaz, 2004 Lameul, Peltier, Charlier, 2014
V4-Collaboration interne en EIAH	Il vise la collaboration entre pairs du domaine d'enseignement intégrant l'environnement EIAH: -Elle touche les actions de coopération et échange avec les outils de communication médiatisée -Le but étant de soutenir les collègues, à apporter davantage sa contribution dans le travail d'équipe (variante dynamique et sociale du processus)	Hy-Sup, (2009-2012) Peraya et Jaccaz, 2004) Karsenti, Depover, Collin, Jaillet, Peraya, 2013 ;

\*Dimension et variables du tableau sont soutenues par l'exploration conceptuelle du présent chapitre et de la partie B

**Tableau 22- Grille cadre B : Dimension et variables adaptées à l'évaluation du développement professionnel des enseignants dans les dispositifs hybrides universitaires\***

Variables	Description conceptuelle adaptée des indicateurs	Réf. théoriques
<b>Dimension D2 : Sentiment d'engagement</b>		
V5-Réalisation des intentions	Offre la possibilité de mesurer leur état de satisfaction par rapport à ce qui a été accompli, mais aussi leur envie de continuer l'enseignement sous la même forme, ou bien d'explorer des formes nouvelles dans les pratiques professionnelles	(Lameul, Peltier, Charlier, 2014).
v6-Formation individuelle (auto formation)	Il donne ici la représentation de la question de professionnalisation des enseignants aux technologies éduca-	(Hy-Sup, 2009-2012).

	tives, la pédagogie numérique, dans un cadre formel et informel faisant appel à l'expertise, compétence de collègues, ou autre personnes individuelle dans le domaine en soutien à sa propre initiative de formation.	
v7-Sentiment d'efficacité personnelle	Il s'agit pour l'enseignant de donner l'impression qu'il a de son engagement dans les dispositifs hybrides et l'effet de ces derniers à accroître la confiance en soi dans diverses situations professionnelles.	(Hy-Sup, 2009-2012)
v8-Sentiment engagement/prescriptions managériales	Comprendre l'impact des actions managériales sur la l'attitude des enseignants. Dans ce cas, l'impression que ces derniers donnent de leur engagement et position dans les dispositifs hybrides est : -Perçue par rapport à l'organisation institutionnelle (prescriptions, injonctions,...) qui peut faire accroître sa confiance, -Ou bien soutenir sa (motivation personnelle) par les dispositions logistiques et de primes prévues pour l'investissement individuel ou collectif au projet susceptible d'accroître la confiance en soi dans les situations favorisant les pratiques professionnelles avec les Tics	Albéro, 2010 -Bessieres, 2012, 2010 ; -Loisy et al. 2013).

\*Dimension et variables du tableau sont soutenues par le présent chapitre et de l'exposition conceptuelle de la partie B

Nous utilisons dans notre travail, les indicateurs des deux tableaux précédents, pour explorer notre troisième question de recherche Q3 : « *Quel impact les dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning ont-ils sur le développement professionnel des enseignants/tuteurs universitaires impliqués dans la formation d'ingénieurs ?* ». En d'autres termes, il s'agit d'identifier dans le contexte de formation professionnelle d'ingénieurs du système LMD avec les dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning, en zone CEMAC et notamment au Cameroun « les indicateurs de professionnalisation des enseignants/tuteurs qui se traduiraient dans la perception des outils de transition ou de régulation du pilotage de ces dispositifs, dans les pratiques professionnelles, en termes de réflexivité, d'engagement, de collaboration, d'auto formation et de sentiment d'efficacité personnelle » (Lameul et al. 2014).

### **9.7 Les schémas de synthèse : dimensions d'analyse de l'efficacité des stratégies d'innovation des formations d'ingénieurs par les technologies numériques**

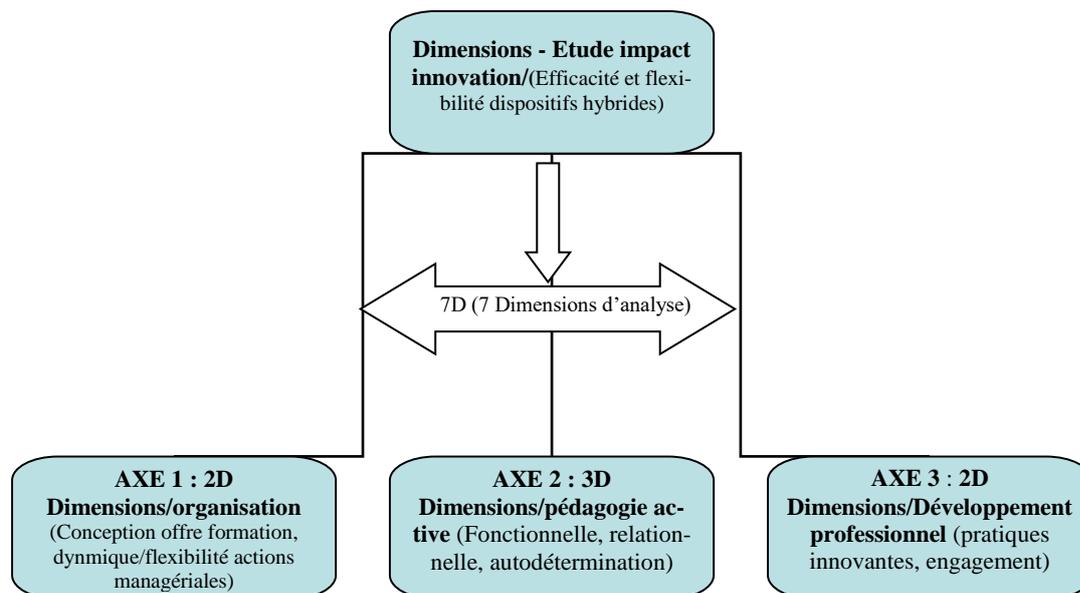
Les études de (Larose et al., 1999 ; Depover, 2000 ; Karsenti, 1999 ; Lebrun, 2004, Jaillet, 2004), mettent l'accent sur la dimension socioconstructiviste et motivationnelle pour répondre aux nouveaux défis que pose l'enseignement universitaire, particulièrement en ce qui a trait à la motivation scolaire des étudiants, à la construction de compétences visant l'autonomie intellectuelle face au développement d'environnements technologiques de plus en plus riches et stimulants. Il s'agirait bien de nouveaux défis que (Pol Dupont et al., 1994) déclinent sous l'expression d'une nouvelle « pédagogie universitaire » en rappelant qu'elle se situe à des degrés divers en fonction d'objectifs multiples plus ou moins contextuels. Ainsi, en utilisant « *une relation pédagogique d'un style nouveau : travail en équipes, d'étudiants autour d'un projet ; personnel enseignant formé à un type de pédagogie admettant le droit à l'erreur, le droit à la différence et à la stimulation de la découverte ; cogestion des thèmes de manière interdisciplinaire par les enseignants ; gratification au travail de production intellectuelle plutôt qu'à la restitution de connaissance* » (op., cit., p. 81). Ils citent (Weick, 1982 ; Lipsitz, 1983 ; Vaill, 1984 ; Pondy, 1984 ; Brunet, 1987, 1989 ; Buchard, 1989 ; Corriveau, 1990 ; Crriveau et Debois, 1993) pour souligner l'importance d'une « *culture organisationnelle, [...] propre à un groupe donné et fondée sur des valeurs explicites, des rites et des normes qui se renforcent mutuellement* » (Pol Dupont et al. 1994, p. 57). Cette culture organisationnelle ne saurait se renforcer dans le groupe et

dans la durée si l'on observe une dégénérescence de la confiance chez certains membres de la communauté. Bien que ces derniers restent muets sur cette notion de confiance, qui caractérise la logique managériale dans les organisations apprenantes, que nous avons évoquées aux chapitres 1 et 2, comme étant tout au moins un élément essentiel de l'engagement des acteurs. En référence aux travaux de Touraine et Crozier sur le fonctionnement des sociétés et des organisations, ainsi que son adaptation dans l'analyse du système d'enseignement supérieur perçu comme le champ pédagogique qui devait comprendre les méthodes et les stratégies pédagogiques adaptées appropriées au contexte. Ce qui nous amène à interroger à la fois, la qualité et l'efficacité de cette pédagogie universitaire dans le cadre des méthodes actives d'apprentissage en relation avec les vertus managériales axées sur la confiance. En effet, nous avons souligné qu'à l'instar de (Crozier, 1963, 1964), les auteurs comme (Mintzberg, 1982, 1984 ; Kanter, 1989 ; Hecksher, 1994) ont exploré les théories des sociétés et des organisations pour faire évoluer la logique bureaucratique managériale de (Weber, 1995), en y mettant en avant la dimension humaine de l'organisation, où la confiance la motivation et l'engagement des acteurs (Castagnoli, 2005) sous-tendent les vertus de l'apprentissage. Dans cette optique, on peut comprendre que le champ de la pédagogie universitaire adapte ses repères stratégiques et méthodologiques pour améliorer la qualité des offres de formations et l'efficacité des dispositifs hybrides articulant la présence et la distance en faisant usage des environnements numériques ou virtuels de travail. Abel et ses collègues qualifient également une formation d'organisation, et le renvoi aux aspects stratégiques et méthodologiques lorsqu'ils évoquent le « *contenu pédagogique [...] une solution souvent adoptée pour gérer les connaissances et les ressources d'une organisation* » (Abel et al. 2003, 112-115). Il s'agit des aspects dont l'analyse semble importante dans notre étude, car ils pourraient bien nous aider à explorer la compréhension de ce que Duveau à qualifier plus tard, de « *nouveau mode de management des institutions de formation à partir de la FOAD* » (Duveau, 2004, p. 38) qui selon lui, est totalement à élaborer. À ce propos il est souligné par ailleurs que « *les universités sont davantage confrontées à un problème de gestion qualitative qu'à un problème de population estudiantine ; c'est sans doute la gestion de la qualité qui, dans les années à venir, fera la différence* » (Pol Dupont et al. 1994, p. 77). L'efficacité à intégrer les dispositifs hybrides à la formation traditionnelle, viendrait du fait d'un climat de confiance et d'engagement marqué par l'ouverture, aux ressources externes et la liberté pour les apprenants faire les choix de leur parcours d'apprentissage (Peltier et Peraya, 2013 ; Burton et al. 2011 ; Dupont et al. 1994). C'est de cette efficacité que dépendraient la pédagogie universitaire et la qualité des formations avec les TIC. Cependant, comme nous l'avons déjà évoqué, plusieurs travaux à l'instar de (Lebrun, 2008-2010 ; Karsenti, 1999-2006 ; Larose et al. 1999 ; Depover, 2000 ; Jaillet, 2004-2006, Peraya et al. 1999-2008) ne développent pas ce que représenteraient les aspects types d'organisation managériale sur la qualité pédagogique d'un dispositif e-Learning. Pourtant il semble qu'en intégrant certains facteurs de logique managériale ou d'organisation, nous pouvons améliorer notre compréhension sur la façon dont les outils impactent l'efficacité ou la qualité des projets e-Learning dans les formations universitaires avec des dispositifs en mode FOAD. Rappelons qu'il ressort de l'expression « dispositif » comme nous l'avons vu avec au chapitre 3 avec le concept de Peraya, (1999, p. 153), deux dimensions complémentaires à savoir, économique et d'organisation. Tout comme l'économie, l'expression d'organisation nous est très évocatrice, même si l'auteur ne se prononce pas clairement sur sa relation à tendance managériale.

### **-Indications des facteurs d'organisation du dispositif et actions sociales**

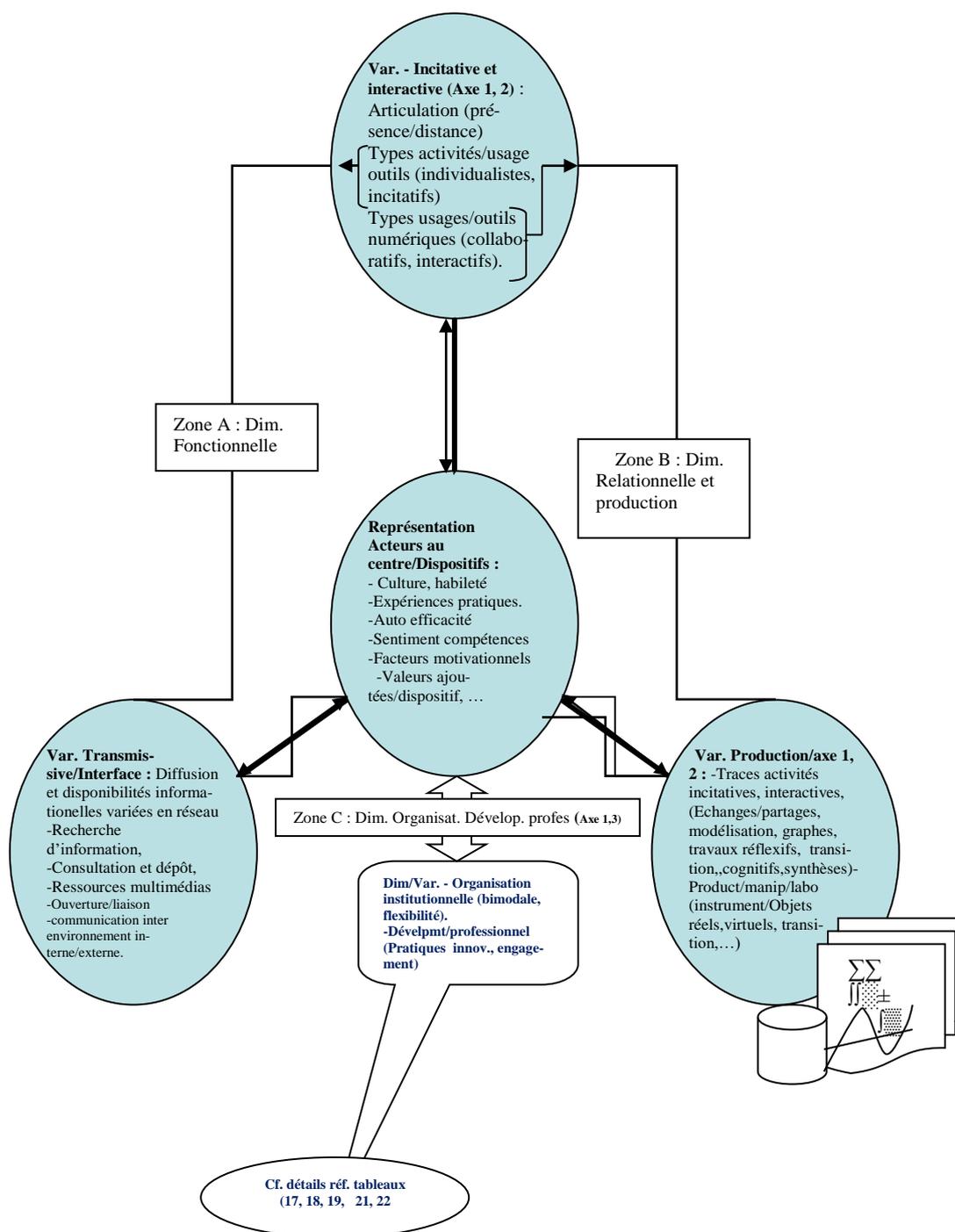
Certains facteurs d'organisation du dispositif peuvent donner les indications sur de possibles actions sociales, et la recherche de solutions aux situations conflictuelles sociocognitives dans le travail de groupe en contradiction au taylorisme classique de l'entreprise bureaucratique. Les besoins, désirs, relations sociales, attentes et attitudes, ou de valeurs et sentiments, constitueraient les facteurs de production et d'efficacité dans une organisation de formation. Les mettre au service de l'organisation d'un dispositif de formation avec les technologies, favoriserait la mobilisation intégrale de la personnalité. C'est ce que pense Castagnoli en citant (Penrose, 1959) pour expliquer que l'individu et son potentiel doivent faire l'objet d'un management adapté, notamment puisque l'on sait que le style de gestion influence significativement les comportements individuels avant d'ajouter ceci, « *le savoir est devenu l'élément central autour duquel s'articule l'action organisationnelle, conférant un rôle essentiel à l'individu d'une part, en sa qualité de détenteur, et d'autre part, en tant qu'acteur indispensable du processus cognitif au niveau organisationnel. Jouissant d'un statut reconsidéré* ». (Penrose, 1959, cité par Castagnoli, 2005, p.2). C'est bien de cette dimension organisationnelle de management adapté, que certains auteurs à l'instar d'EMINET, ont qualifié d'organisation hybride en parlant de management par projet (Eminet, 2005). Nous tentons d'analyser son influence à deux niveaux dans un dispositif hybride : i- Niveau du comportement de l'individu comme acteur dans l'organisation apprenante impliquant les environnements type EIAH en contexte universitaire. ii- Niveau de gestion et mise à disposition des ressources pédagogiques et avec les choix des méthodes d'apprentissage et outils de communication ou de collaboration médiatisée, de partage du savoir informationnel ou cognitif, la capacité de développement de savoir-faire (actions, compétences procédurales et pratiques et possibilité de capitalisation) dans l'environnement numérique au bénéfice (et pour l'efficacité) des dispositifs FAD/e-Learning. Ces deux niveaux ont contribué à l'élaboration de nos différents cadres d'analyse des facteurs d'efficacité de l'innovation ou du changement avec un dispositif hybride FAD/e-Learning. Les dimensions et variables d'observation qui ont été développées dans l'ensemble de ce chapitre sont représentées par les schémas ci-dessous.

**Figure 11 - Schéma général des dimensions d'analyse de l'efficacité des dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning suivant trois axes**



L'axe 2 à 3D, de la figure ci-dessus, présente plus de dimensions (D), soit 3D d'analyse de l'efficacité en termes d'impact par rapport à l'axe 1 et 3 avec 2D chacun. Son organisation est reprise à la figure suivante, schématisée par les variables d'analyse dans deux zones A et B. La première étant située entre les variables incitatives ou interactives et la variable de transmission. La deuxième étant entre la variable de production et la variable incitative ou interactive. Le schéma présente également à la sortie inférieure, les dimensions des axes 1 et 3, en renvoyant aux détails sur les variables dans le cadre d'analyse présenté avec les tableaux ci-dessus.

**Figure 12 - Schéma relationnel entre les Axes (1, 2, 3) d'étude et Variables (Var) d'innovation par les dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning**



Au chapitre 4, nous avons relevé d'après le schéma d'hypothèse élargie de Mintzberg (1980), repris par Maerten (2009) que l'efficacité d'une structure ou organisation innovante,

nécessite une cohérence entre les paramètres de conception (idéal théorique ou modèle) et les facteurs de contingence (Perception de la réalité). Le modèle est peut être pauvre par rapport à la perception de réalité de l'objet organisationnel à retranscrire (LE Moigne, 1990). Maerten fait la relation entre la structure ou l'objet d'organisation et les modèles de configuration de l'innovation au regard du management. Crozier, Friedberg (1977), mettent par ailleurs l'accent sur les acteurs et leurs représentations de la réalité considérées ici comme facteurs de contingence au regard de la réalité théorique ou conceptuelle. Dans le cadre des dimensions de l'axe 1 étudiées dans ce chapitre, nous avons mis en évidence dans la théorie le type d'organisation de l'innovation des formations bi modales hybrides ou pures, des dispositifs. (Orivel et Depover, 2012). Mais aussi leur efficacité en termes de flexibilité au regard des technologies (Docq et al. 2010 ; Guidon et wallet, 2006 ; Bonami, 1996 ; Glikman, 1999), ainsi que des actions managériales (Albero, 2010 ; Eminent 2005 ; Maroy et Dupriez, 2000 ; Bonami, 1996 ; Quinn, 1996 ; Garant, 1996 Huberman, 1984 ; Mintzberg, 1982). Nous avons élaboré dans ce chapitre le cadre d'analyse conceptuelle avec un ensemble d'indicateurs de variables d'innovation techno pédagogiques et d'actions managériales qui influencent l'efficacité la configuration des dispositifs d'innovation en termes de flexibilité. Maerten qualifie par ailleurs cette flexibilité comme une manifestation d'une volonté de souplesse structurelle perceptible par les acteurs et qui s'exprime dans l'objet organisationnel et le formalisme des règles partagés (agrégat naturel  $\alpha$ ,  $\beta$ ) (Maerten, 2009). La souplesse structurelle peut se traduire selon les travaux d'Eminent (2005) sur le management projet, autour de l'axe horizontal, où les actions favorisent les compromis, avec la capacité de concilier les intérêts divergents dans la collaboration. Et ceci, sans recours aux injonctions avec les règles strictes qui qualifient le contrôle hiérarchique de l'axe vertical (op. cit). L'axe horizontal est représenté comme une forme de régulation systémique, car il prend en compte les rétroactions de la collaboration et des échanges pour établir les règles ou encore pour s'ajuster en fonction des besoins (Letor, Bonami, Garant 2004 ; Maroy et Dupriez, 2000). Ce qui est contraire à l'axe vertical, peu flexible caractérisant la régulation institutionnelle avec un contrôle poussé par les contraintes institutionnelles (op. cit). La régulation hybride intègre les deux premières (op. cit.). Les visions, l'état d'esprit, les attitudes et le leadership des acteurs peuvent varier et refléter la façon dont chaque institution insuffle sa politique, ses règles dans la dynamique d'innovation pédagogique avec le numérique. Le schéma ci-dessous est une extension de la zone C du schéma précédent. Il est construit sur la base des références ci-dessus et présente la relation pour étudier l'efficacité des dispositifs innovant en termes de cohérence entre les concepts théoriques et l'impact sur la réalité des représentations des acteurs impliqués (étudiants, enseignants, tuteurs, coordinateurs ou manager de formation). Et ceci, au regard de l'objet organisationnel ou managérial autour des paramètres de conception et les facteurs de contingence (Mintzberg, 1980). Les concepts théoriques de flexibilité et de contrôle des dispositifs sont déclinés dans le schéma de synthèse du modèle théorique (cf. chapitre 4) en référence aux 4 pôles de management selon le modèle de (Garant, 2003 ; Quinn, 1996).

Figure 12a : Schéma des facteurs et paramètres d'analyse de l'efficacité d'un dispositif innovant / (technologies numériques, objet organisationnel et managérial)

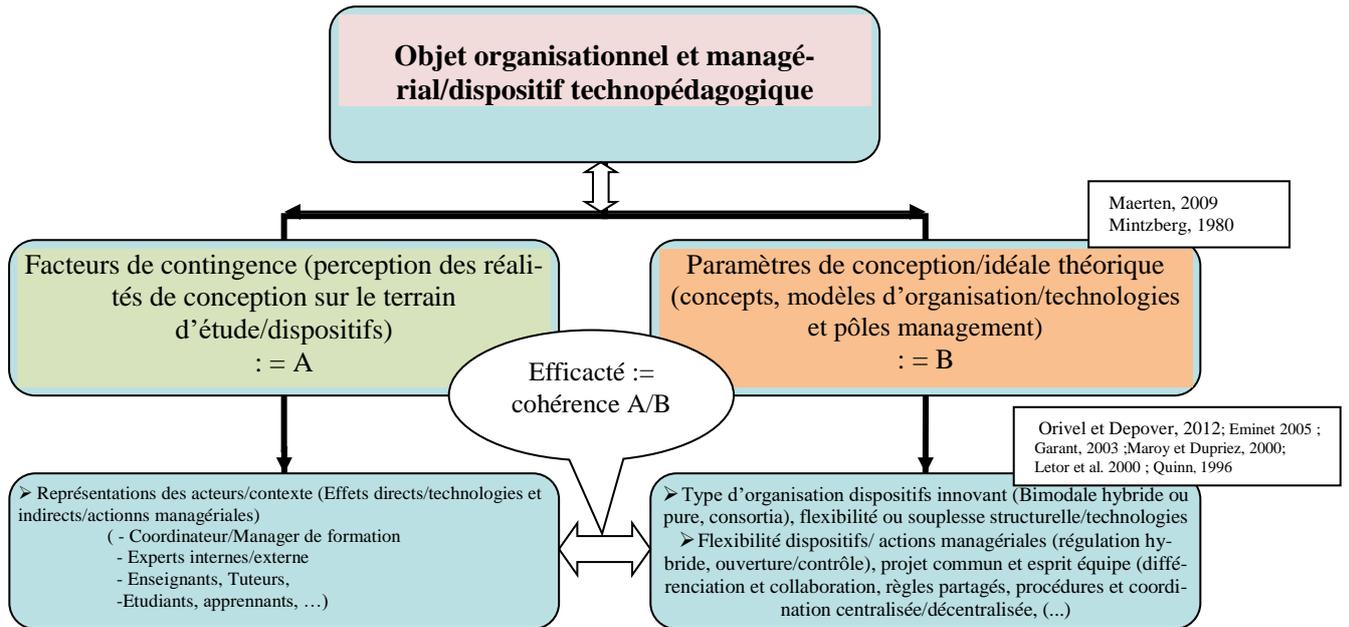
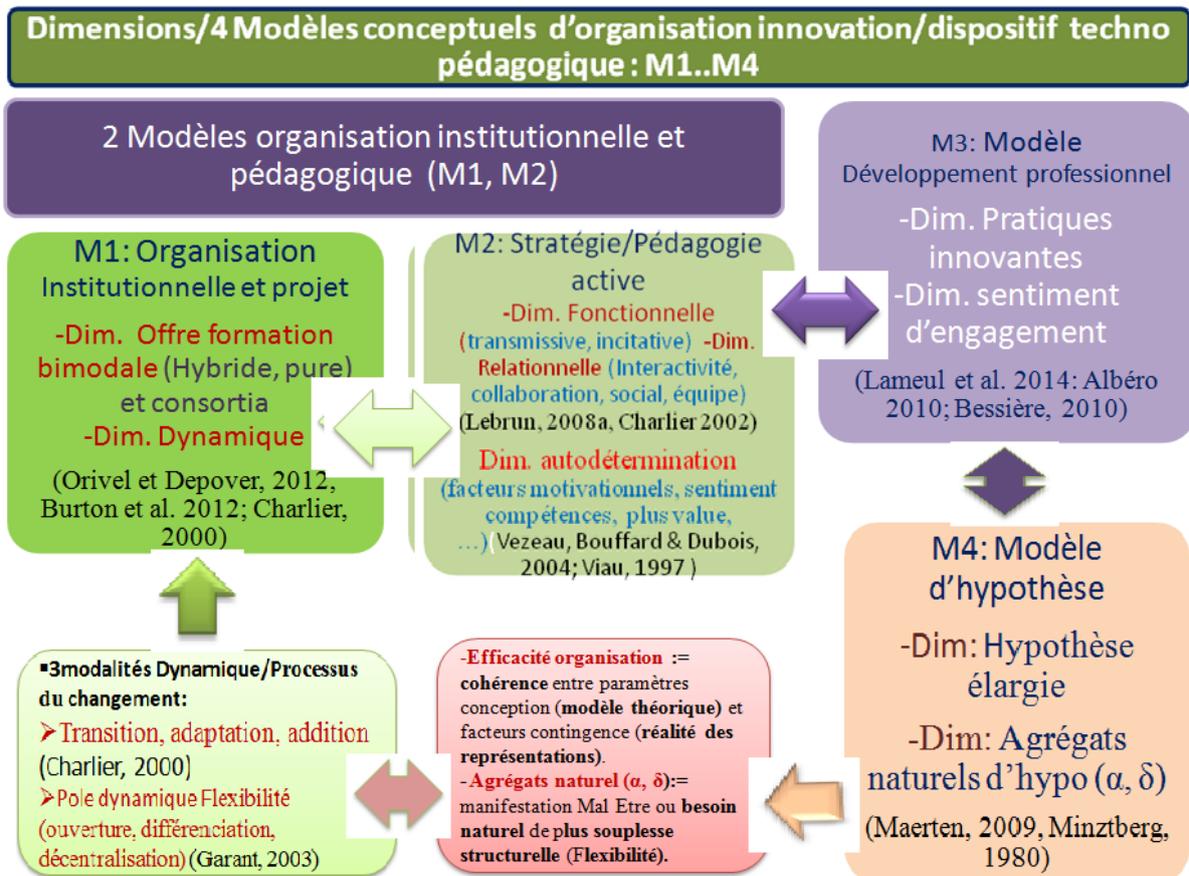


Figure 12b : Synthèse : Modèles conceptuels (M<sub>i=1..4</sub>) d'analyse de l'efficacité d'organisation des dispositifs





## **Chapitre 10. Approches théoriques et justification des choix**

---

Il nous semble important de reprendre Isabelle Dumez (2004, cité par Bogui, 2007) pour situer la démarche globalement adoptée dans cette recherche. Elle relève deux axes de distribution des enquêtes empiriques selon la dichotomie « macrologique » et « micrologique ». Au niveau macrologique, l'approche quantitative est privilégiée lorsqu'il s'agit généralement de mener les enquêtes à grande échelle avec une démarche systématisée et les procédures d'observation, de collecte et de restitution normalisée par de grands indicateurs, permettant de mesurer et de comparâître les comportements et les opinions des utilisateurs qui visent l'universalisme des pratiques. Le niveau « micrologique » se rapporte à l'échelle locale selon une démarche qualitative des investigations de type ethnographique. Le premier niveau ne concerne pas cette recherche. En revanche, elle se situe au niveau micro logique dans une approche double (quantitative et qualitative) que nous tentons de justifier dans la section suivante. Bien qu'elle soit conduite à l'échelle de la sous-région Afrique centrale francophone, il ne s'agit pas de l'universalisme des pratiques avec de grands indicateurs. Elle touche plus particulièrement la spécificité dynamique des pratiques d'innovation localisées à quatre dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning, qui remplissent les critères de validité temporelle que nous qualifions plus bas au chapitre 11 sur l'étude de terrain. En outre, l'échantillon de population est réduit uniquement aux acteurs impliqués dans ce phénomène nouveau qu'apporte un dispositif hybride en formation professionnelle d'ingénieurs du système universitaire LMD.

### **10.1 Type de recherche et justification de son modèle théorique**

En analysant les travaux de (Mucchiellii, 2005 ; Ecuyer, 1990), ils relèvent au sujet de l'orientation méthodologique, le fait qu'il y a un avantage incontestable de rendre l'analyse qualitative exhaustive en se donnant les moyens à l'aide des données quantitatives. Ils indexent la relation de complémentarité entre ces deux approches et soulignent de ne pas se ranger dans un rapport d'opposition entre ces deux types d'orientation. Elles se complètent si nous devons aller en profondeur de phénomène étudié en situation de recherche. C'est à cet égard que nous adoptons la méthodologie mixte pour faire un mouvement double entre une démarche déductive et inductive. En effet, il s'agit de combiner les méthodes quantitative et qualitative. La première se voudrait déductive dans la mesure où, elle contribue à démontrer à partir des données empiriques la validité de nos hypothèses (Ouellet, 1981 ; Gauthier, 1997). Et ceci, à partir des connaissances en liens avec l'articulation des concepts théoriques retenus et notamment, des modes d'organisation institutionnelle ou managériale, des méthodes pédagogiques ayant un effet sur la performance et l'efficacité des dispositifs universitaires en mode FOAD ou FAD/e-Learning, le développement de compétences en formation professionnelle. Pour la deuxième méthode dite qualitative, la démarche est essentiellement inductive et de type compréhensif/interprétatif, s'appuyant sur l'analyse de contenus et du sens (Savoie Zajc, 2004 ; Gohier, 2004, Ecuyer, 1990). Ainsi, en fonction des études de cas, elle enrichit notre compréhension des informations quantitatives sur l'étude, en exploitant les échanges opérés dans l'environnement numérique EIAH en situation de formation du système LMD (Miles et Huberman, 2003, 1994). Cette approche se justifie également par le fait que l'objectif est, d'éclairer une problématique relative à l'innovation par de nouvelles pratiques avec les dispositifs modernisant la formation d'ingénieurs du système universitaire. Ce choix

qualitatif repose aussi sur sa capacité à rendre compte d'un phénomène complexe, et de ce point de vue, il s'agit dans cette étude, de l'explorer pour comprendre le phénomène d'innovation par les technologies numériques représentées par les études de cas des dispositifs qui ne peuvent être dissociés de leur contexte (Yin, 1994, Creswell, 1998). Pour mettre en œuvre ces deux méthodes décrites dans le contexte de cette recherche, il nous semble important d'évoquer le sens des représentations au regard du contenu des discours.

## **10.2 Les représentations selon notre approche**

L'utilisation des représentations se réfère à la théorie de la connaissance fondée sur le principe explicatif. Elle permet d'éclairer en expliquant le pourquoi d'une action et comment celle-ci est planifiée et régulée dans son milieu interne et son environnement externe, surtout lorsque nous nous situons en psychologie cognitive (Pastré, 1994). Il semble que dans cette perspective, d'autre étude postérieure à l'instar des travaux de Marchand relève que les enseignants à distance doivent prendre conscience des représentations de leurs pratiques. Ceci, pour les affiner toujours plus dans le but d'améliorer l'efficacité des dispositifs de formations en FAD/e-Learning (Marchand, 1997). Selon cet auteur, l'architecture des représentations peut être associée à leur contenu et constituer les indicateurs dans une grille de lecture capable de donner une bonne compréhension de ce qui caractérise la représentation et les relations qu'elle implique. Il est question dans nos travaux de tenir compte des représentations des acteurs étudiants, enseignants (concepteurs, coordinateurs, tuteurs) à l'égard des actions qui sont influencées par les modes d'organisation d'un dispositif FAD/e-Learning, les stratégies pédagogiques incitatives ou interactives en contexte de formation professionnelle. Dans un premier temps, il s'agit de considérer pour cela, le contenu des représentations qu'ils formulent au cours des entrevues semi-dirigées et dans l'enquête. La finalité étant de « *comprendre de façon riche les phénomènes à l'étude à partir des significations que les acteurs de la recherche leur donnent* » (Savoie-Zajc, 2000, p. 174). En procédant aux enquêtes en ligne nous intégrons également les questions ouvertes pour favoriser un contenu riche, à l'instar des interviews semi-directives. Dans un deuxième temps, nous procédons à l'analyse du discours pédagogique et de l'apprentissage à travers les traces de contenus d'interactivité. Ce dernier élément porte sur la démarche par trace d'activité et permet de compléter notre compréhension des opinions affichées par les répondants au questionnaire et interview. Les traces nous offrent la possibilité d'analyser l'action et le comportement des acteurs impliqués au dispositif dans le cadre des interactions à l'aide d'artefacts de communication médiatisée. Nous présentons en détail cette approche par trace dans la section suivante en référence aux théories de l'activité et de l'interactivité dans un ENT (Environnement numérique de travail) (Henri et al. 2007 ; Peraya et al. 2009 ; De lièvre et al. 2009 ; Larose et Jaillet, 2009 ; Jaillet, 2006)

## **10.3 Approche par traces et la théorie de l'activité**

Toute activité humaine peut-être médiatisée par les artefacts techniques ou symboliques qui contribuent à l'élaboration des schèmes d'apprentissage individuel ou collectif, impliquant culturellement selon Brondin, ce qu'il qualifie de relations sociales. En se référant à Linard, il montre que l'acquisition de connaissances dans cette relation, n'est pas un processus inactif, mais dynamique et interactif qui se structure réciproquement entre sujets et environnement externe ou interne au fil du temps. Ceci n'est pas sans rappeler la théorie de l'activité individuelle ou collective qui permet de rendre compte de la manière dont artefacts techniques, symboliques et interactions langagières se combinent dans un dispositif d'apprentissage avec les technologies numériques. (Brondin, 2002. p.156 ; Linard, 2001). La dimension symbolique de l'interaction s'intègre à l'expression de « dispositif ».

Rappelons que ce terme est défini selon Peraya, comme étant la relation entre « *les comportements et les conduites sociales (affectives et relationnelles), cognitives, communicatives des sujets* » (Peraya, 1999, p. 153). L'analyse des activités avec les outils numériques de médiatisation dans le contexte de cette recherche va tenter de faire apparaître les éléments caractéristiques de l'action et du comportement à travers les symboles ou trace d'activité en situation d'innovation de la formation professionnelle des ingénieurs dans un espace numérique/virtuel de travail ou d'apprentissage. Les médias d'interactions portent un aspect communicationnel qui se construit dans la relation pédagogique et les implications en situation d'apprentissage (Jaillet, 2006). Pour étayer notre approche d'analyse par trace d'activité, nous analysons dans les sections suivantes, l'articulation autour de cette relation pédagogique par rapport au codage, les concepts de traces d'interactivité et du triplet d'activité.

#### **10.4 Traces d'interactivité et mode de codage d'analyse interactionnelle.**

##### **-L'environnement numérique synchrone et asynchrone dans la démarche de codage**

Nous avons indiqué à la section précédente que l'approche par traces d'interactivité fait appel aux références fondées sur l'analyse du discours et des actes de langage classés par catégorie d'unités de sens (Ecuyer, 1990 ; Henri & Rigault, 1996 ; Quintin, 2008, De lièvre et al., 2009). Il est important de noter que l'expression de « trace » reste encore un sujet très ouvert et assez complexe qui interroge en permanence le statut sémiotique de l'objet en soi-même (Larose et Jaillet, 2009, Peraya et al., 2006). En analysant les traces d'interactivité dans la littérature, Peraya et ses collègues citent (Lund, Mille 2007) pour définir la trace numérique comme « *une inscription volontaire dans l'environnement informatique d'empreintes d'interactions entre un utilisateur et son environnement informatique* » (op. cit, p. 67). Notre démarche exploite dans l'environnement numérique de notre recherche ce type de traces d'échanges médiatisés asynchrone ou synchrone. Elles sont issues de l'inscription d'interactions sous forme d'enregistrements ou de messages qui apparaissent lors d'une activité focalisant l'objectif prescrit d'un scénario pédagogique dans un environnement informatique pour l'apprentissage humain « EIAH » (Strebelle et Depover, 2009 ; Henri et al. 2007 ; Tarek Djouad, 2008). Dans ce cas, il s'agit non pas d'analyser les traces primaires en langage machine, mais de considérer celles qui sont plus proches du langage humain avec les codes de sens susceptibles d'être générés par les actes volontaires représentés par un ensemble de symboles dialogiques ou poly logiques. D'autre part, l'intervention des interlocuteurs dans un « EIAH » se traduit par l'interaction collaborative et le niveau d'échange mesurable dans la relation pédagogique et ceci, sous contrôle de concept d'interactivité. C'est ce que Jaillet fait observer, en caractérisant le concept d'interactivité comme étant « *le cœur de la relation pédagogique* ». Il montre qu'il n'a pas seulement le sens de « *support à l'interaction, mais revêt un caractère mesurable. En plus de ce caractère, il lui confère la dimension « processus* » (Jaillet, 2006, p. 955). Cette notion de caractère mesurable contribue à éclairer le comportement des étudiants et enseignants dans un contexte d'apprentissage. Il apparaît que les paramètres qualitatifs qu'il faut intégrer comme symbole de l'acte langagier devraient focaliser les unités de sens dans la relation pédagogique visant l'apprentissage tel qu'il a été repris par (De lièvre et al. 2009). Ces travaux, nous rappellent l'analyse d'Henri et Rigault qui font état de la faible fréquence de certains actes dans un forum qualifié de peu structuré. Pour l'améliorer, ils prescrivent un dialogue polyphonique où le niveau élevé d'échanges donnerait naissance à une proportion plus importante d'unités de type réactif ou évaluatif (Henri & Rigault, 1996). De lièvre et Temperma étudient cette

amélioration autour de structuration par fils conducteurs et mettent en évidence trois modalités incitatives dans un forum en s'appuyant sur les concepts de « Trigger » et de « placeholder » (Dix et al., 2004). La deuxième modalité qui nous intéresse est basée sur le concept « *placeholder* ». Il propose une pré-structuration de l'espace de communication en fil de discussion explicite qui s'assimile à un déclencheur (De Lièvre et Temperma, 2008, p. 1,2). À l'instar de ces travaux, Njingang et Jaillet (2012) ont testé ce déclencheur en étudiant la fréquence des unités de langage dites initiatives, réactives, évaluatives et auto-réactives, pour apprécier leur niveau d'apparition en fonction du type des forums pré-structurés ou non en fils conducteurs. Il apparaît que plus le forum est fortement structuré, mieux l'apprentissage est efficace et positivement impacté par la pertinence des interventions au regard du niveau élevé d'interaction et d'unités initiatives ou réactives. En outre, nous utilisons cette approche pour analyser l'efficacité des outils de communication médiatisée en terme d'impact sur le comportement interactif des étudiants au forum, et leur sentiment par rapport aux compétences développées. Il sera aussi question de l'appliquer en fonction d'outils collaboratifs implémentés par le dispositif pour apprécier la perception des apprenants de leur efficacité sur la modernisation des formations professionnelles dans le contexte d'enseignement supérieur en zone CEMAC. Cette approche par traces d'activités nous permet, d'enrichir le regard spontané que peut avoir le chercheur sur la compréhension du sentiment des acteurs (étudiants, enseignants, coordinateurs), de leur propre activité et de celle focalisant la collaboration, ainsi que la pertinence qui se dégage en termes de performance et de productivité. L'efficacité productive avec les outils communicationnels et notamment le forum médiatisé, dépend de la stratégie pédagogique qui provoque plus ou moins un effet « placeholder » (De Lièvre et Temperma, op. cit). Pour analyser les usages de ces outils interactionnels et leur efficacité nous représentons dans les rubriques ci-après, l'approche en trois temps forts : Le premier est relatif au processus de codage des actes de langage que nous recherchons dans le discours pédagogique en situation d'apprentissage asynchrone. Le deuxième se rapporte au processus d'analyse interactionnelle en milieu synchrone. Le troisième temps fort articule les éléments de convergence et de complémentarité pour présenter le codage mis en évidence dans les deux premiers temps fort.

### **10.5 Comportement et codage des actes de langage en environnement d'apprentissage synchrone et asynchrone**

Pour analyser les traces d'interactivité nous nous référons à ce que Quintin (2008) qualifie de « *segmentation des échanges en ligne en actes de parole [qui] rends mieux compte du déroulement de la discussion dans son contexte et de la manière dont les groupes échangent à propos de la tâche qu'ils réalisent* » (p. 147). Le processus de codage des actes de langage dont il est ici question dans les propos de l'auteur, constitue le premier temps fort de notre approche. L'évocation de cette approche est fondée par ailleurs sur l'analyse des actes de langage du discours classés par catégorie d'unité de sens (Ecuyer, 1990 ; Henri & Rigault, 1996 ; Quintin, 2008). Dans le cadre de cette recherche, nous appliquons la segmentation aux interactions dans le forum comme environnement asynchrone, pré structuré ou non en fils conducteurs. Elle tient compte des unités élémentaires de sens du langage au regard des travaux de (Roulet, 1985 in George, 2003), repris par (De Lièvre et al. 2009, p. 8). Ils distinguent d'abord trois fonctions d'intervention basée sur les actes initiatifs, réactifs et évaluatifs. En précisant selon George, l'importance du comportement qu'un intervenant peut déclencher pour rectifier ou préciser son discours, il fait correspondre l'acte « auto-réactif » qu'il rajoute à ces trois autres fonctions. À l'instar de ces travaux, nous l'utilisons dans notre démarche pour classer les actes proposés dans l'analyse du comportement principal et

secondaire des intervenants à travers le protocole d'échange du dispositif informatique. Ainsi, De lièvre et ses collègues classent le comportement principal comme étant représenté par les unités d'actes (Initiatif = I, Réactif = R, Évaluatif = E, Auto-évaluatif = A). À chaque unité principale correspond un indicateur de comportement secondaire permettant de mesurer l'action qui se traduit. Les indicateurs de comportement principal (I, R, E, A) sont alors interprétés par les symboles I (proposer, demander, suggérer), R (répondre, questionner), E (approuver, désapprouver), A (Préciser, rectifier).

Au cours de l'analyse des interactions il est essentiel de distinguer ces actes de langage selon le type de message. À cet effet, nous considérons les trois catégories de message qui ont été testées dans les travaux de De lièvre et ses collègues, à savoir les messages directement liés à l'objet d'apprentissage, les deux autres types de messages organisationnels et sociaux-motivationnels qualifiés respectivement comme des messages d'intervention de gestion et relationnelle (Peraya et Dumont, 2003). Les unités (I, R, E, A) constituent alors quatre modalités indépendantes de la variable comportement principal. La variable dépendante qui permet de les déterminer étant qualifiée par les indicateurs de comportement secondaire que nous utilisons dans le processus de codage.

## **10.6 Dimensions de codage et analyse interactionnelle en environnement EIAH**

Le processus d'analyse interactionnelle dans un environnement synchrone représente la deuxième approche méthodologique par traces. La trace synchrone est généralement générée lors des activités avec les outils numériques de communication médiatisée synchrone présenté aussi sous le concept de classe virtuelle. Nous l'abordons dans les rubriques suivantes avec la théorie de distance et du dialogue transactionnel développés par plusieurs travaux à l'instar de Moore (1993) et de (Peraya et Dumont, 2003). Ces auteurs nous donnent un aperçu du type d'intervention des acteurs qui se construit dans les actions individuelles ou collectives en tant que base de contributions apportées lors des échanges dans un environnement médiatisé. La trace des échanges en communication synchrone est matérialisée par les outils constituant la classe virtuelle. Peraya et Dumond ont exploré cette notion pour étudier le comportement des participants et l'efficacité du dispositif technologique de médiation communicationnelle dans un environnement synchrone avec le chat. Pour cela ils ont ciblé lors de l'analyse de traces synchrones trois dimensions : la dimension référentielle, la dimension relationnelle et la dimension régulatrice (Peraya et Dumont, 2003). Ces dimensions sont abordées en détail dans la rubrique suivante avec les unités d'analyse du codage auxquelles nous faisons référence dans notre modèle d'analyse.

Cependant, cette approche peut également s'appliquer aux deux types d'outils générant les traces synchrones et asynchrones car ils présentent des points de convergence du fait qu'en fonction des dispositifs et du contexte, on peut retrouver les mêmes comportements principal et secondaire d'apprentissage comme énoncés à la section précédente.

## **10.7 Catégories d'analyse du corpus interactionnel**

Pour identifier les caractéristiques du comportement dans un discours pédagogique, plusieurs auteurs (Cerisier, 2000 ; Lemaire, Marquet et Baillé, 1997 ; B. Class, 2000), ont proposé l'analyse de corpus discursifs pour dégager les indicateurs pédagogiques avec une orientation qui ne différencie pas les interlocuteurs. Contrairement à ces derniers, d'autres études comme celle de Sizmour et Osborne (1997), citées dans les travaux de (Peraya et Dumont, 2003), proposent une méthode pratique avec une cohérence sémantique dite *ideational exchanges* autour des catégories « *d'ouverture, l'introduction, la relance,*

*l'élaboration, la remise en question, la rétractation, l'intégration, l'invitation à prouver, l'incitation à affiner et la réserve* » (op. cit. p. 53). Ils pointent la possibilité d'analyse des mécanismes d'apprentissage collaboratif avec l'évolution de la théorie d'Henri (1991) vers le modèle étudié par Mc Donald et Gibson (1998). Selon ces derniers l'apprentissage collaboratif doit s'analyser en fonction de cinq dimensions génériques qui intègrent les sous catégories liées à l'action de participation, l'action sociale, l'interaction, la métacognition et la cognition (op, cit). Ces modèles que nous abordons ici, affichent quelques limites comme le démontre l'analyse des travaux de Peraya et Dumont. Ils dénoncent le fait que le modèle Sizmour et Osborne ne tient pas compte du contextual exchanges (ou séquences de régulations) avec les indicateurs moins rigoureux, surtout lorsqu'il est montré que cette séquence est assez importante dans la métacognition au cours de l'apprentissage. Par ailleurs, s'agissant des catégories d'interaction de la méthode de (Mc Donald et Gibson, 1998), le modèle pose une difficulté sur le fond en ce sens qu'il ne peut faire l'objet d'une différenciation dans le processus interactionnel de base. C'est pourquoi ils proposent de regrouper cette catégorie dans la dimension cognitive ou métacognitive. Nous nous inspirons de ce regroupement qui se différencie de la catégorie régulatrice et relationnelle, pour analyser le codage du comportement des acteurs au cours des activités de l'environnement du dispositif « EIAH » que nous étudions dans le contexte de cette recherche. (op. cit).

#### **- Episode et interventions sous la dimension d'analyse interactionnelle**

Le flux des interventions et la dynamique conversationnelle des acteurs en situation de formation et d'apprentissage dans un environnement synchrone ou asynchrone peuvent s'analyser en s'appuyant sur les unités de codage qui gravitent autour des dimensions interactionnelles. La définition des unités pour analyser un discours n'est pas toujours aisée dans le cadre d'une méthodologie de recherche qui se veut rigoureuse. Nous pensons qu'il faut faire un choix de codage en fonction de la validité qui lui est accordé précédemment et testé dans plusieurs travaux. Il est alors essentiel de les adapter aux outils numériques et leur environnement de travail et d'apprentissage. Dans le cas de cette étude, il est approprié d'exploiter pour les trois niveaux d'analyse les unités de codage qui ont été testés dans les mêmes conditions d'échanges en suivant les protocoles synchrones ou asynchrones constitués d'épisodes et d'interventions sur la base du modèle hiérarchique (Péraya et Dumont, 2003). À chaque niveau du modèle hiérarchique ils font correspondre plusieurs dimensions : référentielle, relationnelle et régulatrice (op, cit. p. 54). Ils évoquent la dimension référentielle par rapport au contenu des tâches d'apprentissage auxquelles sont associées les catégories cognitive et métacognitive, comme nous l'avons déjà indiqué aux sections précédentes. Quant à la dimension relationnelle, elle indique les actes de langage affectif et social. Alors que la dimension régulatrice fait appel à plusieurs mécanismes conversationnels. L'unité élémentaire de codage correspond à l'intervention d'un locuteur dans un échange dialogique ou polylogique. L'espace virtuel du dispositif technique de médiatisation de la formation génère les traces interactionnelles avec la possibilité de reconnaître une intervention par les symboles relatifs aux traits formels des intervenants. (op. cit.). Ces traits symboliques sont reconnaissables dans le dispositif médiatique avec les acteurs actifs par leur nom, ou la fonction relative d'étudiants, d'enseignant/tuteur, de coordinateur ou d'administrateur. L'interaction entre les acteurs peut prendre la forme dialogique ou poly focalisé autour d'un même objet d'apprentissage et qui se développe selon une cohérence thématique.

#### **- L'épisode et la cohérence thématique d'objets en interaction poly focalisée**

Pour assurer la cohérence thématique relative aux différents objets d'apprentissage, lorsqu'une interaction est poly focalisée, Peraya et Dumond (2003) proposent une organisation croisée d'interaction en suivant les mots relatifs à la tâche ou le but visé dans l'épisode. L'épisode en deuxième niveau hiérarchique, se rapproche de la séquence classique et doit être homogène par rapport à l'une des trois dimensions (Référentielle, relationnelle, régulatrice). Le troisième niveau correspond au séminaire en temps réel, où les activités asynchrones/synchrones sont tenues à distance, où participent individuellement ou collectivement les acteurs d'un groupe pouvant être constitué d'apprenants, d'enseignants, de tuteurs ou de formateurs. Les échanges sont automatiquement enregistrés par le dispositif informatique lors des séances d'interactions, donnant lieu à un protocole. Ce dernier est matérialisé en faisant usage des outils de la classe virtuelle comme le chat, le forum ou bien dans les cas de transmission par téléconférence, ou de vidéo/visionconférence. Mais nous allons nous intéresser dans ce travail, à l'analyse des protocoles d'échange écale synchrone et asynchrone.

### 10.8 Dimensions et catégories de l'approche interactionnelle du protocole synchrone et asynchrone

À partir de différents modèles d'analyse de traces analysés ci-dessus dans notre approche méthodologique, nous présentons dans cette partie la synthèse sous forme de tableaux impliquant les dimensions de codage à trois niveaux hiérarchiques comme les premiers marqueurs d'identification de traces interactionnelles synchrones ou asynchrones.

**Tableau 23 -Dimensions de codage des niveaux hiérarchiques d'analyse des échanges**

Niveaux hiérarchiques ↓	Référentielle (Cognitive/méta)	Relationnelle	Régulatrice	Références
	Dimension directe à l'apprentissage et évaluation	Dimension d'intervention Socio affective	Dimension d'intervention de gestion	
	↕			
Protocole	Corpus global – (Format numérique/contenu d'échanges)			
Episode	Marques formelles sémantiques des échanges			
Intervention	Nom, fonction et contenu du message d'intervention			

À partir de ce tableau ci-dessus, nous allons élaborer par la suite un autre tableau, en intégrant les indicateurs de catégories des trois dimensions (référentielle, relationnelle et régulatrice) au regard des travaux de (Henri, 1991 ; Mc Donald et Gibson, 1998 ; Peraya et Dumond, 2003). Il nous permet de faire une première identification du codage en fonction de ces dimensions pour compléter les travaux de De Lièvre et al. (2009) qui ne donnent pas les détails sur les marqueurs pour identifier les messages de régulation technique.

#### - Les indicateurs de catégories interactionnelles en fonction des dimensions conceptuelles

La troisième dimension du tableau ci-dessus, dite régulatrice se différencie de la dimension référentielle et relationnelle par ses deux mécanismes de gestion technique et organisationnelle. Nous rapprochons le deuxième mécanisme relatif à l'axe organisationnel cité dans les travaux de De Lièvre et ses collègues, où ils ne donnent pas de précisions sur le mécanisme de gestion technique permettant de mesurer la fréquence des messages liés à de tels problèmes posés par un ou plusieurs intervenants, ni la réaction de leurs pairs ou de l'enseignant/tuteur face à de telle situation. Cependant, en référence aux travaux de (Henri, 1991 ; Mc Donald et Gibson, 1998 ; Peraya et Dumond, 2003), nous organisons la catégorie de gestion organisationnelle en deux sous mécanismes. i) - Le mécanisme de gestion des

activités et ressources, il comprend les indicateurs ou marqueurs de localisation ou de défaut des ressources et contenus, les marqueurs donnant les indications du mode de collaboration en groupe/équipe/ ou individuel, la description des tâches et rôles, les types d'outils communicatifs et les modalités d'échange,...). ii) - Le mécanisme de Planification et de Gestion du timing, il comprend le marqueur de présentation des modalités d'évaluation (ex. délai, synthèse, lieu de dépôt...), organisation des rencontres et prise de décision. Quant à la catégorie de gestion technique, elle est qualifiée par les marqueurs d'action comme par exemple, poser et résoudre un problème de connexion internet, les difficultés techniques d'usage des plateformes, l'utilisation d'outils de médiation/médiatisation, l'implémentation et la manipulation d'outils logiciels du domaine professionnel (accéder, questionner, demander, répondre...). (op. cit.). Nous notons également selon ces travaux cités en sus, que la dimension référentielle comprend la catégorie directe à l'apprentissage et se rapporte au mécanisme cognitif et métacognitif. Elle est indiquée par les marqueurs visant les objectifs autour du scénario pédagogique, comme les présentations ou la transmission, l'analyse et la discussion sur les activités et travaux (résolution de problème, étude de cas..), les feedbacks, incitation à affiner, invitation à prouver, remise en question, etc. La dimension relationnelle décrypte la catégorie de comportement socio affectif produisant entre autres, les marqueurs de salutations d'excuses, d'encouragement ou de félicitations. Nous résumons dans le tableau ci-dessous les indicateurs du processus de codage de ces dimensions interactionnelles en nous servant du niveau de cohérence sémantique repris par Peraya et Dûment (2003) qui attirent notre attention sur les marqueurs des catégories de message (Donald et Gibson, 1998) et la sémantique formelle comme une introduction d'ouverture et de transition d'épisode, l'énoncé conclusif ou interruptif selon Sizmour et Osborne (1997). L'unité élémentaire de toutes les dimensions correspondant à l'intervention d'un locuteur dans une séquence d'échange dialogique ou poly focalisé (op. cit).

**Tableau 24 - Dimensions et indicateurs de codage des catégories messages interactionnels (synchrone, asynchrone)**

Dimensions conceptuelles	Catégories messages et indicateurs interactionnels		Séquence et indicateurs d'épisode.	Références
Dimension Référentielle (Cognitive, méta)	Catégorie messages directs à l'apprentissage : Indicateurs : Ex. Présentation ou transmission d'informations cognitives, analyse et discussion d'activités et travaux (résolution de problème, étude de cas..), feedback, incitation à affiner, invitation à prouver, remise en question, etc.		Marqueurs sémantiques formelles : -Introduction d'ouverture et de transition d'épisode, -Enoncé conclusif ou interruptif, -Etc.	-(Henri, 1991); -(Mc Donald et Gibson, 1998) - (Cerisier, 2000) -(Peraya et Dumont, 2003)
Dimension Relationnelle	Catégorie d'actes socio affectifs : Indicateurs : Ex. Salutations, demander les excuses, susciter les encouragements, félicitations, etc.			
Dimension Régulatrice (Intervention de gestion)	Catégorie messages Gestion Technique	Catégorie messages gestion organisationnelle sur la PF.		-(Sizmour et Osborne, 1997)  -(De Lièvre et al. 2009)
	Ex. d'indicateurs : action de poser et résoudre une difficulté technique (ex. connexion internet, utilisation des plateformes, implémentation ou manipulation d'un outil logiciel (accéder, questionner, demander, répondre...).	Indicateurs de messages : a-Gestion d'activités et ressources : ex. Localisation et défaut d'emplacement de contenus, b-Mode de travail individuel et de collaboration en groupe/équipe (Fonctionnement et description des tâches, outils et modalités d'échange, ...).  c-Planification et gestion du timing : Ex. présentation modalités activité/évaluation (délai, synthèse, lieu de dépôt, organisation de feedback et prise de décision,...).		

Nous avons vu plus haut (cf. section 10.5), que les indicateurs de langage se précisent au niveau de l'intervention des acteurs identifiés par les unités de comportement principal en

termes d'actes : initiatif (I), réactif (R), évaluatif (E) et auto-réactif (AR) de (George, 2003) tels qu'ils ont été repris par un autre travail de recherche postérieure (De Lièvre et al., 2009). Nous assimilons la catégorie de message organisationnel de ce travail à la dimension régulatrice selon Peraya et Dumont (2003). Seulement cette catégorie ne différencie pas les deux sous unités que nous avons mis en évidence dans le tableau précédent en termes de gestion technique et organisationnelle au cours des échanges numériques à viser cognitif ou métacognitif. Pour affiner notre compréhension des effets de régulation sur les autres types de message, par rapport à l'efficacité de la stratégie pédagogique mise en œuvre, il nous semble intéressant de considérer ces sous niveaux d'unités de régulation indirecte à l'apprentissage, qui intègrent les aspects de gestion organisationnelle et technique. Il nous conduit à élaborer parallèlement le tableau ci-dessous pour synthétiser le processus de codage de contenu d'un protocole interactionnel pour analyser l'interactivité synchrone ou asynchrone dans un environnement EIAH.

**Tableau 25- Synthèse du processus des dimensions de codage du protocole interactionnel (référentiels régulation) selon les unités d'actes de langage**

Réf. De Lièvre et al. 2009 ; Quintin, 2008 ; George, 2003 ; Peraya et Dumont, 2003 ; Mc Donald et Gibson, 1998								
Dimensions/ Catégorie	Référentielle				Régulation			
	Cognitive/métacognitive (directe à l'objet étudié/apprentissage)				Gestion technique et organisationnelle (indirecte à l'objet/apprentissage)			
Acte principal	Unités de sens/actes de langage (comportement principal)							
	Initiatif (I)	Réactif (R)	Évaluatif (E)	Auto réactif (A)	(I)	(R)	(E)	(A)
Indicateurs d'acte (compor- tement secon- daire)	Proposer Demander Affirmer (PDR)	Répond re Question- ner (RQ)	Approuver Désapprou- ver (AD)	Préciser Rectifier (PR)	(PDR)	(RQ)	(AD)	(PR)

D'autre part, en considérant la nature des messages en fonction des unités de sens dans l'analyse des interactions, les travaux de De Lièvre et ses collègues (Ibid.) attribuent à l'unité de sens la phrase qui fait émerger un langage de l'acte principal à partir d'une marque formelle sémantique du comportement secondaire. Dans notre étude, nous analysons également de façon globale l'interaction en recherchant les mêmes unités de sens dans les messages issus du protocole d'échange, tout en restant attentif à d'autres marqueurs sémantiques qui peuvent faire émerger ou non un lien avec les catégories des dimensions référentielles et régulatrices que nous avons mis en évidence dans la recension théorique des écrits.

### 10.9 Complémentarité et points de convergence de l'approche avec le triplet d'activité

Les deux approchent d'analyse interactionnelle du comportement des acteurs à travers les traces d'apprentissage de De Lièvre et collègues (2009) ou de (Peraya et Dumont, 2003) sont complémentaires dans la mesure où elles touchent indifféremment le forum et le chat. Notons cependant que le point de convergence focalise les activités concernées en termes de communication collaborative et rentre dans la stratégie interactive et non incitative (Lebrun, 2008, 2011 ; Docq et al. 2010a). Pour compléter l'objectif de notre étude qui se voudrait, comprendre l'attitude, des apprenants, leur engagement ou le niveau d'implication et le sentiment de compétence quant à la stratégie pédagogique incitative mise en œuvre en dehors des actions interactionnelle dans le forum et le chat, il nous semble approprié d'appliquer la méthodologie du triplet d'activité suivant les travaux de Jaillet (2005a). Il analyse dans un dispositif de formation professionnelle universitaire en mode FAD/Learning, le niveau d'interactivité en termes d'assiduité (connexion), de disponibilité (heures) et d'implication (actions/opérations) des acteurs de création ou de dépôt sur la plateforme. Pour cela, il ne

s'est pas intéressé directement aux actes langagiers très proches du symbole dialogique pendant l'apprentissage, mais à une vision globale des traces d'opérations visant la possibilité de différencier dans une salle de séminaire virtuel, les opérations appropriatives, individualistes et interactives de chacun des acteurs (étudiants, enseignants/tuteurs), reproduit par rapport à l'ensemble des manipulations sur l'environnement informatique « EIAH » (Ibid). Bien que nous n'allions pas nous appesantir sur les facteurs d'assiduité et de disponibilité, dans l'analyse des opérations d'implication incitative ou interactive, nous ne saurons-nous soustraire d'examiner tout d'abord la théorie qu'il met en évidence pour soutenir la base de ce principe méthodologique.

**- Critères théoriques du triplet d'activité et actions/opérations sur la plateforme**

Les facteurs de motivation interne des acteurs (étudiant, enseignants, tuteurs...), ainsi que ceux mobilisés dans l'environnement externe à l'apprenant contribuant à son implication, favoriseraient la performance et la réussite des étudiants dans les conditions e-Learning. Nous y revenons ici pour compléter nos concepts méthodologiques présentés dans les sections précédentes en lien aux critères du triplet d'activité ou du méta activité. Nous y appuyons en référence aux outils validés dans les travaux de Jaillet (Ibid) qu'il renforce avec ceux de Leontiev et Engeström sur la base des théories de l'activité. Ils nous offrent la possibilité de rendre compte du comportement des étudiants dans un espace EIAH. Le but étant de donner aux enseignants le moyen de suivre de façon plus organisée les activités de leurs étudiants et de se représenter ce qu'ils font de l'environnement numérique, mais aussi valable pour les étudiants qui doivent suivre leur propre actions au cours d'activité individuelle et en équipe (Ibid). L'étude permet de comprendre comment la plateforme en tant qu'artefact, peut contribuer à mesurer le méta activité à laquelle on peut rattacher l'analyse des différences et des convergences d'actions en contexte de formation à distance ou FAD/e-Learning. À cet égard, l'auteur nous rappelle que la relation interactive est formulée selon trois facteurs : l'activité, l'action-organisée, action-opération. Il souligne ainsi Leontiev et Engeström pour montrer que la dynamique de l'action-opération peut émerger de l'expérience sociale, du travail collaboratif assisté par ordinateur et par la production (Leontiev, 1976 ; Engeström, 1993), mais aussi du travail individuel. Jaillet articule cette théorie sur l'environnement EIAH et met en évidence que le critère de méta activité est composé de trois facteurs constitutifs du triplet activité à savoir l'assiduité, la disponibilité et l'implication. Pour l'auteur, l'assiduité est mesurée par la fréquence de connexion de chaque acteur sur la plate-forme. La disponibilité étant considérée comme la durée de connexion. L'implication apparaît comme le nombre d'opérations effectuées par un ou plusieurs acteurs impliqués au dispositif de formation. Les actions d'implications représentent par exemple les opérations de dépôt de document, de consultations, de discussion et d'échanges en équipe dans un espace de travail virtuel (Jaillet, 2005a).

Le tableau ci-dessous résume les composants conceptuels du triplet d'activité avec les indicateurs qui favorisent l'exploration de nos variables. Nous avons apporté au niveau des indicateurs à la rangée 3 de la colonne 3 du tableau qui suit, les précisions pour organiser les opérations en fonction des stratégies transmissives, incitatives ou interactives observées avec les traces sur l'environnement EIAH ou de la plateforme.

**Tableau 26 - Critères théoriques d'analyse du triplet d'activité**

-Leontiev, 1976 -Engeström, 1993	Jaillet, 2005a	
	Critères du triplet activités	Perception des indicateurs de méta activité en « EIAH »
-Dynamique des activités	Assiduité des	Traces de fréquence de connexion des acteurs (questionnaire,

et relation sociale : -Actions et opérations organisées -Actions/opérations individuelles et collectives - Actions en termes de travail collaboratif assisté par ordinateur (TCAO) et expérience sociale.	acteurs	coordinateur, enseignants, tuteurs, étudiants,...) sur la plateforme
	Disponibilité des acteurs	Traces temporelles (Durée de connexion individuelle ou en groupe/équipe des acteurs impliqués).
	Implication en termes d'opérations (Individuelle ou collective)	-Traces d'opérations de création et dépôt en termes d'actions transmissives et incitatives (simulation, auto évaluation, consultation, commentaires, consignes, projets, production de synthèses, rapports, graphes, ...) -Traces d'opérations de création et dépôt en termes d'actions interactives (outils d'échange/ partage collaboratif, interactions sur des objets, concepts, projets, travaux, de pratiques, d'expériences, ...)

Ainsi nous nous y référons à ce tableau comme préalable pour identifier les types d'opérations sur les plateformes des dispositifs étudiés afin de préparer et orienter nos analyses de traces en fonction des stratégies transmissives, incitatives ou interactives. Cette approche trouve leur application dans tous les trois axes de ce travail de recherche.

Elle nous éclaire sur la perception de l'implication des acteurs avec les opérations menées lors du travail individuel et collectif que retrace l'espace virtuel ou numérique de travail (ENT/EVT) du dispositif. Elle nous donne ainsi la possibilité de mesurer ces actions/opérations non seulement en ce qui concerne les (forums, chat, wiki, blog...), mais pour toutes celles enregistrées avec les outils pédagogiques incitatifs (ex. simulation, auto-évaluation...).

### 10.10 Synoptique des éléments conceptuels de l'approche par traces d'interactivité et actes de langage.

Cette section présente de façon abrégée les dimensions que nous avons élaborées, dans l'approche à mettre en œuvre pour analyser les traces d'interactivité dans le cadre de cette recherche. À cet égard, l'orientation conceptuelle selon les axes de références théoriques s'articule dans un schéma à cinq dimensions. La première est relative à l'artefact et aux symboles dans un environnement d'apprentissage. Elle fait référence au concept de médiation et de médiatisation sous différentes formes complexes (meunier et Peraya, 1993, 2004) en regard de l'activité humaine soutenu par les artefacts techniques ou symboliques et de l'interaction langagière (Linard, 2001 ; Rabardel et Samurçay, 2001 ; Brondin, 2002). La deuxième dimension focalise l'implémentation des aspects de la dimension 1 sous l'angle conceptuel d'un « dispositif » selon Peraya et Champion). Peraya décrit le dispositif dans ces aspects en situation d'apprentissage, comme étant la relation entre « *les comportements et les conduites sociales (affectives et relationnelles), cognitives, communicatives des sujets* » (Peraya, 1999, p. 153 ; Peraya, D., & Champion, B. 2008). L'implémentation du dispositif comme instrument de médiatisation/médiation permet d'opérer les changements sur ces comportements et conduites dans le processus de transformation d'apprentissage, appuyé par l'ingénierie de formation et du design pédagogique. (Peraya, 2010). La troisième dimension croise les deux premières dimensions et s'articule autour de l'« interactivité », qualifiée par Jaillet comme étant « *le cœur de la relation pédagogique* ». Il lui donne un sens au support d'interaction, ayant un « caractère mesurable » (Jaillet, 2006, p.955) des actions et du comportement dans le processus d'apprentissage. Les outils qui tracent l'interactivité favorisent sa mesure et peuvent se refléter dans le triplet d'activité impliquant la variante opérationnelle d'un environnement 'EIAH'(Jaillet, 2005b ; 2006). D'autre part, il s'agit d'objets de communication médiatisée de l'environnement informatique, de téléinformatique et d'internet facilitant les modalités dialogiques ou poly logique en mode synchrone ou asynchrone (Strebelle et Depover, 2009 ; Henri et al., 2007 ; Tarek Djouad, 2008). La quatrième dimension complète le concept d'interactivité et repose sur sa trace d'interaction dans

l'espace numérique. Elle se caractérise par la couche externe reproduisant le protocole des discours et des échanges dans un environnement « EIAH ». Elle est la remontée en surface des fonctions de chacune des 3 dimensions précédentes comme étant, un objet d'analyse des usages et des comportements durant l'apprentissage dans un environnement numérique en mode synchrone ou asynchrone (Strebelle, Depover, 2009 ; Larose et Jailliet, 2009 ; Peraya et al. 2009). Le poids de la trace d'interactivité augmente avec les échanges médiatisés dans un forum structuré en plusieurs fils de discussion, agissant comme un déclencheur dit « effet placeholder » (De Lièvre et Temperma, 2008 ; Dix et al. 2004 ; Henri & Rigault, 1996 ; Njingang et Jailliet, 2012). La cinquième dimension est axée sur le codage comme méthode d'analyse interactionnelle dans l'environnement numérique d'apprentissage. Elle articule en situation d'interaction synchrone ou asynchrone, les actes (initiatif, réactif, évaluatif et auto-réactif) primaires en fonction du comportement secondaire (De Lièvre et al. 2009 ; Roulet, 1985, George, 2003). Pour analyser les échanges dialogiques ou poly logiques, elle nous rappelle de faire usage des trois catégories de base [référentielle (cognitive ou métacognitive), relationnelle, régulatrice) et de trois unités du niveau hiérarchique : protocole, épisode, intervention (Peraya et Dumont, 2003 ; Henri, 1991 ; Mc Donald et Gibson, 1998). La sixième dimension est relative à la construction des grilles de recueil des traces et d'analyse interactionnelle. Elle est le point de convergence de toutes les dimensions précédentes de l'approche. Elle nous permet d'élaborer les grilles de recueil de différents corpus de traces d'interactivité à partir des concepts méthodologiques retenus et des tableaux de codage présentés plus haut dans ce chapitre. Les traces sont recueillies sur les plateformes « EIAH » de dispositifs étudiés, avec les outils de communication médiatisée synchrone (ex. chat), ou asynchrone (ex. forum). Les détails de cette dimension sont complétés dans le chapitre suivant est relatif au terrain d'étude en tenant compte l'approche théorique de cette première partie de la méthodologie.

### 10.11 Tableau de synthèse des concepts de l'approche d'analyse par traces

L'organisation des références et contenus que nous venons de détailler est résumé dans le tableau de synthèse de ce tableau :

Tableau 27 - Synthèse de l'approche théorique de la méthodologie par traces

Caractéristiques de la méthode par traces et actes de langage	
Dimensions	Description conceptuelle et références théoriques
Dimension 1 (artéfacts et symboles)	Elle fait référence au concept de médiation et médiatisation sous des formes complexes (Meunier et Peraya, 1993, 2004), en regard de l'activité humaine soutenu par l'artéfact technique ou symbolique et l'interaction langagière (Linard, 2001 ; Rabardel et Samurçay, 2001 ; Brondin, 2002).
Dimension 2 (Dispositif et implémentation)	Le point focal est l'implémentation des aspects de la dimension 1 sous l'angle conceptuel d'un « dispositif » selon Peraya et Campion. Peraya décrit le dispositif dans ces aspects en situation d'apprentissage, comme étant la relation entre « <i>les comportements et les conduites sociales (affectives et relationnelles), cognitives, communicatives des sujets</i> » (Peraya, 1999, p.153; Peraya, D., & Campion, B. 2008). L'implémentation du dispositif comme instrument de médiatisation/médiation permet d'opérer les changements sur les comportements et conduites dans le processus de transformation d'apprentissage, appuyé par l'ingénierie de formation et du design pédagogique. (Peraya, 2010)
Dimension 3 (Interactivité et triplet d'activité)	Elle croise les deux premières dimensions 1 et 2, et s'articule autour du concept d'«interactivité, qualifié par Jailliet comme étant « <i>le cœur de la relation pédagogique</i> ». (Jailliet 2006, p.955) Il lui donne le sens de support d'interaction, ayant un « caractère mesurable » du comportement dans le processus pédagogique ou d'apprentissage (op. cit.). Il implique la relation interactive sous trois facteurs constituant le triplet activité, action-organisée, action-opération (Leontiev, 1976 ; Engeström, 1993). Sous la variante du méta activité en terme d'actions et opérations visible sur l'environnement 'EIAH' ou une plateforme, les outils qui tra-

	cent l'interactivité favorisent la mesure à sous le reflet du triplet d'activité (assiduité, disponibilité, implication) (Jaillet, 2005b, 2006). D'autre part, il s'agit d'objets de communication médiatisée de l'environnement (informatique, téléinformatique, internet) qui peuvent être créés ou déposer pour faciliter l'enregistrement ou les modalités d'échanges dialogiques ou poly logiques synchrone/asynchrone (Strebelle et Depover, 2009 ; Henri et al., 2007; Tarek Djouad, 2008).
Dimension 4 (Traces d'interactivité)	Cette dimension complète le concept d'interactivité par la notion de trace d'interaction considérée dans un EIAH sous l'angle de trace métier et non de trace primaire, car la trace métier représente l'expérience d'une activité donnée et décrite dans le contexte de cette activité avec un vocabulaire et une sémantique compréhensible par l'utilisateur qui visualise la trace et non dans un langage de conception machine.(Cram, Jouvin, Mille, 2007, p.10). Elle se caractérise dans cette étude, par la couche externe reproduisant le protocole des discours et des échanges sur l'ENT. Ainsi, c'est la remontée en surface des fonctions de chacune des 3 dimensions précédentes comme étant, un objet d'analyse des usages, pratiques et comportements durant l'apprentissage en mode synchrone/asynchrone (Larose et Jaillet, 2009 ; Peraya et al., 2009 ; Strebelle, Depover, 2009). Le poids de la trace augmente avec les échanges médiatisés dans un forum thématique fortement structuré en fils de discussion, agissant comme un déclencheur dit effet « Trigger » ou « placeholder » (Henri & Rigault, 1996 ; Dix et al., 2004 ; De Lièvre et Temperma, 2008; Njingang et Jaillet, 2012).
Dimension 5 (codage des actes de langage)	Cette dimension est axée sur le processus de codage comme méthode d'analyse interactionnelle dans l'espace numérique d'apprentissage. Elle articule en situation d'interaction synchrone ou asynchrone, les actes de comportement primaire (initiatif, réactif, évaluatif et auto-réactif) en fonction du comportement secondaire (De Lièvre et al. 2009 ; Roulet, 1985, George, 2003). Pour analyser les échanges dialogiques ou poly logiques, ils doivent être catégorisés d'abord en suivant les bases [référentielles (cognitives ou métacognitives), relationnelles, régulatrices] et les trois unités hiérarchiques [protocole, épisode, intervention] (Peraya et Dumont, 2003 ; Henri, 1991 ; Mc Donald et Gibson, 1998).
Dimension 6 (Grilles de re- cueil de données traces)	Cette dimension est relative à la construction des instruments relatifs aux traces d'analyse interactionnelle. Elle est le point de convergence de toutes les dimensions précédentes de l'approche. Les outils élaborés favorisent le recueil de différents corpus de traces d'interactivité sur la base des concepts méthodologiques retenus avec les tableaux de codage présentés plus haut dans ce chapitre. Les traces recueillies sur les dispositifs « EIAH » étudiés, exploitent les outils de communication médiatisée synchrone (ex. chat), et asynchrone (ex. forum, wiki). Les détails de cette dimension sont complétés dans le chapitre suivant de notre approche à l'aide des instruments appropriés et adaptés au recueil de données sur le terrain d'étude.

Nous présentons sur la base de ce tableau la démarche méthodologique sur le terrain d'étude, l'élaboration des protocoles et outils de recherche dans le chapitre qui va suivre.



## Chapitre 11. Terrain d'étude et outils de recherche

---

Ce chapitre affiche dans un premier et deuxième temps, le processus introductif de la recherche sur le terrain, et le critère de validité qui a guidé notre choix des dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning du contexte d'étude. Dans un troisième temps, il est question de décrire l'échantillonnage, et les étapes d'élaboration des instruments, du protocole de recherche. C'est également le lieu de faire la synthèse des différentes phases de la méthodologie de recherche en fonction des objectifs, des questions et hypothèses de recherche. Nous clôturons ce chapitre par un résumé de toutes les étapes explicitant notre démarche.

### 11.1 Processus introductif de la recherche sur le terrain des dispositifs institutionnels

La recherche dans un premier temps, a été introduite sur le terrain d'étude des dispositifs de formation professionnelle d'ingénieurs en début mai 2012. Elle s'est faite à l'aide des lettres de notre laboratoire de recherche EMA, rattachée à l'école doctorale (EDSH) de l'Université de Cergy pontoise. La première lettre a été adressée au Ministre de l'enseignement supérieur. (Ministère de tutelle des institutions sous lequel, le fonctionnement des dispositifs étudiés sont déployés ), et déposée dans son cabinet. Ensuite nous avons transmis les d'autres lettres directement aux différents responsables administratifs et pédagogiques institutionnels (directeur, chef de département, managers/coordonateurs, responsables et initiateurs de projets des dispositifs de formation). Nous avons échangé à la fois avec leur partenaire principal (AUF) et les responsables pédagogiques des dispositifs pour obtenir suffisamment d'informations en complément de celles consultées sur les sites de formation. Ainsi après ces échanges, nous avons adapté notre langage scientifique pour nous rapprocher de la métaphore propre au langage commun et spécifique au contexte professionnel des dispositifs étudiés. Ceci a favorisé la réduction des points d'incompréhension possibles qui ont entraînés à la correction de certaines parties de nos instruments d'enquête et d'interview. Pour cela, les documents ont été produit en complément d'informations à l'aide du protocole de collaboration que nous avons élaborés et proposés aux acteurs du terrain, qui l'ont adoptés (cf. annexe 1a du dossier annexe A).

Par ailleurs, pour obtenir différents documents (synthèses, compte rendus de rencontre synchrone, plannings et brochures descriptives des modalités pédagogiques de formation..), nous avons assisté à des activités de différents dispositifs, où nous avons eu des échanges avec les étudiants et les enseignants concepteurs ou tuteurs. À ces occasions, deux pré-tests d'enquête ont également été effectués auprès de ces 2 profils. Ils nous ont également contribué à faire des corrections sur le corpus d'enquête quand au choix des symboles. Nous avons pu aussi dans ces conditions, prendre connaissance de la charte du tutorat, et soumettre ensuite des fiches (cf. annexe 1a) aux responsables pour être complétées en indiquant les informations sur l'organisation, les stratégies ou les formules pédagogiques et d'apprentissage. Nous avons accédé à une unité spéciale du dispositif de master IASIG, chargée particulièrement de faciliter techniquement le travail des enseignants dans la médiation/médiation des contenus pédagogiques. Cette action a servi par la suite à recouper les données d'observation, d'interview et par questionnaire en lien avec la perception des répondants. Mais aussi, de comprendre les actions réellement menées durant les activités en situation de terrain d'étude. À la suite des documents collectés et de nos échanges nous avons élaboré et soumis aux différents responsables administratifs et notamment les coordinateurs, deux dossiers constitués des grilles de synthèse d'informations documentaires sur les dispositifs. Le premier comprenait les tableaux d'informations qu'ils devaient compléter

pour nous servir de boussole (protocole de collaboration) dans l'organisation et l'évolution de notre travail sur le terrain (cf. annexe 1a). La deuxième portait sur les modes d'organisation pédagogique des dispositifs de formation (cf. annexes 1b). Nous sommes revenus sur ces documents d'informations donc nous avons exploité pour attribuer différents codes à chaque type de sources dans la section plus bas relative à l'élaboration des instruments de collecte de données.

## 11.2 Critère de validité et choix des dispositifs étudiés

Le rendement d'un projet innovant en FOAD selon les travaux de Duveau-Patureau, n'est visible qu'au bout de plusieurs années de démarrage, soit 3 ans au minimum. Il souligne dans cette optique que « *l'innovation FOAD s'installe après être déjà passée par plusieurs cycles : incitation-appropriation-institutionnalisation et qu'il faudra deux ans encore pour que cela devienne l'ordinaire au même niveau que d'autres formes de formation* » (Duveau, 2004, p. 37). Cette citation focalise le deuxième temps de notre méthode sur le terrain. Elle évoque là un critère de temporalité qu'il faut remplir pour être capable d'avoir une connaissance fiable de la représentation du dispositif par les acteurs impliqués. C'est à cet égard que nous avons pris du recul quant au choix des dispositifs FOAD ou FAD/e-Learning retenus pour cette étude. Il s'agit de ceux qui ont déjà fait leur preuve en produisant au moins pendant trois années, des diplômés en Master et Licence professionnels. D'autre part et dans la plupart des cas, après une étude de projets soumissionnés à l'AUF, par les universités et autres institutions d'enseignement supérieur du nord comme du sud, suite à un appel à candidature, le fait qu'un projet FOAD soit retenu dans ces conditions favorise sa crédibilité dans la mise en œuvre et du bon suivi organisationnel et de sa prospective en termes de planification. Ces dispositifs impliquent autant les apprenants allocataires et non allocataires du sud. Ils nous ouvrent la voie pour analyser l'efficacité et la qualité du dispositif par rapport à leur attitude, leur comportement, leur sentiment de compétence et les facteurs de motivation qui se dégagent en regard de l'organisation institutionnelle et des activités pédagogiques innovantes. Outre cela, le fait que beaucoup d'africains bénéficient de ces formations validées par l'AUF et délivrées par les universités du sud donne également l'occasion de situer notre analyse par rapport à la sous-région Afrique centrale, notamment en zone CEMAC (Communauté Economique et Monétaire d'Afrique Centrale). Il nous donne d'apprécier l'effet des spécificités organisationnelles des dispositifs hybrides sur l'efficacité des formations dans cette partie du monde. Pour vérifier le critère de validité temporelle dans le choix des dispositifs en termes de durée comme nous venons de l'indiquer plus haut, il faut parler de fonctionnement ordinaire à l'actif des étudiants formés et diplômés. Ainsi, nous nous sommes rapprochés du campus numérique francophone de l'AUF, partenaire principal soutenant la mise en œuvre et le suivi des dispositifs de formation de master et licence de la sous-région Afrique centrale francophone à Yaoundé. Il apparaît d'après le tableau ci-dessous, que jusqu'en 2012, ce sont les dispositifs du système universitaire camerounais de la zone CEMAC en Afrique centrale, qui obéissaient au critère de temporalité selon Duveau. Nous les présentons en intégrant en plus de la temporalité, les institutions d'attache, les partenaires et les plateformes en usage.

Tableau 28 – Identification/sélection dispositifs étudiés (institution, plateforme, temporalité, partenaires)\*

Dispositifs (Acronyme, diplôme, institution, adresse du site)	Temporarité	Plate forme principale	Partenaires (académiques, entreprises)
Master en Télécommunication (MASTEL) (équivalent Ingénieur conception) Inst. Ecole Nationale Supérieure polytechnique (ENSP)/ Université de Yaoundé 1 Adresse du site : <a href="http://mastel.auf-foad.org/?lang=en_utf8">http://mastel.auf-foad.org/?lang=en_utf8</a> <a href="http://www.enspy-telecom.org">http://www.enspy-telecom.org</a>	6 ans	MOODLE	- Agence univ. Francophonie (AUF), Univ. de Paris 13, Nante, Dijon. - Entreprises/organismes (Camtel, ANTIC, ...) SACONET, AFRITEC, CUTI, LETS
Master en Informatique Appliquée au Système d'Information Géographique (MIA SIG) (équivalent Ingénieur conception) Inst. Académie internet /Université de Douala. <a href="http://fad.ensg.eu/formation_a_distance/intro/index.php">http://fad.ensg.eu/formation_a_distance/intro/index.php</a> <a href="http://fad.ensg.eu/depot/divers/qualiteMasterIASIG/index.php">http://fad.ensg.eu/depot/divers/qualiteMasterIASIG/index.php</a> <a href="http://www.foad-mooc.auf.org/-Master-M2-Informatique-Appliquee-.html">http://www.foad-mooc.auf.org/-Master-M2-Informatique-Appliquee-.html</a>	4 ans	GANES HA	- Agence univ. Francophonie (AUF), - Ecole Nationale des Sciences Géographiques (ENSG) - Université. Paris-Est-Marne-La Vallée, - Entreprises/organismes (Camtel, SNH, ...)
Master en Géomatique-Aménagement et Gestion de Ressources (MGAGER) (équivalent ingénieur conception) Inst. : Dépt Geo/Université de N'gaoundéré Adresse du site : <a href="http://www.gagerlg-un.org">www.gagerlg-un.org</a>	3 ans	MOODLE	- Ecole Nationale Supérieure Polytechnique, (ENSP) Univ. Ydé I, - Institut nationale de cartographie (INC), Centre de développ. des TIC (CDTIC)
Licence pro en informatique appliquée au SI (LACSI) (équivalent Ingénieur des travaux) IAI (Institut Africain d'Informatique/représentation du Cameroun) Adresse du site : <a href="http://iaicam2.u-strasbg.fr">http://iaicam2.u-strasbg.fr</a> <a href="http://sfc-iai.unistra.fr">http://sfc-iai.unistra.fr</a>	5 ans	ACOLA D E-SPACE (version récente ACOLA D)	- Agence universitaire de la francophonie (AUF), - Université de Strasbourg (France), - Entreprises et organismes (ex. ANTIC Camtel, .)

\*Critère de choix selon Duveau (2004) durée fonctionnement ordinaire  $\geq$  3ans : Données du tableau valable jusqu'en 2012 et pas de prise en compte d'éventuel changement institutionnel ultérieur.

Nos échanges sur le terrain et informations documentaires indiqués précédemment, ont permis de relever des éléments sur les dispositifs en étude. Le dispositif de master 2 en télécommunication (MASTEL) est soutenu par des partenaires internationaux et nationaux, le principal étant l'AUF. Au moment de l'étude, le dispositif fonctionnaient depuis 6 ans à l'École Nationale Supérieure Polytechnique (ENSP) de l'université de Yaoundé 1, institution située à la capitale politique de la région du centre au Cameroun. Le même diplôme n'est pas délivré en présence et il n'existe pas de formation classique dans l'institution sous le même programme de formation en présentiel. L'initiateur du projet et un professeur titulaire et chef de département, expert en télécommunication. Le dispositif était encore rattaché au département de génie électrique au sein de la même institution. Ce dernier nous a fait comprendre tout le travail de mobilisation des enseignants volontaires pour constituer une équipe de travail, de coordination, de conception multimédia des UE, cours et activités d'apprentissage. Chaque enseignant qui intervient est responsable de son propre cours et assure très souvent le tutorat des enseignements.

Le dispositif de master 2 en Informatique Appliquée au Système d'Information Géographique (IASIG), est un autre dispositif qui a retenu notre attention. Il est moins ancien que le précédent, et fonctionne depuis 2009 à l'académie internet de l'université de Douala, dans la région du littoral, la capitale économique du Cameroun. Tout comme le premier la préparation du même diplôme n'existe pas en présence dans une forme traditionnelle. L'initiateur est lui aussi, un chef de département et notamment, informatique. Il a pu mobiliser ses pairs dans la mise en place du projet en collaboration avec deux partenaires principaux, l'AUF et l'université française [Paris Est Marne-la-vallée (UPEMLV)]. L'apport de cette dernière porte sur son expertise et savoir-faire scientifique, technique et pédagogique.

Le troisième dispositif est celui du master 2 en Géomatique-Aménagement et Gestion de Ressources (GAGER). Il s'insère dans le département de géographie à l'Université de N'Gaoundéré, située dans la région de l'Adamaoua au Nord du Cameroun. Il est mis en œuvre depuis 2010 sans aucun partenariat particulier avec l'AUF, du moins au moment de l'étude. Il développe néanmoins un partenariat technique et pédagogique sud-sud et notamment à travers les écoles polytechniques comme l'ENSP de Yaoundé, les entreprises et autres universités régionales et sous régionales en Afrique.

Le dispositif de licence professionnelle en Analyse Conception des Systèmes d'information (LACSI), fonctionne depuis plus de 5 ans à l'Institut Africain d'Informatique (IAI), représentation du Cameroun. Il est localisé dans la région du centre, à la capitale politique du Cameroun, la ville de Yaoundé. La plateforme qui a d'abord été utilisée était « ACOLAD » (Apprentissage Collaboratif à Distance), ensuite la plateforme « ESPACE » qui est la version évoluée d'ACOLAD construites sur le principe de la métaphore spatiale et du Web dynamique. A côté des entreprises locales qui soutiennent le dispositif, il s'est développé à travers un partenariat sur le plan technologique de l'université de Strasbourg en France. C'est elle qui héberge le serveur de la plateforme ESPACE utilisée pour la formation.

### 11.3 Implémentation de la démarche sur le terrain d'étude

#### 11.3.1 Population et échantillonnage

Un échantillon permet de mener les études sur un nombre de sujets extrait d'une population sur lequel on utilise plusieurs modèles d'inférence mathématiques pour comprendre ce qui se passe au sein de cette population en rapport avec le but de la recherche. Ceci étant, les sciences exactes mettent en évidence deux types d'échantillonnage qualifié de probabiliste et non probabiliste (Grenon & Viau, 1996 ; Van der Maren, 1996). Dans le cadre de notre travail, la population était constituée d'étudiants ayant suivi la formation professionnelle d'ingénieurs dans un dispositif FAD/e-Learning pour l'obtention d'un diplôme de master 2 ou licence pro du système LMD. Notre échantillon provient de cette population localisée en zone CEMAC. Il n'y a pas dans notre cas, une représentativité de l'échantillon au sens probabiliste du terme, mais raisonnée car selon Moore (1991, 1993), pour une étude avec un échantillon non probabiliste au sens statistique large, l'analyse fait appel au qualitatif pour produire des résultats appropriés si l'on tient compte du savoir des acteurs sélectionnés et de leur expérience. Nous avons pour cela, porté notre choix sur quatre dispositifs qui remplissaient ces critères de savoir-faire et expérience en termes de temporalité (plus de 4ans de fonctionnement) décrit à la section précédente. Les sujets étaient constitués de quatre groupes correspondant chacun à un dispositif de formation, soit trois dispositifs de master et un dispositif de licence pro. Nous avons eu des contacts avec les responsables de ces dispositifs étudiés qui nous ont permis de rassembler les coordonnées des acteurs enseignants (tuteurs, concepteurs et coordinateurs) qui ont été sollicités par invitation ligne et lors des regroupements présentiels pour répondre à notre enquête et interview. À cet égard, les enseignants avaient au minimum 3 ans d'expérience en FOAD. Nous avons aussi sollicité les anciens étudiants et ceux en cours de formation à répondre à l'enquête électronique. La répartition des sujets invités est présentée dans le premier tableau ci-après en fonction du profil et par dispositif. Le deuxième tableau précise également les sujets ayant répondu effectivement à l'enquête.

**Tableau 29- Répartition de sujets invités à l'enquête par questionnaire/ dispositifs**

Groupe →		Groupe 1 Etudiants		Groupe 2 Ens./tuteurs/cord	
		N <sup>2</sup>	n <sup>3</sup>	N	n
Dispositif * <sup>1</sup>	Ident.	121	73	13	8
MASTEL	d1	79	48	14	8
MIASIG	d2	45	30	13	6
MGAGER	d4	105	56	19	13
LACSI	Total	350	207	59	34

\*<sup>1</sup> : d1, d2, d3, correspondent aux dispositifs de master 2 et d4 au dispositif de licence pro  
N<sup>2</sup> = Sujets invités ; n<sup>3</sup> = Répondants

**Tableau 30 - /453/ Proportion répondant enquête en % dispositifs**

	Groupe 1- (Etudiants)	Groupe 2 - (Ens/tuteurs/cord)
Invités	350	59
Répondants	207	34
Taux rép.	59,14%	57,62%

Comme l'indique ce tableau, nous avons sollicité au total 350 étudiants et 59 enseignants pour répondre à l'enquête. La proportion du groupe étudiant ayant réagi à l'enquête est légèrement supérieur au groupe enseignant et tend vers 60%.

### **11.3.2 Triangulation et instruments de collecte des données**

La complexité des situations et phénomènes étudiés amènent le chercheur à faire recours à plusieurs sources de données. Cette condition lui permet d'obtenir les indicateurs pour effectuer le croisement par triangulation des résultats. C'est un moyen pour lui de s'assurer de « *la justesse de ses interprétations en vérifiant leur robustesse dans le temps et dans l'espace ainsi que par l'implication prolongée dans des situations naturelles favorisant cette vérification* (Laperrière, 1997). Cette stratégie de triangulation de diverses sources de données s'avère nécessaire pour analyser nos questions de recherche relatives aux indicateurs d'organisation structurelle et managériale, ainsi que les indicateurs d'efficacité des dispositifs et d'activités d'apprentissage réalisées dans le cadre de l'innovation avec les outils numériques et notamment les forums de discussion. Elle nous permet également dans le contexte de notre travail « *d'explorer le plus de facettes possibles du problème étudié en recueillant des données qui permettront de faire ressortir des perspectives diverses afin de pouvoir dégager une compréhension riche du phénomène* » (Savoie-Zajc, 2000 in Franche, Peraya, Charlier, 2007, p. 11). Ainsi que l'indique (Yin, 1994), pour constituer nos corpus de données, nous faisons essentiellement recours à deux types de matériaux pendant notre investigation sur le terrain d'étude. Le premier type produit directement pour ce travail de recherche favorise la collecte de données multimodales. Il est constitué de deux outils à savoir, le questionnaire et l'entrevue semi-dirigée. Le deuxième type permet de collecter les données qui existent déjà sous formes de traces sur les plateformes des 4 dispositifs de formations d'ingénieurs comme objets d'étude, en vue d'effectuer la triangulation. En plus des outils d'enquête, d'entrevue d'analyse des traces d'opérations et de contenus interactionnels provenant des plateformes, nous procédons au recueil d'information documentaire sur l'organisation pédagogique des dispositifs. Après avoir orienté notre démarche à la lumière des références théoriques justifiant nos choix méthodologiques quantitatifs et qualitatifs présentés au chapitre précédent, nous élaborons ici les outils de collecte et d'analyse de données en nous appuyant à la fois sur ces bases théoriques et les réalités rencontrées lors de nos échanges sur le terrain d'étude. Il faut rappeler que les éléments de langage commun dans le contexte d'étude ont permis de réduire d'éventuelles incompréhensions au niveau du questionnaire qui a été rendu plus clair pour les acteurs dans la version finale du protocole d'enquête, mais aussi d'entrevue. Nous avons pour cela, pris en compte les expressions du langage technique, comme par exemple la désignation des activités incitatives liées au bureau d'étude, ou encore l'indication d'un type de support ou logiciel professionnel spécifique utilisé lors des activités d'ingénierie et élaboré dans certains cas comme un outil de transition ou de passage. C'est aussi le cas des travaux pratiques virtuels ou de laboratoire à distance (télé laboratoire) qui peuvent être confondus et perçus comme de simples outils de

simulation d'objet virtuel et non de télémanipulation d'objet réel (Mhiri et al., 2012 ; Loisier, 2011). Pour ne citer que ces exemples, ce sont des observations qui nous ont facilité l'ajustement du vocabulaire des outils d'enquête, validés ensuite par les pairs et quelques acteurs de terrain. La section suivante présente en détail les étapes de l'élaboration des instruments de collecte et d'analyse de différentes sources de données (enquête, entrevue, traces d'opération et de contenus interactionnels sur les plateformes).

#### **11.4 Enquête : procédure d'élaboration et organisation du protocole**

Le questionnaire a été élaboré en faisant usage comme nous l'avons déjà indiqué précédemment, d'un langage simple, clair et facile à comprendre sans ambiguïté auprès des sujets sollicités à l'enquête en contexte de recherche. Il a été d'abord conçu au format papier, reproduit en format électronique et héberger ensuite en ligne sur le serveur Sphinx online, après une correction par les pairs et validé par le directeur de recherche. Le pré-test a été réalisé en janvier 2013 auprès de deux enseignants et trois étudiants, ce qui nous a permis d'apporter les modifications et de fixer le temps à passer sur l'enquête située entre 20 et 30 minutes, pour répondre aux 30 questions constituant les énoncés du protocole. Avant la mise en ligne, les adresses mails de 350 sujets (étudiants) et 59 sujets (enseignants/tuteurs) ont été regroupés et introduites dans la base dans le système de messagerie interne du logiciel sphinx. Il a permis d'envoyer automatiquement les invitations en intégrant intentionnellement le message d'invitation et le lien d'accès à l'enquête en ligne.

##### **- Organisation des énoncés du protocole**

Les questions d'enquête articulent les composants de nos trois axes de recherche et d'analyse qui se déclinent en deux temps forts. Le premier temps est représenté par la section I. Elle est relative au profil et autre renseignement sur la situation professionnelle des acteurs (enseignants/tuteurs, étudiants). Mais aussi, au contrôle de biais avec l'introduction des variables qui peuvent influencer les résultats obtenus liés aux éléments de contexte des TIC et internet dans les pays de résidence de différents acteurs. Ces éléments permettent de comprendre la situation des tics et internet en termes de coût, lieu d'accès et débit, type de matériel informatique disponible et le niveau d'usage des services interne. Le deuxième temps est construit autour de trois axes fondamentaux de recherche, définis par les questions et les objectifs de recherche présentés plus haut. Nous décrivons dans les lignes suivantes, les différents temps de l'élaboration.

L'axe 1 correspond à la section 2 sur l'organisation institutionnelle et managériale du dispositif universitaire de télé enseignement en FOAD ou FAD/Learning selon la conception de l'approche structurelle ou rationnelle finalisée et la conception de flexibilité suivant l'approche dynamique. Il permet de recueillir la perception des acteurs (étudiants, enseignants ou tuteurs) quant aux facteurs de flexibilité et de contrôle organisationnel ou managérial des dispositifs hybride ou FAD/e-Learning en contexte de formation d'ingénieurs de la zone CEMAC. Ces facteurs sont relatifs aux concepts développés et retenus dans les écrits scientifiques en référence d'une part, aux théories des organisations selon (Minzberg, 1978, 1979, Crozier, 2005 ; Crozier et Friedberg, 1997). Mais aussi aux indicateurs d'organisation hybride (Eminet, 2005), des facteurs de régulation et d'organisation institutionnelle d'un dispositif identifié par (Charlier et al., 2000 ; Maroy et Dupriez, 2002 ; Depover, Orivel, 2012). Ils sont associés d'autre part, à la flexibilité pédagogique en rapport au programme, la distance ou la situation géographique et les horaires (Lebrun, Docq, 2010b, p. 56). Cet axe articule par ailleurs les composants de

distance/présence et les facteurs communs au dispositif hybride de type 4 et 6, ainsi que leur ouverture fondée sur les composants 1, 2, 13 et 14 (Burton et al., 2011) relatifs au degré de liberté de choix par les acteurs apprenants, des méthodes d'apprentissage et le recours aux ressources externes (cours, experts, entreprise,...).

L'axe 2 correspond à la section 3 sur les méthodes et activités innovantes des dispositifs universitaires FAOD ou FAD/e-Learning. Il porte globalement sur l'analyse de la diversité d'activités et d'usage effectifs des outils numériques, ainsi que sur les stratégies de mises en œuvre dans le dispositif hybride et l'environnement « EIAH ». Il retient également la perception de l'efficacité du dispositif par rapport aux différents aspects motivationnels, les valeurs ajoutées du dispositif et le sentiment de performance ou de compétences développées par les acteurs. Nous avons identifié les fonctionnalités basiques qui se rapprochent dans les trois plateformes (MOODLE, ESPACE, GANESHA), en les orientant selon les catégories (transmissive ou informative, incitative, interactive), représentant la méthode pédagogique active du cadre conceptuel (Lebrun, 2008a). Ainsi nous avons recensé pour notre questionnaire, 26 expressions résumées au tableau référencé dans le dossier annexe D. Elles présentent différents items proposés aux étudiants. Ils intègrent divers termes techniques liés aux fonctions spécifiques des plateformes et à la diversité d'activités et usages numériques possibles sur l'environnement, et qui changent d'un dispositif à l'autre selon la technologie des plateformes utilisées. Le but étant de réduire les erreurs et permettre aux répondants de se retrouver sous les expressions usuelles et d'éviter toute confusion dans les questions à choix multiples pendant l'enquête.

Tableau 31 - /t42/t44/ Variété d'activité et type d'outils de l'espace des plateformes (cf. Annexe 5N du dossier D)

L'axe 3 organise dans la section 4, les questions d'enquête qui nous permettent de solliciter les enseignants et tuteurs à se prononcer sur l'impact des dispositifs hybrides sur leur développement professionnel et les pratiques pédagogiques à l'intégration du numérique.

#### - Les échelles de mesure quantitative du protocole :

Comme nous l'avons présenté dans l'approche globale au chapitre précédent, nous avons intégré dans ce questionnaire la démarche qualitative, prévoyant des questions ouvertes visant les objectifs de recherche. Ce type de question a donné la possibilité de recueillir les données auprès des répondants avec plus de flexibilité d'exprimer librement des impressions avec leur propre expression sur le dispositif et en fonction de leur expérience et des modes d'organisation, des situations d'apprentissages vécues et de l'efficacité d'usage des outils numériques. Pour améliorer notre compréhension des avis et réduire de possibles ambiguïtés en lien avec les catégories conceptuelles visées par la recherche nous avons présenté dans le cadre de ce protocole par questionnaire plusieurs modalités avec divers types d'échelle classique de mesure. De l'échelle simple dichotomique, continue à l'échelle de Lickert, en passant par l'échelle numérique et les échelles nominales. En plus des questions fermées (à choix multiple et unique) et des échelles d'accord (pas du tout d'accord à tout à fait d'accord) que nous avons utilisé, d'autres échelles spécifiques ont été conçues pour mesurer le niveau de flexibilité, des types d'usage numérique, le niveau d'efficacité, le sentiment de compétences. Ces échelles de mesure des tableaux suivant sont présentées en annexe D.

i-Pour l'énoncé du niveau de flexibilité : Il suit une échelle à cinq échelons [(Pas du tout flexible (PATF) ; Peu Flexible (PF) ; Pas assez flexible (PASF) ; Plutôt assez flexible (PASF), Assez flexible (ASF)].

Tableau 32 - Echelle de mesure du niveau de flexibilité à cinq échelons (cf. tableau 45 en annexe D).

Les échelles d'énoncés des tableaux qui suivent, sont présentées dans le même dossier annexe D.

ii-Pour l'énoncé 3 de l'axe 2 mesurant les types d'usage par rapport aux outils pédagogiques interactifs, l'échelle est construite également avec cinq niveaux selon le tableau 45 en annexe D.

Tableau 33 - Echelle des types d'usage d'outils interactifs (A tous les UE pour usage intensif, à Jamais à l'UE pour usage absent) (cf. tableau 45 en annexe D).

iii-Pour l'énoncé relatif à l'efficacité :

Tableau 34 - Echelle de mesure de l'efficacité en fonction du types d'outils (incitatif, interactif) (cf. énoncé des échelons au tableau 45 du dossier annexe D). Echelle de Pas du tout efficace à tout à fait efficace.

iv-Pour le sentiment d'acquisition de compétences, nous avons consigné l'échelle de mesure à cinq niveaux sous forme de grille en référence à ce tableau placé en annexe D.

Tableau 35 - Echelle de mesure du sentiment de compétences et d'auto efficacité et des facteurs motivationnel (cf. tableau 45 en annexe D).

v-L'échelle de mesure d'accords et de désaccords à quatre échelons consignée dans le même dossier annexe D, a servi à la mesure des facteurs motivationnels et de développement professionnel des enseignants tuteurs.

## **11.5 Traitement statistique et choix des tests paramétriques**

L'enquête électronique exige d'utiliser un environnement informatique spécifique et fiable qui a fait ses preuves dans d'autres travaux de recherche. C'est le cas du serveur d'enquête Sphinx online qui a servi au recueil en ligne des données par questionnaire. Après avoir introduit dans la base de données du système, les coordonnées mails des destinataires concernés nous les avons paramétré via le serveur de messagerie pour déclencher automatiquement l'envoi du lien d'enquête intégrant les messages d'invitation et contrôle des relances auprès des sujets constituant notre échantillon. Les données recueillies ont fait l'objet d'un traitement quantitatif. Le verbatim contenait par ailleurs les informations provenant de questions ouvertes, qui offraient la possibilité aux répondants de s'exprimer librement en leurs propres termes. Nous avons utilisé le même logiciel pour effectuer dans un premier temps, un traitement uni varié à plat et croisé. Dans un deuxième temps, nous avons utilisé les filtres pour obtenir certaines données en fonction des profils et variables visés par les dimensions de la recherche. Compte de tenu de l'échantillonnage et des objectifs visés, l'analyse statistique était complétée par des tests d'inférence [student (T), khi2 ( $\chi^2$ )]. Nous avons utilisé pour cela, BIOSTAT, SPSS. Le choix des tests paramétriques « T » et «  $\chi^2$  » ont été adaptés aux données de l'étude pour deux raisons : Le premier est de nous permettre à l'intérieur de chaque groupe (étudiant ou enseignant), d'effectuer le test sur les critères de choix ou d'estimation de nos indicateurs de variables par les répondants. Nous l'avons également fait pour comparer les représentations entre les deux groupes, relatives à leur évaluation de l'efficacité des dispositifs par rapport aux variables de flexibilité et d'organisation pédagogique des dispositifs de formation d'ingénieurs par les technologies. Mais aussi il s'agissait de chercher le lien ou non entre les variables (sentiment et type d'usage pédagogique) d'outils numériques incitatifs et interactifs. Le but étant de pouvoir évaluer les compétences acquises et des facteurs motivationnels. Nous procédons également au même test entre les deux groupes pour analyser la différence entre leur représentation d'outils interactifs et incitatifs qui ont été effectifs sur les plateformes et l'efficacité de leur exploitation dans les dispositifs étudiés. Il nous permet d'analyser la performance des dispositifs innovant. À propos du deuxième test statistique Chi 2, il a été essentiellement utilisé pour analyser l'effet struc-

urant des forums sur les comportements d'étudiants en apprentissage. Le but étant de comprendre la différence en termes d'intensité de messages relatifs aux trois catégories (référentiels cognitifs, relationnels, régulation/gestion technique). Mais aussi, d'analyser les effets sur les actes de langage en fonction des forums de type 1 (peu structuré) et de type 2 (assez structuré).

## 11.6 Procédure d'interview et de codage des données suscitées

Les entrevues semi-dirigées ont été effectuées auprès des sujets (étudiants, enseignants/tuteurs, coordinateurs) impliqués dans les quatre dispositifs étudiés en présence/ligne. Nous nous sommes raisonnablement intéressés aux acteurs disponibles ayant un vécu dans le dispositif et prêt à partager leur expérience de pratiques pour notre recherche. Nous avons réalisé dans ces conditions, un total de 13 entrevues auprès des étudiants et 7 autres auprès des enseignants/tuteurs qui ont accepté volontairement notre invitation.

Les étudiants provenant des quatre dispositifs d1, d2, d3, d4, se répartissaient respectivement au nombre de 4 sujets pour chacun des deux premiers dispositifs d1 et d2, de 2 sujets pour le dispositif d3, de 3 sujets pour le dispositif d4. À propos des 7 enseignants/tuteurs, ils se répartissaient en 2 sujets pour chaque dispositif d1 et d2, de 1 sujet pour le dispositif d3, de 2 sujets pour le dispositif d4. Nous avons suivi les étapes principales ci-dessous proposées par (Ecuyer, 1990 ; Paillé & Mucchielli, 2003). Selon ces auteurs, pour analyser les contenus qualitatifs provenant des discours, nous avons suivi ces étapes à savoir : 1-Enregistrement et transcription des cas d'interview audio. 2-Codage manuel du verbatim en identifiant chaque répondant et ses déclarations dans le discours véhiculé. 3-Classification de la liste des codes par catégorie prédéterminée en lien avec le cadre théorique. Nous avons procédé à l'usage du logiciel QDA Miner 4.1.3 pour l'analyse de contenus. Pour repérer facilement les propos de chaque sujet interviewé dans le corpus au regard de cette approche, il a été procédé à la codification en associant les codes à chaque question conceptuelle. Ainsi, pour les sujets étudiants, l'entretien était axé sur 5 questions et nous avons alors confectionné pour les 13 étudiants interviewés une grille de 65 cas pour l'analyse qualitative. Pour les 7 enseignants, il a été question d'une grille de 35 cas pour l'analyse qualitative. Les deux grilles des tableaux 49a et 49b en annexe 2 représentent les codes de différents cas étudiés, élaborés à partir du processus de codage des 4 tableaux ci-dessous, et les contenus de codes sont consignés dans les grilles de cas codés en annexe 3. Les quatre tableaux (tableaux 36, 36a, 37, 37a) qui suivent, présentent le processus des cas codés et les caractéristiques des interviewés en fonction des codes de variables conceptuelles facilitant la codification générale. Ainsi, pour repérer les répondants dans l'ensemble du code général, le codage intègre : i L'identification de l'étudiant (ET, n°) ou de l'enseignant (EN, n°), ii-La référence du dispositif auquel se rapporte le sujet interviewé, iii-La catégorie conceptuelle de la question, iv-Le numéro de question, v-La période d'interview (mois/année). Exemple : Le code « Et4-D4-FLEXI/M-Q2-0713 » signifie : -Sujet Etudiant n° 4 (Et4), - Dispositif n° 4 (D4), -Facteur de flexibilité action managériale (FLEXI/M), - Question n°2 (Q2), -interview du mois de juillet 2013 (0713).

**Tableau 36- /47/ Grille/Catégorie de variables et dimensions conceptuelles de l'axe 1**

Variables et dimensions conceptuelles	Code catégorie
Variable (v1) : Facteur bimodal pur –Dim 1 : Organisation institutionnelle	v1d1 : BIMO/P
Variable (v2) : Facteur bimodal hybride –Dim. 1 Organisation institutionnelle	v2d1 : BIMO/H
Variable (v3) Facteur de consortia –Dim. 1 Organisation institutionnelle	v3d1 : CONSO
Variable (v1) : Flexibilité managériale (posture, accompagnement) –Dim. 2	v1d2 : FLEXI/M

Organisation dynamique	
Variable (v2) : Flexibilité pédagogique - Dim 2 Organisation dynamique	v2d1: FLEXI/P
Variable (v3) - Flexibilité d'hybridation horizontale et verticale- Dim 2	v3d2-FLEXI/HV

**Tableau 36a- /t47a/ Grille/Codes variables et dimensions conceptuelles (axe 2 et 3)**

Catégorie conceptuelle (variables et dimensions)*	Code catégorie*
Variable incitative (v2) –Dim. Fonctionnelle	V2 : INCITAT
Variable interactive (v3)- Dim. Relationnelle	V3 : RELAT ou INCIT/RELAT
Variable engagement et valeurs ajoutées (v4) – Dim. Motiv et auto efficacité	V4 : MOTI/VA
Variable compétences et sentiment de performance (v5)- Dim. Motiv et auto efficacité	V5 : COMP/AUTO ou (v4+v5) := MOT/AUTO/COMP

Les catégories de variable et dimensions des deux tableaux ci-dessus font référence aux cadres conceptuels de l'axe 1 et 2 de la recherche décrit au chapitre 9. Elles ont servi à élaborer les cas codés en identifiant les questions conceptuelles et les sujets selon le tableau ci-dessous.

**Tableau 37- /t48/ Grille descriptive des répondants à l'entrevue (cas - étudiants)**

Ident/ sujet	Cursus/diplôme*	Réf. dispositif	Période (mois/année)	Genre
ET1	Télécom-M2	1	Avril 2013	M
ET2	Télécom-M2	1	Avril 2013	M
ET3	Télécom-M2	1	Juillet 2013	F
ET4	Télécom-M2	1	Juillet 2013	M
ET5	Informatique M2-SIG	2	Mars 2013	M
ET6	Informatique M2-SIG	2	Mars 2013	M
ET7	Informatique M2-SIG	2	Mars 2013	M
ET8	Informatique M2-SIG	2	Mars 2013	F
ET9	Géomatique-M2-GAR	3	Sept. 2013	M
ET10	Géomatique-M2-GAR	3	Sept 2013	M
ET11	Informatique- L-ACSI	4	Avril 2013	M
ET12	Informatique- L-ACSI	4	Juillet 2013	M
ET13	Informatique- L-ACSI	4	Sept. 2013	M

\*M2 :=Diplôme de master niveau 2 ; L := Diplôme de Licence

Le tableau précédent décrit les répondants à l'entrevue du côté des étudiants et ceci par dispositif au regard de la période d'entrevue. Le générique « ETn° » compose l'identification d'un étudiant interviewé impliquant son numéro.

**Tableau 37a- /t48a/ Grille descriptive des répondants à l'entrevue (cas enseignants/tut)**

Ident/ sujet	Dispositif*	Réf. dispositif	Période (mois/année)	Genre
EN1	Télécom-M2	1	Avril 2013	M
EN2	Télécom-M2	1	Juillet 2013	M
EN3	Informatique M2-SIG	2	Mars 2013	M
EN4	Informatique M2-SIG	2	Mars 2013	M
EN5	Géomatique-M2-GAR	3	Sept. 2013	M
EN6	Informatique- L-ACSI	3	Juillet 2013	F
EN7	Informatique- L-ACSI	3	Juillet 2013	F

\*Désigne le dispositif où intervient l'enseignant/tuteur

Le tableau ci-dessus, décrit les répondants à l'enquête du côté des enseignants et ceci par dispositif au regard de la période d'entrevue. Le générique « EN\_n° » compose l'identification d'un enseignant interviewé impliquant son numéro.

## 11.7 Synthèse de la procédure d'interview et de codage (cas codés)

Cette section présente les grilles complètes de codage de d'entrevue des étudiants et d'enseignants/tuteurs par catégorie conceptuelle sous forme de tableaux. Ils synthétisent tous les cas codés d'interview et les étapes principales selon le modèle général de l'Ecuyer (1990), et adapté à notre contexte de recherche, résumé dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 37b- /t49/ Grille récapitulative des étapes d'analyse de contenus adaptés de l'Ecuyer (1990) et synthèse des cas codés (cf. exemple tableau cas codés ci-dessous et annexe 3)**

Étape	Caractéristiques générale	Cas de l'étude
1	Lecture des données	Retranscription d'entrevues (étudiants, enseignant.)
2	Définition des catégories de classification des données recueillies	Catégories définies par les dimensions de notre cadre conceptuel (cf. tableaux 28, 29, 32, chapitre 11)
3	Codification finale par catégorisation de données classifiées	Classification des données suivant les catégories des tableaux 36, 36a (cf. section 11.6 ci-dessus)
4	Quantification et traitement statistiques	Usage du logiciel QDA Miner 4.1.3
5	Description scientifique des cas étudiés	Concepts étudiés et partage d'expérience d'étudiants et enseignants en référence à l'étape 3
6	Interprétation des résultats	Interprétation des résultats décrits à l'étape 4 et 5

Les étapes de la procédure du tableau ci-dessus et des sections précédentes, ont permis d'élaborer 3 tableaux des cas codés d'étudiants et d'enseignants par dispositif et présentés en détail en annexe 3. Pour les codes de 13 étudiants interviewés, les tableaux 24 et 25 en annexe 3 font correspondre deux grilles de 65 cas codés. Nous présentons l'exemple de la grille des codes d'entrevues de 7 enseignants, correspondant à 35 cas codés.

**Tableau 38 - /t49b/ Grille de 35 cas codés -Interview enseignants/tuteurs**

Question/codes concepts	2 Enseig. tut -D1 -En1-En2-code concept- Q1-5	2 Enseig/tut -D2 -En3-En4-code concept- Q1-5	1 Enseig/tut -D3 -En5-code concept-Q1-5	2 Enseig/tut -D4 -En6-E7-code concept-Q1-5
Q1/ADOP/ PRO	(En1-d1-ADOP/PRO-Q1-0413) (En2-d1-(En1-d1-ADOP/PRO-Q1-0413))	(En3-d2-ADOP/PRO-Q1-0313) (En4-d2-ADOP/PRO-Q1-0313)	(En5-d3-ADOP/PRO-Q1-0713)	(En6-d4-ADOP/PRO-Q1-0913) (En7-d4-ADOP/PRO-Q1-0913)
Q2/ BMO/PH/	(En1-d1-BIMO-Q2-0413) (En2-d1-BIMO-Q2-0413)	(En3-d2-BIMO-Q2-0313) (En4-d2-BIMO-Q2-0313)	(En5-d3-BIMO-Q2-0713)	(En6-d4-BIMO-Q2-0913) (En7-d4-BIMO-Q2-0913)
Q3/FLEXI/MP	(En1-d1-FLEXI/AM-Q3-0413) (En2-d1-FLEXI/AM-Q3-0413)	(En3-d2-FLEXI/AM-Q3-0313) (En4-d2-FLEXI/AM-Q3-0313)	(En5-d3-FLEXI/AM-Q3-0713)	(En6-d4-FLEXI/AM-Q3-0913) (En7-d4-FLEXI/AM-Q3-0913)
Q4/MOTI/VA AUTO/COMP	(En1-d1-MOT/AUTO/COMP-Q4-0413) (En2-d1-MOT/AUTO/COMP-Q4-0413)	(En3-d2-MOT/AUTO/COMP-Q4-0713) (En4-d2-MOT/AUTO/COMP-Q4-0313)	(En5-d3-MOT/AUTO/COMP-Q4-0713)	(En6-d4-MOT/AUTO/COMP-Q4-0913) (En7-d4-EXP-Q4-0913)
Q5/EXPE	(Et1-d1-EXP-Q5-0713) (Et2-d1-EXP-Q5-0713)	(En3-d2-EXP-Q5-0713) (En4-d2-EXP-Q5-0713)	(En5-d3-EXP-Q5-0713)	(En6-d4-EXP-Q5-0913) (En7-d4-EXP-Q5-0913)

## 11.8 Données invoquées et instruments de codage d'informations

Nous donnons dans cette section, la description de différents outils de collecte de données qualitatives provenant des sources d'information documentaires numériques et non numériques (version type papier). Nous distinguons ici deux types d'informations numériques à savoir : 1-Les informations numériques écrites, scannées par numérisation ou autres formats (PDF, DOC, XDOC, JPEG,...) qui ne proviennent pas d'interaction entre acteurs, et 2-Les documents qui proviennent de contenus interactionnels produits par un protocole de communication médiatisé (chat, forum, wiki, blog...). Ainsi nous allons nous

intéresser dans cette partie, au codage de ces types d'informations et notamment les contenus interactionnels au forum et chat. Nous avons collecté par ailleurs, les informations documentaires relatives aux données invoquées en échangeant avec les responsables, coordinateurs pour obtenir les documents officiels, les contenus d'échanges par mail, les synthèses ou compte rendu de chat, en complément de traces d'informations documentaires collectées sur les sites institutionnels de formation et du site de l'agence universitaire de la francophonie (AUF). Nous avons constitué par la suite les traces de concertations, de synthèse, de rapports, de présentation organisationnelles et des modalités de fonctionnement du dispositif de formation (Letor, Bonami, Garant, 1999). Pour effectuer l'analyse qualitative des données invoquées afférentes aux indicateurs d'organisation institutionnelle, de flexibilité d'organisation et de contrôle des actions managériales et pédagogiques, nous avons suivi deux étapes principales aboutissant à l'élaboration de deux instruments de collecte de données invoquées : La grille de distribution des actions d'organisation managériale et pédagogique selon les traces d'opérations de création ou de dépôt d'objets numériques sur les plateformes des dispositifs. La grille de codage des contenus par rapport aux différents types d'informations documentaires ou numériques à savoir : 1- Synthèse ou compte rendu de réunions (coordination-enseignants-tuteurs-étudiants) (CR/ou CRC), 2- Synthèse ou compte rendu de mail (SM), de chat (consignes, organisation, lancement formation) (CC/ ou SC-Ch), 3- Document de présentation et d'organisation pédagogique des dispositifs (DPOP/ou POP), 4- Document type planning de cours et activités (DPL/ou PMCA), 5- Dossier de synthèse générale des fiches d'informations sur l'organisation des dispositifs avec le numérique (SYGFI). D'où la synthèse avec le tableau de la section suivante.

### 11.8.1 Codage des types d'informations documentaires et numériques

Nous avons constitué dans un premier temps, un dossier de synthèse des fiches d'informations qui avaient été envoyés aux coordinateurs de formation relative à l'organisation et stratégies pédagogiques des dispositifs de formation avec leurs appréciations et de possible correction de mise à jour (cf. annexe-1a). Dans le deuxième temps, nous avons procédé au codage des différents types de document et contenus en fonction de leurs sources. Nous résumons les types de documents et contenus qui ont été exploités en y affectant différents codes dans le tableau ci-dessous. Les informations récoltées et identifiées selon les codes de ce tableau facilitent la description qui émerge en fonction des catégories et dimensions conceptuelles des axes 1 et 2 de la recherche relative à l'organisation des enseignements, activités d'apprentissages, ainsi que les missions d'offre de formation en référence à notre cadre d'analyse.

**Tableau 39 - /t50/ Synthèse du codage des sources d'informations numériques et documentaires relatives à l'organisation pédagogique des dispositifs**

N°	Types de documents analysés	Code doc	N	Sources**	Format général code*
1	Synthèse ou compte rendu de réunions (coordination-enseignants-tuteurs-étudiants) (CR/ ou CRC)	CRC	4	- Plateforme (PF), Admin., ou coordinateur	CRC n°-Source-D n°
2	Synthèse ou contenu chat (coordination, organisation, consignes de lancement) classé par type de contenu (cf. détails tableau 41)	SC-Ch	2	- Plateforme (PF) Admin, coord.	SC-Ch n°-Source-D n° SC-Ch1-07/13-pf/D2
3	Document présentation et d'organisation pédagogique des dispositifs (POP/ ou DPOP)	POP	4	- Plateforme (PF), Admin, coord.	POP n°-Source-D n°

4	Consignes activité de groupe/équipe (COAG)	COAG	3	Plateforme (PF), coordinateur.	COAG n°-Source-D n°
5	Planning cours et modalités d'activité collaborative et processus d'évaluation (PMAC)	PMCA	4	- Plateforme (PF), Admin. ou coordinateur	PMAC n°-Source- D n°
6	Dossier de synthèse générale fiches d'informations techno pédagogique (DSGI)	SYGFI	4	- Plateforme (PF) Admin. ou cord.	DSGI n°-Source-D n°

\* n° type dossier, source et n° dispositif donne le format général du codage pour désigner chaque contenu du document à exploiter. \*\* Préciser la période/date de consultation ou de récupération.

Exemple de code type document : « POP 2- PF- D3 ». Il signifie : Document n°2 de Présentation et Organisation Pédagogique du dispositif de formation (POP 2), et source sur la plateforme (PF) du Dispositif n°3 (D3).

### 11.8.2 Différenciation des contenus interactionnels de chats par niveau de codage

L'analyse documentaire est également soutenue dans notre travail par les informations numériques des contenus de chat des plateformes. Ainsi nous allons distinguer cinq types de contenus chats associés à une échelle à cinq niveaux (1 à 5). Le premier type est lié à l'interaction entre la administration/coordination et les (enseignants ou tuteurs) et porte sur l'organisation générale et le lancement des formations avec le dispositif technologique. Ceci, en début du processus de fonctionnement et en fin du processus de formation. Le deuxième type est un chat d'accompagnement des enseignants tuteurs. Il est spécifiquement lié à l'interaction qui peut servir à lancer une unité d'enseignement, un cours ou un module en cours de formation, à lever les difficultés pendant une activité d'apprentissage, préciser les consignes de travail, les mises au point, les clarifications. Il concerne aussi les feedbacks facilitant le soutien et l'évolution des apprenants. Le troisième type est un chat d'accompagnement entre pairs étudiants qui aide généralement à s'organiser et à discuter sur leur propre travail, leur évolution et difficultés rencontrées. Le quatrième type de contenu porte sur les chats entre acteurs de l'administration coordinateurs, manager. Le cinquième type est relatif au chat entre pairs enseignants. Il peut servir entre autre à partager leurs expériences de pratiques, faire des critiques sur le dispositif et les propositions pour l'améliorer. Nous codons les chats en fonction de ces types de contenu interactionnel en précisant les acteurs impliqués. Ainsi, nous identifions les échanges entre les acteurs avec les cinq niveaux indiqués plus haut. Par exemple : le niveau 1 qui correspond au chat de contenu interactionnel entre le coordinateur/manager et enseignants (concepteurs ou tuteurs) est représenté comme suit :

Admin/Coordination/manager  $\leftarrow 1 \rightarrow$  Enseignants/concept/tuteurs. Nous codons le plus simplement ce chat de niveau 1 par (Ch  $\leftarrow 1 \rightarrow$ ). Pour le contenu interactionnel de chat entre le coordinateur (ou manager de formation) et les étudiants (ou apprenants), nous utilisons le niveau 2 représenté par : Admin./Coordination/manager (Ch  $\leftarrow 2 \rightarrow$ ) Etudiants/apprenants. On fait de même pour le chat de niveau 3 en utilisant ce symbole (Ch  $\leftarrow 3 \rightarrow$ ). Le récapitulatif du codage est indiqué par tableau suivant.

**Tableau 40- /t51/ Grille de lecture du codage différencié des niveaux échanges synchrone sur les plateformes**

Type de contenu interactionnel par chat $\rightarrow$	N°	Code niveau	Période/date récup.	N° plateforme et Format gle codage*
Admin/Coordination/manager $\leftarrow 1 \rightarrow$ Enseignants/concept/tuteurs		Ch $\leftarrow 1 \rightarrow$	jj/mm/aa ou (mm/aa)	Ch1-jj/aa/mm-n°pf/dispo*
Admin/Coordination/manager $\leftarrow 2 \rightarrow$ Etudiants/apprenants		Ch $\leftarrow 2 \rightarrow$	jj/mm/aa ou (mm/aa)	
Enseignants/tuteurs $\leftarrow 3 \rightarrow$ Enseignants/tuteurs (pairs)		Ch $\leftarrow 3 \rightarrow$	jj/mm/aa ou (mm/aa)	
Enseignants/tuteurs $\leftarrow 4 \rightarrow$ Etudiants/apprenants		Ch $\leftarrow 4 \rightarrow$	jj/mm/aa ou (mm/aa)	
Etudiants/apprenants $\leftarrow 5 \rightarrow$		Ch $\leftarrow 5 \rightarrow$	jj/mm/aa ou	

Etudiants/apprenants (pairs)		(mm/aa)	
------------------------------	--	---------	--

\*Ch1-jj/aa/mm-n°pf/dispo : signifie : chat de niveau 1 (ch1) entre (coordination-ens/tuteurs)-période/date récup jj/mm/aa ou (mm/aa)-  
Numéro plateforme ou de dispositif (n°pf/dispo)

Nous avons élaboré le tableau ci-dessous en exploitant les codes du tableau qui précède pour la synthèse d'éléments de contenu ayant un lien direct avec les échanges synchrone par chat, et les documents d'organisation pédagogique. Ils focalisent les dimensions et variables d'analyse en fonction des objectifs visés dans la recherche.

**Tableau 40a - /t51a/ Codes complémentaires de contenus d'informations**

Ex. codes analysés (docs num, chats)	Eléments de contenus relatifs aux facteurs analysés (Ex. le cas des facteurs de flexibilité d'organisation managériale et institutionnelle)
POP 2/4-PF-D 3*	Document présentation et d'organisation pédagogique des dispositifs (POP)
SC-Ch1-07/13-pf/D2**	Synthèse ou contenu chat (coordination, organisation, consignes de lancement) classé par type de contenu ch1-ch5 (cf. tableau 51)
CRC 1/1-Adimin-D 1	Synthèse ou compte rendu de réunions (coordination-enseignants-tuteurs-étudiants) (CRC)
C-SCOL n°-Source-D n°	Synthèse de chat (organisation et consignes de lancement) (CSCOL)
SCOL 1/6-PF-D 2	Consignes activité de groupe/équipe (COAG)
PMAC 1/5-PF- D 1-4	Planning cours et modalités d'activité collaborative et processus d'évaluation (PMAC)
DSGI 1/4-Adm-D 1-4	Dossier de synthèse générale fiches d'informations techno pédagogique (DSGI)

\*Document de présentation et d'organisation pédagogique du dispositif n° D3 provenant de la plateforme (PF). \*\*Contenu chat niveau 1 (ch1) entre (coordination-ens/tuteurs), récupéré en juillet 2013 de la plateforme (PF)-Dispositif n°2 (D2)

Ce tableau donne les codes de contenus d'informations en complément de la description des documents pédagogiques d'organisation des enseignements et activités d'apprentissage/dispositifs, des missions pédagogiques d'organisation et d'offre de formation au regard des échanges par chat.

### 11.9 Données provoquées et instruments de recueil des traces d'opérations de création et dépôt sur les plateformes

Les informations qualitatives provenant de traces d'opérations et d'interactions avec les outils sur la plateforme, participe de la triangulation multimodale des données collectées dans le but de compenser *les limites des autres sources de données d'enquête et d'interview de notre étude* (Savoie-Zajc, 2000, p. 195). Il s'agit de « traces objectivés » car elles sont définies comme un objet « *qui reste des pratiques, elles les ont accompagnées, elles participaient, leur existence se justifiait par les modalités de fonctionnement propres aux terrains, en dehors de toute stratégie de recherche.* » (Guigue-Durning, 1995, p. 178). Le concept de méta activité se traduit dans les travaux de Jaillet par trois facteurs représentant le triplet d'activité (implication, assiduité et disponibilité). Le premier facteur est mis en évidence par la grille de collecte d'informations sur l'environnement numérique EIAH sous forme de traces sur les plateformes étudiées comme l'indique le tableau ci-dessous. La grille constituant ce tableau a été élaborée en tenant compte des concepts de (Leontiev, 1976 ; Engeström, 1993), repris par Jaillet pour expliquer en détail le triplet d'activité tel que décrit dans la première partie de notre méthodologie au chapitre 10. Rappelons que le concept d'implication est perçu selon Jaillet comme les actions qui se traduisent par les opérations de création et de dépôt sur la plateforme (Jaillet, 2005a). D'où le tableau suivant :

**Tableau 41 - /t52/ Grille de distribution globale des traces d'opérations de création ou de dépôt en ligne via les plateformes/dispositif\***

Env. Eiah (Réf. Plateforme) :.....	Observations (N) /Réf.				Total
Période/date* :.....	Dispositifs (δ1, δ2, δ3, δ4)*				
	Références dispositifs →				
	δ 1	δ 2	δ 3	δ 4	
<b>DIMENSION FONCTIONNELLE</b>					
<b>A- Variable transmissive</b>					

<b>Bloc 1 : Traces d'opérations d'organisation et diffusion (cours, ressources, consignes,...)</b>					
Unité d'enseignement (UE) - Théories et TP					
Unité d'enseignement (UE) - Projet professionnel tutoré et stage professionnel					
Cours, UV (ou éléments constitutifs d'UE)					
Espace grand groupe (échange/partage, consultation et dépôt) - (préciser nombre de sujets $N \geq 10$ )					
Espace d'équipe/petit groupe de 3 à 7 sujets (échange/partage, consultation et dépôt)- (préciser nombre de sujets $N < 10$ ).					
Traces d'accès aux ressources complémentaires textes et figures (graphiques, schémas, diagrammes, ...)					
Traces d'accès aux ressources complémentaires (vidéos, son et image,...)					
Traces d'organisation de /planification et suivi session (calendrier, agenda numérique, port folio numériques, journal de bord, ...)					
Traces de consignes d'organisation d'activités individuelles et de groupe					
.....					
.....					
<b>B- Variable incitative</b>					
<b>Bloc 2 : Traces d'opérations incitatives (ou activités individuelles) médiatisés en EIAH</b>					
Ex. Activité de simulation conceptuelle, de procédures et de pratiques professionnelles.....					
Ex. Activités de conception graphique et de modélisation					
Ex. Activités d'auto test évaluative.....					
Ex. Activités de télémanipulation d'objets virtuels ou réels à distance.....					
.....					
.....					
<b>DIMENSION RELATIONNELLE</b>					
<b>C- Variable interactive</b>					
<b>Bloc 3 : Traces d'opérations interactives (création et dépôt contenus collaboratifs/interactionnels) médiatisés en EIAH</b>					
Ex. activité d'échanges par chat.....					
Ex. activité d'échanges avec le forum.....					
EX. Activité d'échanges par audio/téléconférence ou par vidéo/Visio conférence					
Ex. Activité d'échange et partagea vec le wiki.....					
Ex. Activité d'échange et partage avec les blogs, réseaux sociaux professionnels					
.....					
.....					

\*Fait référence dans notre cas aux dispositifs respectivement étudié de masters ( $\delta 1$ ,  $\delta 2$ ,  $\delta 3$ ) et de licence pro ( $\delta 4$ ).

Ce tableau nous donne une vision globale des actions que représentent les traces d'opérations sur les plateformes des dispositifs. Elles sont organisées en trois blocs en référence à la pédagogie active suivant caractérisée par la dimension fonctionnelle et relationnelle (Lebrun, 2008a ; Charlier, Bonamy, Saunders, 2002). Le bloc 1 est constitué d'informations transmissives sur l'organisation pédagogique en termes de diffusion des consignes, d'unités d'enseignement (UE) et cours aux formats multimédias via les plateformes. Le bloc 2, fait également partie de la dimension fonctionnelle, et il fourni les données sur les activités médiatisées de type incitatif. Le bloc 3 se présente sous la dimension relationnelle et fait valoir la variable interactive avec les activités de création d'objet collaboratif et de dépôt de contenu interactionnel sur l'environnement de la plateforme EIAH. Cette grille nous permet de sélectionner les traces d'opérations étudiées en détail pour atteindre les objectifs visés par la recherche (op. cit). D'autre part, pour matérialiser les données du méta activité portant sur les deux derniers facteurs du triplet d'activité (assiduité et disponibilité), nous avons élaboré les deux grilles représentées par les tableaux ci-dessous. Elles permettent d'analyser sous ce concept, les actions de différents acteurs impliqués dans un dispositif de formation à partir des traces laissées sur la plateforme. Elles s'observent au regard des traces temporelles pour marquer la disponibilité en termes de durée (min/heures) et l'assiduité des étudiants en termes de nombre de connexion sur la plateforme (Jaillet, 2006 ; 2005a). Les deux instruments de collecte de données qui suivent sont construits sur ce principe conceptuel.

**Tableau 41a- /t52a/ Instrument de recueil général (temporalité, connexion)**

		Fréquences cumulées	
Réf. dispositif:.....		Assiduité	Disponible
Période/date : .....			
Statut/acteurs	Plateforme	Nbre connexion	Durée (min/heures)

**Tableau 41b- /t52b/ Instrument de recueil spécifique par bloc type d'outils EIAH**

Référence Dispositif : .....		Fréquences spécifiques	
Référence Plateforme : .....			
Période/date : .....			
Statut/acteurs (enseignants/tuteurs ou étudiants)			
		Assiduité	Disponible
	Types d'outils numériques	Nbre connexion	Durée (min/heures)
A- Bloc type d'outils transmissifs/de consultation			
B- Bloc type d'outils interactifs			
.....			
.....			
C- Bloc type d'outils incitatifs			
.....			
.....			

Le deuxième instrument qui précède, offre une grille de collecte globale de données des acteurs qui peuvent être organisés en groupe ou selon le statut (étudiant, enseignants, tuteurs, coordinateur, manager administrateur,...), et en fonction des possibilités de chaque plateforme. Le troisième instrument, donne les informations plus détaillées si nous voulons collecter les mêmes données d'assiduité et de disponibilité particulièrement pour chaque type d'outils de communication médiatisée. Ainsi il permet de différencier en fonction de la stratégie pédagogique active, les différents types d'outils en deux blocs, précisant pour le premier les outils interactifs et pour le deuxième, les outils incitatifs.

### 11.10 Etapes d'élaboration des instruments de recueil et d'analyse des traces du protocole interactionnel au forum (données provoquées)

Nous voulons comprendre dans le cadre de cette recherche, l'efficacité du forum et son impact sur le comportement des étudiants en contexte d'apprentissage. Pour cela nous avons fait appel aux traces interactionnelles provenant des forums. Ces outils interactifs génèrent les données de « traces métier » et de trace « traces premières ». Ce dernier type de traces n'intéressent pas notre travail, car elles produisent les données proches du langage de conception machine. Contrairement aux « traces métier » qui représentent les interactions d'apprentissage décrites dans le contexte de son activité avec un vocabulaire et une sémantique compréhensible par l'utilisateur du domaine, du métier ou spécialité (Cram, Jouvin, Mille, 2007, p.10). L'un des objectifs de ce travail de recherche consiste à étudier l'effet structurant des forums interactifs sur la qualité des apprentissages et le comportement des étudiants à travers les actes de langage (Delièvre et al., 2009). De ce fait, nous présentons alors dans les lignes suivantes, les étapes et instruments élaborés pour recueillir les données provenant de ces « traces métiers » issues des forums interactifs des plateformes pour l'analyse qualitative. A cet égard, nos instruments qui vont suivre organisent les forums en deux types (peu structurés et assez structurés). Rappelons que la grille de distribution des

opérations présentée à la section précédente, nous donne les traces d'actions en termes de nombre d'opérations ou de création de plusieurs objets numériques impliquant les forums sans préciser le nombre de fils conducteurs et le volume de messages d'échange dans les contenus. Les grilles de recueil élaborées ci-dessous, nous permettent de repérer ces informations complémentaires en fonction des catégories de messages et des actes de langage qui émergent de l'environnement « EIAH ». Nous allons décrire tout d'abord les étapes du processus de développement de nos grilles aboutissant aux tableaux de codage, dont nous présentons un exemple de contenus codés plus bas.

- **Etape 1 - Format de codage selon le type de forum.**

Il comporte trois temps forts (t11, t12 et t13) décrits comme suit :

- **Temps t11** - Il consiste à :

1-Elaboration de la fiche de codage en fonction du type de forums et par dispositif, pour les identifier facilement dans l'analyse de contenu interactionnel suivant le tableau ci-dessous.  
 2-Recension par ensuite des forums interactifs des dispositifs suivant le tableau de distribution globale indiquée plus haut, en les différenciant à partir de la structuration en thèmes ou sujets comme fils conducteurs, caractérisant deux types 1 et 2. Le type 1 est relatif aux forums très faiblement ou pas du tout structurés, identifiés par (FPS ou FNS), car il peut présenter un seul ou deux fils conducteurs au plus ( $F_n \leq 2f$ ). Le type 2 représente les forums assez structurés symbolisés par (FAS). Dans ce cas, l'objet de discussion porte sur différents thèmes d'échange et on observe la création de plusieurs fils conducteurs considérés comme supérieur ou égal 3 ou 4 fils soit ( $F_n \geq 3f$ ). l'étude a porté sur 3, 4 et 5 fils pour le type 2 ( $3 \leq nf < 6$ ). Chaque étudiants était libre d'intervenir sur un fils de son choix correspondant à un sujet ou un sous thème de discussion. D'où le format général du code d'identification des forums du tableau suivant.

**Tableau 42 - /t53/ F-Cod/ grille de codage en fonction du type structuration forums/dispositif.**

Réf . Disp	Type forum	Nbre forum	Nbre fils (fn)	Période/date consultation/ récupérat.	Format Code content*1	Exemple de codes complets*2
1	FAS- ( $F_n \geq 3f$ )			jj/mm/aa ou (mm/aa)	FAS- $F_n \geq 3f$ -mm/aa-dn	FAS-3f -0613-d4
	FPS-( $F_n \leq 2f$ )				FPS- $F_n \leq 2f$ -mm/aa-dn	FPS 1f-0613-d1
2	FAS- ( $F_n \geq 3f$ )			jj/mm/aa ou (mm/aa)	FAS- $F_n \geq 3f$ -mm/aa-dn	
	FPS-( $F_n \leq 2f$ )				FPS- $F_n \leq 2f$ -mm/aa-dn	
3	FAS- ( $F_n \geq 3f$ )			jj/mm/aa ou (mm/aa)	FAS- $F_n \geq 3f$ -mm/aa-dn	
	FPS-( $F_n \leq 2f$ )				FPS- $F_n \leq 2f$ -mm/aa-dn	
4	FAS- ( $F_n \geq 3f$ )			jj/mm/aa ou (mm/aa)	FAS- $F_n \geq 3f$ -mm/aa-dn	
	FPS-( $F_n \leq 2f$ )				FPS- $F_n \leq 2f$ -mm/aa-dn	

\*1 et \*2 Exemple de signification du code : « FAS 3f-0613-d4 », signifie : Forum assez structuré (FAS) à 3 fils conducteurs (3f) du dispositif dn n°4 (d4), récupéré en juin 2013 (0613). Le code « FPS 1f-0613-D1 » signifie, forum peu ou pas structuré, 1 fil conducteur (1f) du dispositif n° 1 (D1), consulté et identifié en juin 2013 (0613).

Dans le cas de notre étude, les codes d'identification des forums ont été élaborés et présentés dans le tableau ci-dessous, à partir du format général de codage du tableau qui précède.

**Tableau 43- /53a /F/Cod/ Codes de forums recueillis et élaborés à partir de la grille du tableau ci-dessus**

Disp	Type forum*	Nbre forum	Nbre fils(nf)	Période/date récupérat	Code content
1	FAS- ( $F_n \geq 3f$ )	1	2	Juin 2013	FPS 2f -0613-D1
	FPS-( $F_n \leq 2f$ )	3	1		FPS 1f-0613-D1
2	FAS- ( $F_n \geq 3f$ )	1	2	Juillet. 2013	FPS 2f -0713-D2
	FPS-( $F_n \leq 2f$ )	2	1		FPS-1f-0713-D2
3	FAS- ( $F_n \geq 3f$ )	1	4	Sept. 2013 2013	FAS 4f -0913-D3
	FPS-( $F_n \leq 2f$ )	2	1		FPS 1-0913-D3
4	FAS- ( $F_n \geq 3f$ )	2	3	Octobre 2013	FAS 3f -1013-D4
	FPS-( $F_n \leq 2f$ )	4	1		FPS-1-1013-D4

\*FPS/FNS- $F_n \leq 2f$  : Forum Peu Structuré de 1 à 2 fils conducteurs ; FAS-  $F_n \geq 3f$  : Forum assez Structuré (FAS) à 3 et 4 fils conducteurs.

- **Temps t12** : Pour avoir une lecture globale du tableau précédent, et faciliter l'organisation du recueil d'informations nous avons élaboré une grille qui sert à regrouper les codes forums en deux catégories types 1 et 2, selon le nombre de fils conduisant la discussion. Les informations recueillies à partir du processus de codage du tableau ci-dessus, sont ensuite organisées en regroupant les types de forums en deux catégories. Ainsi, pour la catégorie des codes de Forums Non Structurés (FNS)/Peu Structurés (FPS), la notation ( $F_n \leq 2f$ ) peu s'écrire : ( $f_n \leq 2$  ou  $f_n < 3$ ). En ce qui concerne la catégorie des Forums Assez Structurés (FAS), la notation ( $F_n \geq 3f$ ) peut s'écrire dans la suite : ( $f_n \geq 3$ ) ou dans le cas de cette étude ( $3 \geq f_n < 6$ )

Nous allons considérer désormais par la suite, ( $F_n \geq 3f$ )

dans la grille qui suit :

**Tableau 43a - Grille de regroupement des informations en deux types de forums interactionnels**

Catégorie des types de forums*	Code type forum	Nbre fils (nf)	N forum	Total N forum
Forum (FPS/FNS) Type 1 ( $f_n \leq 2$ )				
Forum (FAS) Type 2 ( $3 \geq f_n < 6$ )				
Total				

\*FPS/FNS- ( $f_n \leq 2$ ) : Forum Peu Structuré de 1 à 2 fils conducteur ; FAS- ( $3 \geq f_n < 6$ ):Forum assez Structuré (FST) à partir 3 fils conducteurs.

### - Temps t13 - Réduire les disparités entre les forums analysés

Le tableau de la section précédente permet d'extraire les forums ayant au moins un, soient plusieurs sujets de discussion intégrant assez de messages d'interaction différenciable par le niveau de structuration des sujets discutés (en termes de fils conducteurs). Ce qui facilite l'analyse des contenus particulièrement en lien avec le type de forums interactionnels structurés comme objet numérique d'apprentissage. Pour réduire par ailleurs les disparités entre les forums, nous procédons par la suite à une deuxième sélection des contenus de forums à analyser. Pour cela, nous intégrons d'autres éléments en fonction des indicateurs a, b, c et d, qualifiant les conditions de rapprochement à savoir : a- Effectif au forum ou présence active dans le groupe (EF ou PG), b-Nombre de participants ou intervenants actifs (IA) c-Taux de participation (TP), d-Durée d'interaction en jours ou heure (DI/j-h) = (Jour/heure fin dernière intervention - début 1<sup>ère</sup> intervention). Ces 4 éléments sont relevés et consignés à l'aide de la grille du tableau suivant. Elle présente en plus de différents codes types forums, les conditions de rapprochement que nous venons d'indiquer et consignés dans ce tableau :

**Tableau 44- /t55/ Grille de répartition des codes forums interactifs en fonction (nombre de fils, taux de participation, durée interaction)**

	Code type forum	n fils cond.	PG*	IA*	TP* (IA/PGx100)	DI/j-h*
Forum structuré de 2 à 4 fils conducteurs ( $f_2, f_3, f_4$ )*	FPS-2f -0613-D1*					
	FPS 2f -0713-D2					
	FAS 4f -0913-D3					
	FPS 2f -1013-D4					
	FAS 3f -1013-D4					
Forum peu structuré en 1 fils conducteur ( $f_1$ )	FPS 1f-0613-D1					
	FPS-1f-0713-D2					
	FPS 1f-0913-D3					
	FPS-1f-1013-D4					

La réorganisation des types de forums en deux catégories nous donne le grille du tableau ci-dessous :

**Tableau 44a- /155a/15.4 3b/ Grille répartition des forums en fonction du type et de (nombre de fils, taux de participation, durée interaction)**

Catégories types forums	Codes type forum	PG*	IA*	TP* (IA/PGx100)	DI/j-h*
FPS/FNS de de Type 1 ( $f_n \leq 2f$ )					
Forum (FAS) Type 2 ( $3 \leq f_n < 6$ )					

\*PG : Présence au groupe ; IA : intervenant actif ; TP : Taux participation ; DI/j-h: Durée interaction en jour- heure (dernière –début interv)

Pour revenir à la réduction des disparités d’analyse entre les contenus interactifs de ces forums, nous avons vérifié les conditions de rapprochement selon ce tableau, en sélectionnant les forums dont le taux de participation (TP) est supérieur ou égal à 50 % et ayant au moins 2 fils conducteurs ( $f_n \geq 2$ ). Les contenus interactionnels de ces forums sont différenciés suivant les Faux Messages (FM) et les Messages Ayant un Sens (MAS) pour l’objet d’apprentissage. Ensuite nous procédons à deux types d’analyse :

-L’analyse catégorielle des messages (MAS).

-L’analyse de comportement d’apprentissage en fonction des actes de langage.

Nous présentons à l’étape suivante les instruments servant à ces deux types d’analyse.

• **Etape 2 : Grille d’analyse catégorielle des messages au forum interactif**

Cette étape procède de deux temps forts (t21 et t22) :

**-Temps t21 :** À partir de la répartition des codes types de forum en fonction des indicateurs de rapprochement du tableau précédent, et de la grille de synthèse des indications du processus de codage des catégories de messages interactionnels du tableau 26 au chapitre 9, nous avons élaboré une grille de distribution de messages en fonction de la dimension référentielle cognitive et régulatrice. Nous distinguons tout d’abord dans les échanges, et de façon globale, les Messages de contenus Ayant un Sens (MAS) et n’ayant pas de sens ou encore les Faux Messages (FM). Les messages de types (FM) sont facilement identifiables. Ainsi, on peut noter par exemple : - les erreurs de postage (caractères bizarres, différents similis, redondance, phases inachevées,...), - les erreurs de transmission de caractères au niveau des frappes du clavier. Ou encore, - un ou plusieurs groupes de (caractères, mots, jeux et blagues...) identiques ou non et diffusés en cascade et qui sort du contexte étudié sans aucun sens avec le discours véhiculé et l’objet du cours ou d’activité. Les faux messages de cette catégorie n’ont pas de lien avec les difficultés techniques ou d’organisation (gestion et régulation), encore moins avec les aspects socio-affectifs (symboles d’émoticône, similis,..). Par contre les Messages Ayant un Sens (MAS), ont un lien direct ou indirect avec les cours et le discours véhiculé en relation avec l’objet et d’autres aspects d’accompagnement socio affectif, pédagogique et technologique par les pairs ou l’enseignant /tuteur. La grille du tableau qui suit a servi à la distribution des messages de type MAS et FM.

**Tableau 45 - /15.4 3b/ Grille de fréquence des messages globaux en fonction du type de forum**

Total	Fréquence/messages types (MAS, FM)*
-------	-------------------------------------

	Mess. global	MAS	FM
Code type forum			
FPS 2f -0713-D2			
FAS 4f -0913-D3			
FAS 3f -1013-D4			
FST-2f -0613- D1			
.....			
.....			

\*MAS :=Message ayant un sens (direct et indirect à l'objet étudié) ; FM :=Faux messages (non-sens)

Nous considérons ensuite uniquement les messages de type interactionnels de type (MAS). Leur distribution se fait en fonction de trois catégories. La 1<sup>ère</sup> catégorie est cognitive ou métacognitive du fait qu'elle se rattache directement à l'objet d'apprentissage. La 2<sup>ème</sup> catégorie est dite de régulation/gestion, car elle a un lien direct avec les problèmes ou difficultés techniques et organisationnelles. La 3<sup>ème</sup> catégorie est relationnelle et est liée aux messages socio affectifs. (Henri, 1991 ; Mc Donald et Gibson, 1998 ; Peraya et Dumont, 2003) Pour recueillir ces informations à analyser, nous utilisons la grille du tableau ci-dessous :

**Tableau 46 - /t57/15.4 3b/ Grille de distribution des messages « MAS »\* par catégorie et code type forum**

Code type forum	Total MAS*	Fréquence des catégories de messages		
		Référentielle (Cognitif/métacognit.)	Régulatrice (Gest. techn. et organisat.)	Relationnelle (Socio affectifs)
FPS 2f -0713-D2				
FAS 4f -0913-D3				
FAS 3f -1013-D4				
FST-2f -0613- D1				
.....				
.....				

\*MAS :=Message ayant un sens (direct et indirect à l'objet étudié)

### **-Temps t22 : Elaboration grille d'analyse de chaque catégorie de message MAS en fonction des catégories de langage.**

Les trois catégories peuvent être différenciées par les données de contenu en fonction des actes de langage relatif aux indicateurs de comportement principal et secondaire du tableau ci-dessous. Dans le cadre des interactions au forum pré structuré ou non en plusieurs fils conducteurs, nous appliquons les unités de sens du langage repris par (De lièvre et al. 2009). Pour cela nous procédons au découpage des échanges en segments correspondant aux actes classifiés selon le comportement principal défini par les unités (Initiatif = I, Réactif = R, Evaluatif = E, Auto-évaluatif = A (op. cit). À chaque unité de comportement principal correspond un indicateur de comportement secondaire permettant de mesurer l'action qui se traduit. Ainsi les indicateurs d'unités de comportement principal (I, R, E, A) se traduisent par I (proposer, demander, suggérer), R (répondre, questionner), E (approuver, désapprouver), A (Préciser, rectifier). Nous utilisons la grille du tableau ci-dessous pour identifier les messages repérés par code forum et distribués en fonction des actes de langage qu'ils contiennent.

**Tableau 47 - /t58/ Grille de distribution des unités de sens en fonction des actes de langage et code forum**

	Codes forums				
	FST-2f - 0613-d1	FST 2f - 0913-d2	FST 4f -0613-d3	FST 3f - 1013-d4	
Actes langage	Nombre d'unités de sens Initiatif (I)				Total 1
Proposer Suggérer					
Demander					
Affirmer					
	Nombre d'unité de sens Réactif (R)				Total 2
Répondre					

Questionner					
Nombre d'unités de sens Evaluatif (E)					Total 3
Approuver					
Désapprouver					
Nombre d'unités de sens Auto réactif (A)					Total 4
Préciser					
Rectifier					

Pour faciliter l'analyse statistique, nous présentons la synthèse de distribution des messages codés selon le modèle des grilles ci-dessous en précisant ceux de la catégorie directe à l'objet d'apprentissage (référentielle/cognitive ou métacognitive), et de la catégorie indirecte (régulatrice/gestion, organisationnelle) ou relationnelle (socio-affectifs). Ainsi les grilles de ces deux tableaux sont présentées pour chaque catégorie de messages avec les unités de découpage d'acte de langage repérable par les indicateurs de comportement secondaire déjà indiquées ci-dessus au regard des travaux de (Roulet, 1985 in George, 2003 ; De Lièvre et al. 2009) qui ont été explicités au chapitre 10 de notre méthodologie.

**Tableau 47a- /t58a /15.4 3c1/ Fréquence des messages « MAS »\* en fonction d'unités d'actes de langage de catégorie référentielle cognitive/métacognitive**

-Actes de langage des messages (MAS)- <b>Référentiels cognitifs/métacognitifs</b>					
-Type de catégorie :..... Date :.....					
Fréquence des unités de langage (I, R, E, AR) **					
Codes type forum	(I)	(R)	(E)	(AR)	Total
FPS 2f -0713-D2					
FAS 4f -0913-D3					
FAS 3f -1013-D4					
FST-2f -0613- D1					
.....					
.....					
Total					

\*MAS :=Message Ayant un sens direct à l'apprentissage ;

\*\* Initiatif (I), Réactif (R), Evaluatif (E), Auto réactif (AR), élaboré à partir des travaux de (De lièvre et al. 2009 ; George, 2003)

Rappelons que dans cette étude, les codes types forums ont été regroupés uniquement en fonction de 2 catégories des forums de (type 1 et 2) comme dans le cas des messages présentés au tableau suivant

**Tableau 47b - /t58b / 15.4 3c1/ Fréquence des messages « MAS »\* en fonction d'unités d'actes de langage/catégorie de régulation**

-Actes de langage des messages (MAS) – <b>Régulation (gestion technique ou organisationnelle)</b>					
-Type de catégorie :..... Date :.....					
Fréquence des unités de langage (I, R, E, AR) **					
Catégorie/type forum	(I)	(R)	(E)	(AR)	Total
FPS/FNS de de Type 1 ( $f_n \leq 2f$ )					
Forum (FAS) Type 2 ( $3 \leq f_n < 6$ )					
Total					

\*MAS :=Message Ayant un sens direct à l'apprentissage ;

\*\* Initiatif (I), Réactif (R), Evaluatif (E), Auto réactif (AR), élaboré à partir des travaux de (De lièvre et al. 2009 ; George, 2003)

### 11.11 Validation des grilles de codage et traitement

Nous avons déjà justifié plus haut (cf. section 11.6), le choix des tests paramétriques à effectuer sur les données de contenus interactionnelles des forums. Pour effectuer ce traitement statistique nous avons d'abord procédé à la validation de la grille de codage des comportements dans le forum en fonction des catégories de messages. Cette validation s'est faite en invitant différents codeurs qui devaient interpréter et coder les informations du même contenu. Le but étant selon Neuendorf (2002), de déterminer si d'autres acteurs que le chercheur ont la même compréhension de la grille de codage. A cet égard, les trois codeurs sollicités ont réalisé le codage de 30 lignes d'interventions de contenus des forums interactifs en fonc-

tion des indicateurs proposés par notre grille d'analyse. Nous avons pu mesurer selon Cohen, la fidélité inter-codeurs en utilisant le coefficient K qui a permis de chiffrer l'accord entre les codeurs (Cohen, 1960). Ce qui nous a donné la possibilité de finaliser notre version de la grille de codage en apportant les ajustements en ce qui concerne les catégories de messages cognitifs directs à l'objet d'apprentissage et de régulation technique ou organisationnelle. Si nous considérons par exemple les deux énoncés suivants : Énoncé 1 : « *Je sollicite l'aide pour faire fonctionner mon programme, l'outil que j'utilise ne facilite pas la tâche (...)* ». Énoncé 2 « *(...), Je n'arrive pas à localiser l'emplacement de contenu du travail déposé par X sur la plateforme pour notre groupe* ».

Les codeurs n'avaient pas la même compréhension en termes d'accord dans la catégorie de distribution des messages issus de ces 2 énoncés. Ils faisaient la confusion entre ces énoncés, en les mettant soit dans la catégorie de messages cognitifs ou encore dans la catégorie de message de régulation technique. Pour limiter cette confusion, nous avons explicité la grille en précisant pour la catégorie de message de régulation, deux sous catégories, l'une de gestion technique et l'autre de gestion organisationnelle. Ce qui a permis aux codeurs d'apporter facilement la différence avec plus de précision sur de tels messages dans la distribution. Cette amélioration de la grille a réduit les désaccords, et par conséquent la valeur du coefficient inter-codeurs, comme l'indique le tableau suivant.

**Tableau 47c - Mesure fidélité inter-codeurs**

Fidélité inter-codeur	% accord d'ajustement	
	Avant	Après
Codeurs 1/codeur 2	55,6 %	63,2 %
Codeur 1/codeur 3	64,1 %	70,1 %
Codeur 2 / codeur3	61,8 %	67,9 %

Lorsque les valeurs du coefficient inter-codeurs sont situées dans l'intervalle [61-80], on peut parler d'un accord fort entre les codeurs (Landis et Koch, 1977). Dans notre cas, la grille de distribution des messages par catégorie peut être validée par ce critère, car il apparaît que nous avons un pourcentage d'accord supérieur à 61%.

## 11.12 Exemples de messages codés en fonction des types de structuration forums

**Tableau 48 - /108/ Exemple extrait de messages en fonction de catégories et des codes forums**

<p><b>A- Messages directs à l'objet d'étude de catégorie référentielle/cognitive (RC) :</b></p> <p><b>Indicateurs (cf. tableau 28, méthode, chap 11):</b> Présentation ou transmission d'informations cognitives, analyse et discussion sur l'activités et travaux (résolution de problème, étude de cas...), feedback, incitation à affiner, invitation à prouver, remise en question, etc. (Henri, 1991 ; Mc Donald et Gibson, 1998 ; Cerisier, 2000 ; Peraya et Dumont, 2003)</p> <p>Extrait messages référentiels cognitifs (RC) (directs à l'objet d'apprentissage) - Codes forums [(FAS 4f -0613-d3), (FPS 2f -0613-d1)] :</p> <p>1-«<i>Qui peut nous dire ce qu'il a trouvé sur la particularité de turbo-modulations pragmatiques</i> » (FAS 4f -0613-d3)  2-«<i>Il faut relever que cela permet de soit multiplier le débit binaire par deux comparé à un système BPSK tout en maintenant la (...)</i> » (Ibid)  3- «<i>Bien que le QPSK puisse être vu comme une modulation en quadrature, il est aussi simple de le considérer comme deux modulations indépendantes</i> ». (FPS 2f -0613-d1)</p>
<p><b>B- Messages indirects (ou de régulation Technique et Organisationnelle) :</b></p> <p><b>Indicateurs de 1-Gestion technique (GT) (cf. dimension relationnelle et régulatrice, tableau 28, chap. 11):</b> Action de poser et résoudre une difficulté technique relative (connexion internet, usage de plateformes, implémentation et manipulation d'un outil technique ou logiciel,...). 2- Gestion organisationnelle (GO): a-Activités et ressources (localisation et défaut d'emplacement de contenus), a- Fonctionnement et mode de travail collaboratif (groupe/équipe, description des tâches, modalités d'échange et usage d'outils, ...).c-Planification et gestion du timing (Evaluation, délai, synthèse et dépôt, feedback et prise de décision,...).</p> <p><b>1-Extraits1- messages indirects de gestion technique (GT) :</b></p> <p>1-«<i>(...) Je suis resté inactif depuis un certain temps à cause des problèmes de connexion, je ne sais si c'est internet ou la plateforme !!.</i> » (FPS 2f -0913-d2)  2-«<i>Je n'arrive même pas à télécharger le document à lire ...</i>» (FPS 2f -0613-d1).  3- «<i>je pense que le bleme est au niveau de la platform</i> ». (Ibid)</p>

<p>4-« La connexion nous joue toujours des salles tour! » (FPS 2f -0913-d2)5- « Je n'ai pas encore testé le fameux logiciel pro car je n'arrive pas à l'implémenter ». (FAS 3f -1013-d4)</p> <p>6-« As-tu vérifié que tu as tous les paramètres ? »(FAS 3f -1013-d4)</p> <p>II-Extraits 2- messages indirects de gestion organisationnelle (GO):</p> <p>1-«Comment se fera la constitution du groupe? » (FPS 2f -0913-d2)</p> <p>2- «(...)des exercices sont à faire en grpe et je n'ai rien » (Ibid)</p> <p>3-« OK Pour les équipes, je suggère de fusionner les équipes 2 à 2 » (FPS 2f -0613-d1);</p> <p>4- « (...) Je vous demandait aussi de commencer à vous répartir les tâches » (Ibid)</p> <p>5- « Vos préoccupations et contributions sont attendues (Ibid).</p>
<p>C- Catégorie messages Relationnels socio Affectif (RS) : Salutations, demander les excuses, susciter les encouragements, félicitations, etc.</p>
<p>Extraits - messages relationnels (RS) du code forum (FAS 3f -1013-d4):</p> <p>1-« Tenez bon les gars » 2- « Salut mon pot bon courage, 3-« on se décourage pas... ».</p> <p>4- « Bjr et bienvenue à notre discussion sur (...) » (FAS 4f -0613-d3)</p>

Le cadre du tableau ci-dessous présente quelques exemples extraits des messages d'interaction orientés par les indicateurs de comportement secondaire précisant le comportement principal par rapport aux unités d'actes de langage (Initiatif = I, Réactif = R, Evaluatif = E, Auto-évaluatif = A/ER) selon le code type forum.

**Tableau 48b** - /t109/ **Exemple extrait de messages en fonction d'unités de sens d'actes de langage aux forums interactifs**

<p>Messages interactionnels de type Initiatif (I) - Actes (Proposer, Demander, Affirmer...)</p> <p>Extrait messages type Initiatif (I) - Code de forum interactif (FAS 3f -1013-d4):</p> <p>Actes de Proposition/Suggestion :</p> <p>1- « Je suggère de réorganiser les deux partitions et de considérer par la suite (...) ». (FAS 3f -1013-d4)</p> <p>2-« Je crois qu'il faut également essayer le calcul avec la deuxième formule pour comparer ensuite les résultats avant de (...) » (Ibid).</p> <p>Actes Demander :</p> <p>3-« (...), alors comment peut-on procéder ? » (FPS 2f -0913-d2)</p> <p>4-« Qui peut me dire s'il à trouver un élément de cours qui explicite notre fameuse formule à utiliser dans le projet (...) ». ; (Ibid).</p> <p>5- « Je voudrais avoir une explication détaillée sur la notion de représentation du bruit F ». (FPS 2f -0613-d1)</p>
<p>Messages interactionnels de type Réactifs (R) - Actes (Répondre, Questionner...)</p> <p>Extrait de messages type Réactif (R) - Code forum (FPS 2f -0613-d1):</p> <p>Actes de Questionner :</p> <p>1- « (...). Je me demande s'il ne s'agit pas ici de (...) » (FPS 2f -0613-d1)</p> <p>2- « alors, nous voulons parler ici de TVN ou communiton? »</p> <p>3-« Le signal modulé QAM ou QPSK circule-t-il avec la mûem nature sur le câble que sur le canal satellite? » (Ibid).</p> <p>4- « Pr la Biomasse, quelles sont les étapes à suivre jusqu'à l'électricité ? » (Ibid).</p> <p>Actes de Répondre:</p> <p>5-« Souvent connues sous le nom de 4-PSK ou QPSK, cette modulation utilise un diagramme de (...), j'espère avoir répondu à notre collègue (...) » (Ibid).</p>
<p>Messages interactionnels de type Evaluatif (E) –Actes (Approuver, Désapprouver...)</p> <p>Extraits messages type Evaluatif (E) - Code forum (FAS 4f -0613-d3) :</p> <p>Actes d'Approbation :</p> <p>1-« Il a raison car j'ai aussi noté cette signification de "IQ Modulation", where "I" is the "in-phase" component of the waveform, and "Q" represents the quadrature component » (FAS 4f -0613-d3). 2- « Je suis d'accord que nous essayons aussi la proposition de notre collègue pour ce projet. 3-« Oui à la page 9 il y a les autres sources de bruit qui peuvent s'ajouter au bruit de la source de donnée (...) » (Ibid)</p> <p>Actes de Désapprobation :</p> <p>3- « Je pense le contraire de ce que dit notre camarade car compte tenu des caractéristiques de cette norme dans une transmission hertzienne et le fait que (...) »(Ibid).</p> <p>4- « (...) Je ne crois pas, ce serait allez moins en détails si nous n'utilisons pas cette formule » (FAS 4f -0613-d3).</p>
<p>Messages interactionnels de type Auto réactif (A)-Actes (Préciser, Rectifier,...)</p> <p>Extrait messages type Auto réactif (A) - Code forum interactif (FPS 2f -0613-d1) :</p> <p>Actes de Précision :</p> <p>1- « Pardon, à propos de ma dernière intervention sur la TVN, je voulais dire que (...) » (FPS 2f -0613-d1).</p> <p>2- « Si je me suis fait comprendre, il faut également préciser qu'on élève la tension au transport sur des longues distances en vue de minimiser les pertes en lignes par effet joule » (Ibid)</p> <p>Actes de Rectification :</p> <p>3- « Il y'a une erreur dans mon propos sur (...), il s'agissait dans mon intervention du principe de survoltage dans un système hydro-électrique ! » (FAS 4f -0613-d3)</p> <p>4-« Je pense qu'il faut corriger car si je te comprends bien on élève la tension au transport sur des longues distances en vue de minimiser les pertes en lignes par effet joule » (Ibid)</p>

### 11.13 Synthèse générale de la méthodologie

Cette section présente les grilles de synthèse de la méthodologie sous forme de 4 tableaux. Ils donnent un aperçu global et assez synthétique de l'approche et de la démarche méthodologique qui s'articulent entre les objectifs, les questions et hypothèses de recherche.

Mais aussi, en précisant les sources de données utilisées, les sujets et l'échantillon. La dernière grille affiche la synthèse générale et notamment les grandes phases du chronogramme et les étapes pendant le travail de recherche.

**Tableau 49 - Grille de synthèse 1 : méthodologie selon (objectifs 1, question 1, hypothèses, sources)**

Méthode	Sources données	Nbre (sujets, PF)
-Objectif 1: Analyser et identifier les indicateurs d'organisation institutionnelles de l'innovation des formations d'ingénieurs par le numérique, ainsi que les effets directs des technologies et indirects d'action managériales sur l'efficacité voire la flexibilité des dispositifs étudiés -Question Q1 et hypothèses H1a, H1b (cf. chapitre 3)		
-Analyse quantitative des fréquences/indicateurs : variables flexibilité et contrôle/aux dimensions d'organisation (structurelle, managériale, pédagogique), -Test d'inférence de student, $\chi^2$ , analyse des scores de variation.	-Corpus enquête/questionnaire : -Etudiants : -Enseignants/tuteurs	207 Etudiants 34 Enseig/tu
-Analyse qualitative de contenu (discours, documentaire, traces) relative à la flexibilité pédagogique de la dimension d'organisation pédagogique.	-Corpus entretiens sémi-dirigés : étudiants et enseignant/tuteurs. ----- -Traces d'opérations d'activités de dépôt sur les PF. -Informations documentaires sur site, plateforme, des coordinateurs (Synthèse, rapport, contenu chat, planning, doc pédagogique d'organisation)	13 Etudiants 7 Enseig/tut 4 PF (plateformes)

**Tableau 49a- /59b/ Grille de synthèse 2 : Méthodologie selon (objectifs 2, question 2, hypothèses, sources de données)**

Méthode	Sources de données	Nbre (sujets, PF)
-Objectif 2 : Analyser l'efficacité de l'innovation des formations d'ingénieurs au regard de nouvelles pratiques pédagogiques par les dispositifs technologiques et leurs impacts sur les comportements des étudiants et la qualité d'apprentissage avec les outils incitatif et interactifs. -Question Q2 et hypothèses H21a, H21b, H22 (cf. chapitre 3)		
-Analyse quantitative des fréquences : Dimension fonctionnelle variable transmissive, incitative). Dimension relationnelle (variable interactive), autodétermination (sentiment compétences, facteurs motivationnels). -Test d'inférence student, $\chi^2$ , analyse des scores de variations.	Corpus enquête/questionnaire : -Etudiants -Enseignants/tuteurs universitaires impliqués aux dispositifs d'innovation	207 Etudiants 34 Enseignant/tuteur
-Analyse qualitative de contenus (discours, traces) relatifs aux variables dimension relationnelle et d'auto efficacité. -Test d'inférence de student, $\chi^2$ description des scores de variations	Corpus entretiens sémi-directives : -Etudiants ; -Enseignant/tuteurs. ----- -Corpus forum interactif/PF (plateforme) -Traces d'opérations création/dépôt PF(plateformes).	13 Etudiants, 7 Enseig/tut 4 PF (plateformes)

**Tableau 49b- /59c/ Grille de synthèse 3 : Méthodologie selon (objectifs 3, question 3, hypothèses, sources de données)**

Méthode	Sources de données	Nbre sujets
Objectif 3: Identifier les effets potentiels des dispositifs sur la professionnalisation des enseignants universitaires, quant aux pratiques innovantes et l'effet d'organisation managériale en contexte de formation d'ingénieurs. -Question de recherche Q3 et hypothèses H3 (cf. chapitre 3)		
-Analyse quantitative des fréquences. -Test d'inférence de student, $\chi^2$ , analyse des scores de variations.	Corpus enquête/questionnaire : - Etudiants - Enseignants	207 Etudianst, 34 Enseig/tuteurs
-Analyse qualitative des indicateurs (discours, traces)/variables nouvelles pratiques professionnelles/dispositif technologique, -Analyse des variables : réflexivité, sentiment (compétence, d'auto-efficacité personnelle) engagement/actions d'organisation managériale	Corpus entretiens d'enseignants volontaires. Corpus de traces sur les PF	7 Enseignants 4 PF (plateformes)

➤ **Tableau de synthèse générale des grandes phases méthodologiques en fonction des étapes et chronogramme de recherche**

Le chronogramme des différentes étapes qui ont été suivies lors de cette recherche s'articule autour des points principaux présentés dans le tableau ci-après :

**Tableau 50 - Grille générale de synthèse méthodologique (chronogramme, phases étapes)**

<b>Phase A : Exploration théorique, développement problématique et identification des dispositifs étudiés</b>		
<b>Étapes</b>	<b>Description</b>	<b>Période</b>
1	Recherches et recension des écrits scientifiques sélectionnés, constituant la base théorique de la recherche.	Nov.-Déc. 2010
2	Analyse critique des éléments conceptuels du fondement théorique de la recherche	Janv.- Mars 2011
3	Analyse des éléments de contexte de la recherche en référence à la théorie sur la fracture numérique et l'innovation par le changement avec les technologies et les dispositifs hybrides.	Avril -Mai 2011
4	Problématique temps 1 : Développement et questions de recherches	Juin 2011
5	Problématique temps 2 : Développement approfondie et cadrage des axes de recherche en fonction des hypothèses et objectifs au regard du fondement théorique et éléments de contexte.	Juillet-Août 2011
<b>Phase B : Approches conceptuels méthodologiques et production des protocoles de recherche</b>		
<b>Étapes</b>	<b>Description</b>	<b>Période</b>
6a	Sélection des dispositifs universitaires FOAD/FAD, e-Learning ou hybrides à étudier en référence aux critères théoriques.	Août – Sept 2011
6b	Analyse des références au cadre conceptuel de la méthodologie.	Septembre 2011
7	Elaboration du cadre d'analyse (dimensions, variables et indicateurs)	Octobre. 2011
8	Développement et description des choix (technique, procédures, échantillonnage)	Nov. 2011
9	Elaboration des protocoles (enquête, interview) .	Dec.-Janvier 2012
10	Elaboration du protocole de collaboration et des instruments de collecte de données sur les traces	Février-Mars 2012
11	Pré-test auprès des pairs, amélioration et validation du questionnaire avant la mise en ligne.	Avril 2012
<b>Phase C : Approches Méthodes et opérations sur le terrain de recherche</b>		
<b>Étapes</b>	<b>Description</b>	<b>Période</b>
12	Prise de contact et demandes d'accès aux ressources documentaires des dispositifs étudiés, collecte d'informations relatives à l'organisation pédagogique sur site en ligne	Mai-Juin 2012
13	Echange avec les responsables institutionnels et pédagogiques (chef de département, coordinateurs, enseignants) et proposition d'un protocole de collaboration.	Juin-Juillet 2012
14	Collecte des contacts mails (enseignants/tuteurs, étudiants) auprès des coordinateurs et constitution d'un répertoire de travail.	Sept.-Oct 2012
15	Mise en place base de données associées à la conception en ligne questionnaire d'enquête	Nov.-Déc 2012
16	Déroulement de l'enquête en ligne phase 2 (dispositifs 1, 2, 3, 4)	Janvier à Mars 2013
17	Entretien temps 1 sur site avec les étudiants dispositif 1 et 2 (groupe, individuel).	Février -Avril 2013
18	Entretien temps 2 sur site avec les enseignants dispositifs 2 et 3 (suite )	Mars-Avril 2013
19	Echange en ligne avec les étudiants et observation passive des opérations sur les plateformes (PF) des dispositifs).	Mai-Juin 2013
20	Recueil données (temps 1), issues du questionnaire en ligne	Juin 2013
21	Recueil données (temps 2) issues des traces (plateforme des dispositifs 1, 2)	Juin-juillet 2013
22	Recueil données (temps 3) issues des traces (plateformes des dispositifs)	Sept 2013
23	Dépouillement, tris à plat de données brutes et croisement de variables (temps 1)	Novembre 2013
	Suite Dépouillement, tris à plat de données brutes et croisement de variables (temps 2)	Déc 2013
24	Codification et analyse stat des données de traces d'interactivité (temps 1)	Janv-Févr 2014
25	Codification et analyse stat des données de traces d'interactivité (temps 2)	Mars-avril 2014
26	Analyse stat données quantitative données enquête	Mai à Juillet 2014
27	Analyse données qualitatives interview	Août à Nov. 2014
	Interprétation de résultats et croisement sources (temps 1)	Nov-déc 2014
	Interprétation de résultats et croisement sources (temps 2)	Janv 2015
28	Résumé des travaux, et développement conclusion générale (apports, limites, perspective de la recherche)	février 2015
29	Relecture et correction du Manuscrit	Mars -Avril 2015
30	Dépôt Manuscrit final pour validation	Avril 2015



## **❖ PARTIE D : PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS DE LA RECHERCHE**

Cette quatrième partie de la recherche est constituée de 7 chapitres. Ils présentent et analysent les résultats selon les 3 premiers chapitres (12, 13, 14), au regard des données d'enquête, de traces d'opérations sur les plateformes, de contenus interactionnels des forums numériques et des entrevues, tout en respectant les trois axes 1, 2 et 3 de la recherche. Nous procédons ensuite dans une sous partie D, à l'interprétation des résultats analysés en 4 chapitres (15 à 18).



## **Chapitre 12. Résultats de l'axe 1 : Contexte d'innovation par les TIC et le modèle d'organisation institutionnelle des dispositifs**

L'objectif de cet axe de recherche consiste à analyser et identifier les facteurs du modèle d'innovation de la formation professionnelle d'ingénieur par les technologies numériques et l'efficacité d'organisation institutionnelle ou managériale en termes d'effet sur la flexibilité des dispositifs. À cet égard, nous nous sommes interrogés dans une première question de recherche sur la possibilité de connaître à travers les représentations des acteurs (étudiants, enseignants/tuteurs), quel type de modèle d'organisation institutionnelle innove les dispositifs d'offres de formation d'ingénieurs du système universitaire LMD ? Et comment l'efficacité de cette organisation est-elle représentée dans la réalité en termes d'articulation présence/distance et des effets sur la flexibilité des dispositifs au regard des technologies et d'actions managériales dans le contexte d'étude ? Pour répondre à cette question, nous avons recueilli les données d'enquête et avons choisi le test paramétrique (T/student) et le test d'inférence ( $X^2$ ), justifiés dans la méthodologie (cf. sous titre 11.6). Nous présentons les résultats et l'analyse statistique en quatre études, ensuite la synthèse de cet axe 1. L'étude 1 va porter sur le contexte professionnel des étudiants et enseignants, ainsi que la situation des technologies numériques et de leur usage privé hors institutionnel. Nous abordons dans l'étude 2 la représentation de l'innovation par rapport à l'organisation institutionnelle des offres de formation avec les technologies. L'étude 3 présente et analyse les résultats quant à l'effet des actions managériales et d'organisation pédagogique sur la flexibilité des dispositifs de formation professionnelle d'ingénieurs. L'étude 4 présente et croise l'analyse des résultats de traces d'opérations sur les plateformes.

### **12.1 Etude 1 : Les TIC et la situation professionnelle des acteurs dans le contexte d'innovation des formations d'ingénieurs**

#### **12.1.1 Situation professionnelle des enseignants et étudiants**

Les tableaux ci-dessous présentent respectivement la situation professionnelle des étudiants, les rôles et fonctions pédagogiques ou administratives occupées par les enseignants dans le contexte des dispositifs étudiés.

**Tableau 51 - /t63/q9a1-22/ Situation professionnelle des acteurs (étudiants/Enseignants/tuteurs)**

Situation professionnelle des acteurs	Fréquences obs (%)	
	Etudiants	Ens./tuteurs
Employé dans une entreprise ou organisme privé	59,50%	1,10%
Employé dans une entreprise ou organisme public, para public	17,70%	2,20%
Recherche un emploi	14,20%	3,10%
Fonctionnaire d'administration	5,00%	32,29%
Enseignant ou chercheur dans un établissement supérieur privé ou public	1,10%	61,31%
Enseignant dans un établissement secondaire public ou privé	2,50%	0,00%

Il ressort des résultats que la majorité des apprenants ont déjà un emploi dans une entreprise ou un organisme privé (soit 59,5%). Il se situe ainsi dans une situation de retour à la formation. Ils sont néanmoins 14,20% qui recherchent un emploi, ce qui est un signe qu'ils ne sont pas nombreux comme de simple étudiants recherchant un premier emploi. Nous relevons aussi du côté des formateurs impliqués dans les dispositifs, qu'ils sont composés largement des enseignants ou tuteurs travaillant dans un établissement supérieur public ou pri-

vé (Env. 62%). Il y a moins de 5% d'entre eux qui recherchent un emploi. Ce qui peut correspondre à la situation de doctorant intervenant dans les dispositifs. Les enseignants qui sont des employés dans une entreprise privée ou organisme para public sont très rare dans les dispositifs, (env. 3%). Soit 1,1% pour l'entreprise privée et 2,2% pour l'entreprise para publique. Ces résultats font apparaître le fait que le changement par les technologies numériques dans cette situation favorise une situation de retour à la formation professionnelle d'ingénieur, ce qui ne serait pas le cas pour les formations classiques où selon les connaissances du contexte, les étudiants sont obligés d'être physiquement présent dans un amphithéâtre pour suivre les cours et réaliser les activités en salles de travaux dirigés (TD) ou de travaux pratiques. Par contre nous relevons aussi que la professionnalisation des dispositifs innovant le système de formation n'est pas assez développée, car elle n'implique pas suffisamment les professionnels enseignants provenant des entreprises privées. D'autre part, le tableau suivant présente les nouveaux rôles et fonctions pédagogiques assurés par les enseignants dans les dispositifs innovant la formation.

**Tableau 52 - /t63a/q9a1/22/ Fonctions pédagogiques et administratives des enseignants**

Rôles/fonctions pédagogiques	% obs.
Enseignants tuteurs	62,30%
Concepteur de cours multimédia	29,50%
Coordinateur ou manager de formation	5,27%
Administrateur de plateforme	1,73%
Ingénieur/technicien informatique ou réseau	1,2%
Total	100,00%

On note de nouvelles fonctions apportées par le changement, selon ce tableau. Il y a près de 63 % de formateurs qui sont des enseignants tuteurs. Ce qui n'est pas éloigné de 61 % d'enseignants-chercheurs observés plus haut. Il peut s'agir en majorité des mêmes enseignants. De plus, parmi ces enseignants nous avons environ 30 % (soit 29,50 %) qui assurent la fonction de concepteurs de cours multimédias, et environ 6 % (soit 5,27 %) assurant la fonction de coordinateur de formation. Par contre il existe très peu de technicien comme administrateur de plateforme (soit environ 2 %).

À travers ces résultats, nous constatons que l'innovation fait apparaître trois nouvelles fonctions chez les enseignants universitaires avec les dispositifs technologiques. Parmi celles-ci, la fonction d'enseignant tuteur vient en tête, ensuite la fonction de concepteur multimédia, et enfin la fonction de coordinateur ou manager de formation qui est très faiblement représentée. Au regard des connaissances de ce contexte universitaire, ces fonctions sont de loin représentées dans les formations entièrement en présence du modèle traditionnel de l'enseignement supérieur.

### **12.1.2 Situation des TIC et usages personnels ou privés d'internet et des sites Web hors institutionnel**

Pour connaître la situation des TIC et internet dans les différents pays des étudiants et enseignants impliqués dans les dispositifs FOAD de formations des ingénieurs, il a été posé lors de l'enquête, les questions sur les agences ou organismes de régulation des TIC et internet dont dispose leurs pays (q6), ainsi que sur le type de matériel informatique que possède chaque acteur (q7) (cf. annexe 2a1 du dossier annexe A). Les données collectées sont présentées dans ce tableau :

**Tableau 53 - /64a/q7/ Type de matériel informatique possédé par les acteurs**

Items relatifs au type de (matériel Tic et informatique) personnel	Fréquences obs (%)*	
	Etudiants	Ens./tuteurs
Ordinateur portable	62,5%	68,9%
Ordinateur de bureau	89,6%	91,8%
Imprimante	68,3%	71,6%
Scanner	35,4%	42,5%
Téléphones portable multimédia (i phone, Smartphone, ...)	77,23 %	80,7%
Tablette numérique (i PAD)	12,5%	15,1%
Caméra numérique	41,20%	43,4%

\*Somme des pourcentages différents de 100 du fait des réponses multiples

Sur un plan strictement individuel, les données de ce tableau, indiquent que les étudiants et enseignants impliqués dans les dispositifs FOAD, sont suffisamment équipés. Plus de 60 % d'entre eux possèdent un ordinateur de bureau, un ordinateur portable et une imprimante. L'ordinateur de bureau vient en première position avec environ 90 %.

Nous constatons ici que l'innovation des formations professionnelles d'ingénieurs contraint les acteurs impliqués à avoir les équipements technologiques variés. À propos des sites Web individuels disponibles et l'appréciation des facilités de connexion à internet, le tableau ci-dessous, regroupe les données recueillies des enseignants et étudiants à ce propos.

**Tableau 54-** /t65/ q7a1/ **Acteurs disposant de site web et accès facile à internet**

Site web personnel disponible ?	Fréquences obs (%)	
	Etudiants	Ens./tuteurs
Oui	42,9%	35,3%
Non	66,7%	57,1%
Total	100,0%	100,0%
Accès facile à internet ?		
Oui	84,9%	79,2%
Non	15,1%	20,8%
Total	100,0%	100,0%

Ils sont près de 43 % d'étudiants contre environ 36 % d'enseignants qui disposent d'un site Web personnel. La proportion de site Web créé aussi bien chez les étudiants que les enseignants, reste largement en dessous de 50 %. En revanche, ils ont tous une large facilité d'accès à une connexion internet. Soit environ 85 % d'étudiants et un peu moins chez les enseignants avec environ 79 %. Le tableau ci-dessous présente les différents lieux d'accès régulier à internet des deux profils.

**Tableau 55** -/t67/q8a/ **Fréquence des lieux d'accès fréquent à interne**

Items	Fréquence obs (%)*	
	Etudiants	Ens./tuteurs
Au bureau	72,9%	68,2%
A domicile	58,3%	56,8%
Dans les cybers cafés	50,0%	47,9%
Au campus numérique francophone (CNF)	37,5%	34,1%
Campus universitaire	20,8%	20,5%

Légende : - Cases grisées indiquent les fréquences les plus élevées du tableau,

\*Somme des pourcentages différents de 100 du fait des réponses multiples

Les bureaux et domiciles sont largement perçus chez les apprenants, comme les lieux où l'accès fréquent à internet est le plus élevé. Ils viennent respectivement en tête, soit environ

70 %, et 58 %. Le cyber café venant en troisième position dans cette étude. Nous avons aussi noté plus haut, que plus de 60 % d'étudiants dispose de matériel informatique, en plus d'une connexion à internet exigée. Ceci conforte le fait que l'innovation demande assez de moyen matériel qui n'est pas toujours à la portée de tous, car comme nous l'avons vu précédemment avec les résultats sur la situation professionnelle des apprenants, ils sont largement plus de 60 % employés dans les structures variées (entreprises ou organismes privés, parapublics), généralement situés dans les grandes villes. Ceci contre seulement environ ¼ d'entre eux qui recherchent un premier emploi (soit 24,5 %). D'autre part, pour connaître l'appréciation des étudiants et enseignants quant au coût et débit internet, ils ont réagi à cette question : Comment appréciez-vous globalement le débit (ou la vitesse de connexion) en travaillant sur Internet dans différents lieux et localités de votre pays ? Ainsi qu'à celle de savoir, ce qu'ils pensent du coût d'accès à Internet proposé en général par les fournisseurs dans leur pays ou région ? (q8b). Le tableau ci-dessous résume leurs réactions sur le coût et le débit internet. En regroupant la lenteur du débit (très lent, lent, plutôt lent) sous l'étiquette « lent » et la rapidité du débit (très rapide, rapide, plutôt rapide) sous l'étiquette « rapide ». Nous avons fait de même pour l'appréciation du coût d'accès où nous avons mis sous étiquette « faible », les données (Faible et plutôt faible), et sous l'étiquette coût « élevé », les données de coût « élevé et plutôt élevé ».

La question statistique est de savoir, quel effet la situation d'internet en termes de débit et coût d'accès a-t-il sur les perceptions du groupe étudiant et enseignant ?

**Tableau 56 - /t69a/q8b/ Percept.-Débit et Coût accès à internet**

	Etudiants	Ens/tuteurs
<b>Débit internet</b>	<b>Fréq citation</b>	Fréq. citation
Débit Lent	53,40%	60,40%
Débit rapide	46,60%	39,60%
Total	100,00%	100,00%
<b>Coût accès à internet dans la sous-région</b>		
Coût Faible	1,40%	2,30%
Coût Moyen	41,50%	38,60%
Coût Elevé	57,10%	59,10%
Total	100,00%	100,00%

**Tableau 57 : Proportions observées et attendue/débit et coût internet**

	Etudiants	Enseig/tuteurs
<b>Débit internet</b>	Fréq citat. (fo)	Fréq. Citat. (fo)
Débit Lent	111	21
Débit rapide	96	13
Total	207	34
<b>Coût accès à internet dans la sous-région</b>		
Coût Faible	3	1
Coût Moyen	86	13
Coût Elevé	118	20
Total	207	34

	Etudiants	Ens/tuteurs
<b>Débit internet</b>	Fréq citat. (fa)	Fréq. Citat. (fa)
Débit Lent	113,378	18,622
Débit rapide	93,622	15,378
Total	207	34
<b>Coût accès à internet dans la sous-région</b>		
Coût Faible	3,436	0,564
Coût Moyen	85,033	13,967
Coût Elevé	118,531	19,469
Total	207	34

Résultats : i- Pour le coût, le tableau présente plus de 20 % de cases avec les valeurs supérieures à 5, ce qui ne permet pas de calculer statistiquement la valeur khi 2, ii- En ce qui concerne le débit internet, les conditions sont remplies, d'où le résultat au test de khi 2 ( $\chi^2 = 0,78$  ;  $p = 0,377$ , ddl = 1). Le débit internet a un effet significatif sur les perceptions des 2 groupes (étudiant et enseignant). Il apparaît à la fois dans les 2 groupes que la majorité estime le débit internet comment étant lent. Cependant, cette estimation est légèrement pro-

noncée chez les enseignants à près de 61 % contre 54 % chez les étudiants. Par contre ils sont peu nombreux (moins de 50 %) à considérer que le débit est rapide. Soit près de 40 % d'enseignants contre 47 % d'étudiants. On constate alors une convergence dans les deux groupes quant au débit internet plutôt lent et moins rapide dans le contexte d'étude. À propos du coût, au-delà de la lenteur du débit, les coûts restent encore assez élevés comme le confirment 57, 10 % d'étudiants contre seulement près de 2 % d'entre eux, qui pensent que le coût est faible. La même tendance se vérifie chez les enseignants qui sont près de 60 % à estimer que le coût est élevé contre près de 3 % qui pensent le contraire. Par ailleurs, pour connaître individuellement les usages privés effectifs du Web, les étudiants ont indiqué leur fréquence d'utilisation hebdomadaire des services Web ou internet en dehors des dispositions du cadre institutionnel (q8c). D'où les données de ce tableau :

**Tableau 58 -/t70/q8c (Etu.) - Usages privés hebdo d'outils web hors dispositif institutionnel par les étudiants**

Fréquence d'usage privé	Outils et service web (usage hors institutionnel)									
	Courriel (Email)	Mess. Instant. (Ex. Messenger)	Chat	Forum	Moteurs (ex. Google, Yahoo...)	Téléphonie par internet (ex. SKYPE, ...)	Audio conférence/ téléconf.	Vidéo conférence/ Visio conférence	réseaux sociaux (blog, facebook)	Flux RSS
Jamais (0 fois/sem.)	1,70%	8,2%	5,5%	6,8%	0,0%	11,0%	20,8%	16,4%	7,2%	39,7%
Rarement (1 fois/mois)	2,60%	11,0%	16,4%	20,5%	0,0%	24,7%	51,1%	59,6%	14,5%	35,6%
Occasionnellement (2 à 3 fois/sem.)	14,90%	15,1%	23,3%	21,9%	8,2%	27,4%	22,5%	15,4%	26,1%	15,1%
Assez souvent (4 à 5 fois/sem.)	80,80%	21,9%	24,7%	24,7%	19,2%	19,2%	2,8%	4,1%	13,0%	5,5%
Très souvent (plus de 6 fois/sem)	1,70%	43,8%	30,1%	26,0%	72,6%	17,8%	2,8%	4,5%	39,2%	4,1%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Légende : Cases grisées indiquent les fréquences les plus élevées du tableau

À la question de savoir, quel est l'effet des outils web sur les fréquences d'usage des étudiants ? Nous ne pouvons rien dire car nous observons dans ce tableau de données les cases nulles, qui ne donnent pas les conditions d'un test paramétrique  $\chi^2$ . Cependant, nous pouvons néanmoins remarquer par ailleurs que, les données semblent conforter les résultats précédents quant à la fracture numérique perceptible en termes de débit et de coûts d'accès à internet. Nous avons vu que les enseignants et étudiants sont largement d'avis pour signifier que le débit à internet est encore lent et le coût d'accès élevé (env 54 % et env 61 %). Ce qui s'observe aussi dans ce tableau quant à l'usage de certains outils et services Web par les étudiants. IL apparaît que ces derniers estiment à près de 60 % (soit 59,60 %) qu'ils font rarement un usage privé de la Vidéo/Visio conférence en ligne (env. 60 %) contre 51,1 % qui pensent également à une utilisation privée rare de l'Audio conférence/téléconférence (env. 51 %). Ceci peut expliquer que ces services sollicitent un bon débit internet qui n'est pas assez suffisant pour favoriser leur usage important en termes de fréquence.

## 12.2 Etude 2 : Type de modèle d'organisation institutionnelle par le numérique : Représentation du changement en formation d'ingénieurs

Les résultats de cet axe d'étude nous permettent d'identifier le type de modèle d'organisation institutionnelle par les technologies numériques modernise les offres de formation d'ingénieurs des établissements d'enseignement supérieur du contexte étudié ? (t1) Et comment se traduit son efficacité sur les représentations en termes d'impact des technologies et d'actions managériales sur la flexibilité pédagogique des dispositifs de formation avec le numérique ? (t2) Pour tenter de répondre à cette question nous articulons la présentation et l'analyse statistique des résultats en deux temps. Le temps t1, se rapporte aux résul-

tats touchant la première partie de la question de recherche au regard de l'hypothèse H1a. Le temps t2 focalise les résultats de la deuxième partie de la question de recherche au regard de l'hypothèse H1b. Nous présentons les données pour les deux groupes étudiants et enseignants/tuteurs et nous analysons la cohérence entre les deux groupes.

### 12.2.1 Représentations du groupe étudiant quant à la valorisation de l'innovation par rapport à l'organisation institutionnelle des dispositifs entre présence et distance

Le tableau qui suit, présente la perception des étudiants quant à la proportion de contenus diffusés sur les plateformes.

**Tableau 59 - /t73/q11/ /t76a/q11c/ Proportion de contenus diffusés en ligne et accès via la plateforme (Gr. Etudiant)**

Items	Proportion (%)						Total
	Rarement/absent [1-25]%	0	Quelques Fois [25-60]%	15	Toujours [60-100]%	192	
1-Contenus de cours ou d'UE diffusés via la Plateforme	0,00%	0	7,10%	15	92,90%	192	100,00%
2-Accès aux activités individuelles et collaboratives en groupe via la plateforme ;	5,30%	11	21,70%	45	73,00%	151	100,00%
3-Lien d'accès aux ressources complémentaires (cours et activités) sur le web ;	9,30%	19	26,30%	54	64,40%	133	100,00%
4- Accès par visioconférence pour séminaire virtuel via la plateforme ;	60,00%	124	5,10%	11	34,90%	72	100,00%
5-Accès aux travaux pratiques spécifiques de laboratoire via la plateforme ;	81,80%	169	18,20%	17	0,00%	0	100,00%

Il existe des cases nulles dans ce tableau, ce qui ne nous donne pas la possibilité d'effectuer notre test paramétrique  $\chi^2$ . Nous remarquons cependant pour les étudiants, que les contenus de cours d'UE auxquels ils accèdent sont toujours diffusés (à plus de 90 %) via les plateformes, ainsi que pour les activités individuelles et collectives (à plus de 70 %). Par contre ils indiquent à plus de 80 % qu'ils ont rarement accès aux travaux pratiques spécifiques de laboratoire sur la plateforme. Pour compléter ces indicateurs qui émergent dans cette organisation institutionnelle des dispositifs, nous analysons d'autres éléments en détail avec la répartition des charges d'activités entre le présentiel et la distance. Le tableau qui suit, compare cette répartition en termes de nombre d'activités et travaux réalisés selon l'estimation des étudiants. Pour cela, nous voulons comprendre l'effet de la distance sur la représentation des étudiants.

Question statistique : Quelle influence exist-il dans la représentation des enseignants quant à la répartition des charges d'activités entre distance et présence ?

Tableau 60 - /q11/ Estimation de répartition des charges d'activités et travaux en présence/distance (groupe étudiant.)

Type d'activités et travaux	Groupe Etudiant						Total NC
	En présence		A distance		NR*		
	%	NC*	%	NC	%	NC	
1- Activités d'auto évaluation	26,30%	54	67,70%	140	6%	12	207
2-Travaux dirigés programmés	71,50%	148	28,50%	59			207
3 Exercices de synthèse et d'analyse réflexive	45,10%	93	52,20%	108	2,70%	6	207
4-Pratiques de simulations	26,10%	54	68,70%	142	5,20%	11	207
5- Etude de mise en projet individuel ou en groupe	50,20%	104	49,80%	103			207
6- Résolution de situations problèmes (indiv, en groupe)	29,20%	60	70,80%	147			207
7-Etudes de cas et collaboration en groupe	38,70%	80	61,30%	127			207
8- Travaux pratiques professionnelles et laboratoire	83,10%	172	5,70%	12	11,20%	23	207
9-Activités de bureau d'étude	46,40%	96	23,50%	49	30,10%	62	207
10-Activités de recherche d'informations	15,80%	33	84,20%	174			207

11-Les discussions et débats	34,60%	72	65,40%	135		207
12-Les démonstrations et exposés de cours	51,40%	106	48,60%	101		207

\*Légende : NR : Non Réponse ; NC : Nombre Citations

Tableau 61a – Résultat au test T student

DDL=22	Nb(ops)	T non apparié	Prob. (bilatéral)
Présence	12	-2,17	.04
Distance	12		

Le résultat au test est significatif ( $p < .05$ ). Il indique qu'il existe une forte influence de la distance par rapport à la présence quant à la réalisation des types d'activités et travaux. Elle est observée par une différence considérable de répartition des charges d'activités entre présence et distance. Nous identifions les éléments de différence autour de deux situations 1 et 2 ainsi présentées :

**- Situation 1 : Forte représentativité des charges d'activités en présence/distance**

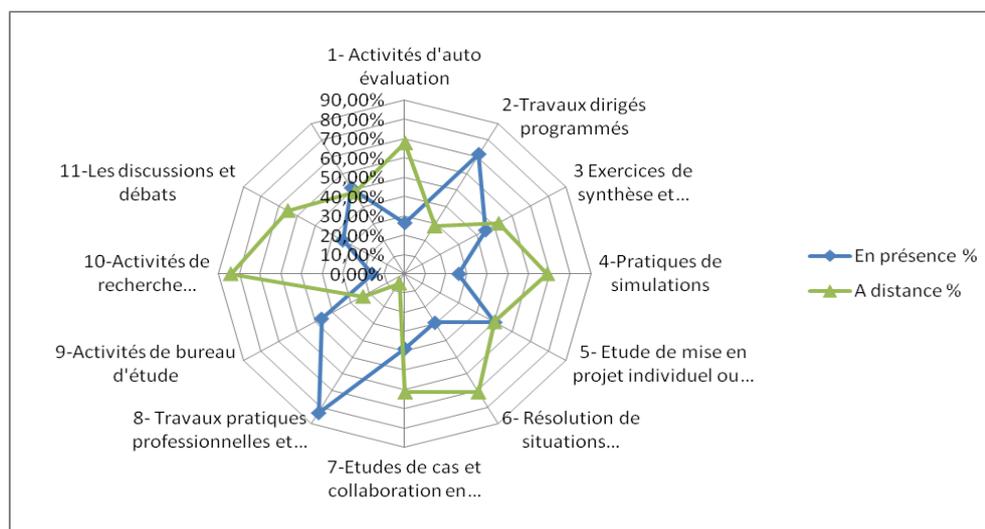
Il apparaît que pour le groupe étudiant, il y a 3 fois plus d'activités et travaux qui se déroulent à distance, qu'en présence. Soit 7/12 types d'activités, sont valorisées à distance contre 2 activités en présence. Parmi les activités à distance, on relève dans la page] 60 %-85 % [, deux activités qui viennent en tête, la recherche d'informations et la résolution de situations problèmes (individuel/groupe ; plus de 70 %). Ensuite les activités pratiques de simulation (68,7 %), l'auto-évaluation (67,7 %), les discussions et débats (65,40 %), Étude de cas et collaboration en groupe (61,3 %). En focalisant notre attention sur les activités en présence, on relève 2/12 activités : les pratiques professionnelles de laboratoire et les travaux dirigés programmés sont fortement représentés à plus de 70 %, ainsi que les démonstrations et exposés (>50%).

**- Situation 2 : Faible représentativité des charges d'activités en présence/distance (inversion)**

Nous avons relevé dans l'analyse de la situation 1 précédente, une forte tendance (>70%) de 2/12 activités en présence et 7/12 à distance. Nous constatons dans la situation 2, une inversion de tendance parmi les 12 activités proposées marquées par une faible représentation. Il y a les activités qui sont assez faiblement représentées à distance (soit 3/12). Ainsi, on relève moins de 6 % d'activités et termes de travaux pratiques professionnels et laboratoire à distance qui sont quasi inexistantes. On note également moins de 25 % d'activités de bureau d'étude (soit 23,50 %), et de travaux dirigés (28,50 %). En présence il apparaît moins de 17 % d'activités qui procèdent à la recherche d'informations, et moins de 30 % qui se rapporte à la résolution des situations problèmes et de pratiques de simulation.

Nous pouvons conclure au regard de l'analyse de ces représentations d'étudiants, que la distance est largement valorisée que la présence dans les dispositifs, notamment avec une forte diffusion d'activités réalisées en ligne. Ce qui marque un déséquilibre de répartitions des charges entre présence/distance, comme l'indique l'allure sur le graphique ci-dessous.

Figure 13- Graphique de répartition entre présence/distance des charges (activités et travaux)/groupe étudiant



### 12.2.2 Représentations du groupe (enseignants/tuteurs) quant à la valorisation de l'innovation par rapport à l'organisation institutionnelle entre présence/distance

Nous analysons les résultats qui donnent la représentation du groupe enseignant de la répartition des charges d'activités et travaux dans chaque situation à distance et en présentiel.

Question statistique : Quelle différence existe-t-il dans la représentation des enseignants quant à la répartition des charges d'activités entre distance et présence ?

Tableau 61 - /t74/q11/ Estimation de répartition des charges d'activités et travaux entre présence/distance (Enseig./tuteur)

Type d'activités et travaux	Groupe Enseig./tuteurs						
	En présence		A distance		NR*		Total
	%	NC*	%	NC	%	NC	NC
1- Activités d'auto évaluation	2,94%	1	97,06%	33	0,00%	0	34
2-Travaux dirigés programmés	79,41%	27	17,65%	6	2,94%	1	34
3 Exercices de synthèse et d'analyse réflexive	17,65%	6	82,35%	28	0,00%	0	34
4-Pratiques de simulations	8,82%	3	91,18%	31	0,00%	0	34
5- Etude et mise en projet individuel ou en groupe	20,59%	7	79,41%	27	0,00%	0	34
6- Résolution de situations problèmes (indiv, en groupe)	8,82%	3	91,18%	31	0,00%	0	34
7-Etudes de cas individuel et collaboration en groupe	5,88%	2	94,12%	32	0,00%	0	34
8- Travaux pratiques professionnelles et laboratoire	85,29%	29	14,71%	5	0,00%	0	34
9-Activités de bureau d'étude	70,59%	24	29,41%	10	0,00%	0	34
10-Activités de recherche d'informations	2,94%	1	97,06%	33	0,00%	0	34
11-Les discussions et débats	11,76%	4	88,24%	30	0,00%	0	34
12-Les démonstrations et exposés de cours	82,35%	28	11,76%	4	5,88%	2	34

\*Légende : NR : Non Réponse ; NC : Nombre citations

Tableau 62a – Résultat test student

DDL=22	Nb(obs)	T non apparié	Prob. (bilatéral)
Présence	12	-2,29	.031
Distance	12		

Le résultat au test indique l'existence d'une différence significative ( $p < .05$ ) dans la répartition des charges d'activités entre présence et distance. Nous la traduisons également par deux situations 1 et 2. La première correspond à une forte tendance représentant une proportion élevée (>60%), de répartition des charges d'activités selon que nous sommes en présence ou à distance. D'autre part, la deuxième situation nous indique une inversion de

tendance perçue avec une représentation très faible (< 20%) et faible (< 50%) pour certaines activités et travaux.

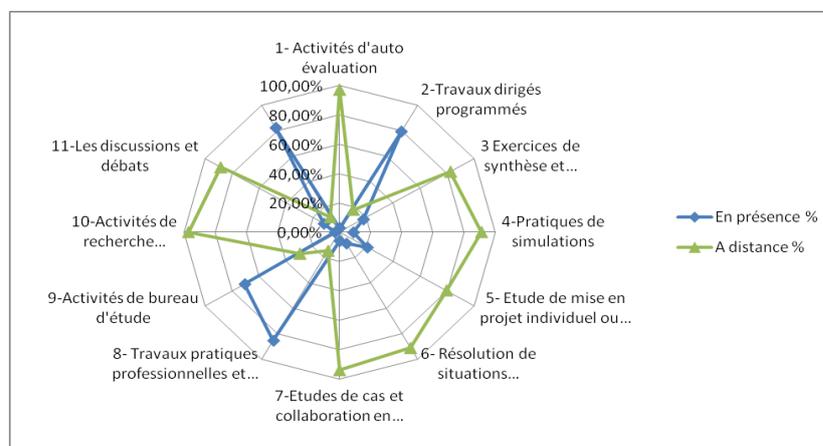
**- Situation 1 (Forte tendance) : Répartition élevée des charges d'activités présence/distance**

Pour le groupe enseignant, il y a deux fois plus de charges qui se déroulent à distance, qu'en présence. Soit 8 activités à distance, contre 4 activités en présence. Parmi les activités à distance estimées entre]78 % - 98 %[, on a relevé : l'autoévaluation et la recherche d'informations (env. 97 %), les études de cas et la collaboration en groupe (env. 94 %), la résolution de situations problèmes et les pratiques de simulations (env. 91 %), les discussions et débats, les exercices de synthèse et d'analyse réflexive (> 80%). Les activités en présence citées dans la plage [70 %-85 %], impliquent les travaux pratiques professionnels et de laboratoire, les activités de bureau d'étude, les travaux dirigés programmés et les démonstrations ou exposés.

**- Situation 2 (Inversion de tendance) : Faible répartition de charges d'activités**

Il ressort également de la représentation du même groupe, une faible tendance de 3 activités qui ont été réalisées à distance, soit moins de 20 % (assez faible). Il s'agit des démonstrations et exposés de cours (11,76 %), des travaux pratiques professionnels et de laboratoire (14,71 %), et les Travaux dirigés programmés (17,65 %). En ce qui concerne les activités réalisées en présentiel, les enseignants estiment par ailleurs, à moins de 5 %, la recherche d'informations et les autoévaluations (env. 3 %). Les études de cas individuel et collaboratif en groupe ainsi que la résolution de situations problèmes sont à moins de 10%, soit respectivement à 5,8 % et 8,8 %.

**Figure 14- Graphique de répartition entre en présence et distance, des charges (activités et travaux) (groupe enseignant)**



**12.2.3 Perception du groupe étudiant par rapport au groupe enseignant quant au modèle d'organisation institutionnelle**

**• Le regroupement présentiel et l'organisation des examens**

Le tableau ci-dessous présente les données relatives aux perceptions des deux groupes (étudiant et enseignant/tuteurs), quant à la représentation de l'organisation institutionnelle du regroupement en présence dans les dispositifs de formation professionnelle d'ingénieurs.

**Tableau 62 - /t71/q10/ Indicateurs d'organisation du regroupement présentiel**

Items	Fréq obs (%)*			
	Etudiants		Ens./tuteurs	
	%	n	%	n
1- En présence des étudiants sur le site physique de l'établissement ou un autre lieu désigné	65,30%	135	71,20%	24
2-En ligne ou, virtuellement sur un site ou la plateforme de formation	24,50%	51	12,30%	4
3- Il se tient une fois l'année en début ou a mi- parcours de formation	64,80%	134	67,50%	23
4- Il a lieu deux fois dans l'année	16,70%	35	19,50%	7
5- La durée est moins de 3 semaines	36,29%	75	23,42%	8
6- La durée est de 2 à 6 semaines	61,50%	127	68,20%	23
7- La durée est supérieure ou égale à 2 mois (8 semaines)	16,32%	34	20,61%	7
8- Présentation organisation (cours, activité, ...), échanges et prises de contact	97,30%	201	92,28%	31
9- Réalisation prévue d'activité ou de travaux professionnels individuels ou en groupe	74,60%	154	80,70%	27
10- Débriefings de cours prévus ou dispensés par l'enseignant	40,70%	84	48,90%	17
11-Le regroupement n'est pas prévu dans votre cas	6,10%	13	5,40%	2

\*Somme des pourcentages différents de 100 du fait des réponses multiples

Ce tableau montre que la quasi totalité des dispositifs de formations d'ingénieurs procèdent dans le cadre de l'organisation institutionnelle de ce contexte, à un regroupement présentiel. C'est ce qu'atteste largement, à la fois le groupe étudiant à 65,3 % et enseignant/tuteur à 71,2 %. Plus de 60 % de répondants dans les deux groupes soulignent qu'il se tient une fois l'année contre moins de 20 % dans les deux cas, qui indiquent que c'est deux fois l'année. On peut noter néanmoins que, dans les deux groupes il y a seulement environ 6 % de répondant qui pensent que leurs dispositifs de formation n'organisent pas de regroupement physique. Par ailleurs ils estiment à plus de 60% que la durée est de 2 à 6 semaines. Pour approfondir notre compréhension des représentations de ces deux groupes, nous avons aussi recueillis leurs avis sur le comment se déroulent les examens et les soutenances.

**Tableau 63 - /q10a/ Indicateurs d'organisation des évaluations et examens dans les dispositifs**

Items	Fréquences obs (%)*	
	Etudiants	Ens./tuteurs
1- Les examens sur table se déroulent à l'établissement ou à un autre lieu choisi [ex. Campus Numérique francophone (CNF)]	95,3%	98,9%
2- Les soutenances se déroulent en présence à l'établissement ou dans un autre site institutionnel choisi	67,1%	65,3%
3-Les soutenances se déroulent en linge par vidéo/visioconférence	48,8%	53,4%
4-Les soutenances se déroulent par téléphone en ligne, (ex. net-phone, Skype...)	10,2%	5,5%
6-Les soutenances ne sont pas prévues dans votre dispositif	1,64%	2,0%
7- Les examens sur table ne sont pas prévus dans votre dispositif	1,91%	2,0%

\*Somme des pourcentages différents de 100 du fait des réponses multiples

Tous sont presque unanimes dans les deux profils, à plus de 95 % que les dispositifs offrent les examens qui se déroulent sur table et non en ligne. Quant au déroulement de la soutenance par usage de la vidéo visioconférence, les avis restent mitigés chez les étudiants (env. 49 %), contre environ 53 % chez les enseignants qui évoquent l'usage de cet outil. Cependant ils sont tous largement d'accord à souligner (plus de 60 %), que les soutenances se déroulent en présence sur un site institutionnel.

### • Nouveau mode d'organisation de préparation du diplôme

Enfin, pour comprendre l'indicateur qui contribue à décrire directement le modèle d'organisation par le numérique, les informations qui précèdent ont été éclairées et complétées en sollicitant également le groupe enseignant et étudiant, à donner leur

représentation générale de l'organisation institutionnelle en termes de nouveau mode de préparation des diplômes professionnels d'ingénieurs avec les technologies dans le cadre du système LMD.

**Tableau 64 - /t75/q11b/ Organisation institutionnelle de préparation des diplômes d'ingénieurs dans le système LMD\***

Items	Etudiants				Enseignants /tuteurs			
	% cit.	% cit.	% cit	Total	% cit.	% cit	% cit	Total
	Oui	Non	NR		Oui	Non	NR	
1-Le diplôme préparé est une offre à distance et sans offre parallèle identique du même programme en présence sur le campus	80,80%	11,00%	8,20%	100%	97,40%	0,00%	2,60%	100%
2- Le diplôme préparé est entièrement à distance avec une autre offre parallèle identique entièrement en présence sur le campus	14,60%	7,3%	78,1%	100%	41,61%	40,58 %	17,80 %	100%
3- Le programme de formation alterne les séquences de cours et activités en ligne et en présence.	79,8%	16,5%	04,30%	100%	82,9%	13,00 %	4,1%	100%

Légende : Les cases grises indiquent la forte représentation des activités qui émergent du tableau ; NR: Non réponse (aucune idée)

### • Convergence et divergence de représentation

Il est question d'identifier les indicateurs du modèle de préparation des diplômes qui émergent dans les deux représentations (convergence > 70 %) et ceux sur lesquels les avis divergent en termes de proportions (< 50%). À cet égard, nous remarquons selon la perception affichée que les deux groupes (étudiants et enseignants) ont largement le même avis sur le mode de préparation du diplôme délivré, car pour eux, le diplôme préparé est une offre à distance sans offre parallèle avec le même programme identique en présence sur le campus (soit 80,80 % Etu ; et 97,40 % Ens). Ils estiment plutôt que le programme, intègre à la fois les séquences de cours et activités en ligne et en présentiel (79,80 % et 82,90 %). Par contre les avis sont divergents quant à la préparation parallèle du même diplôme entièrement sur le site physique du campus universitaire. Pour les enseignants, environ 42 % d'entre eux estiment que le diplôme préparé est entièrement à distance avec une autre offre parallèle identique en présence sur le campus. Ce qui est plutôt assez faible chez les étudiants (14,60 %). Ces derniers sont nombreux à n'avoir aucune idée de cette unité d'organisation institutionnelle du même diplôme entièrement en présence (78,1 %). La divergence à ce niveau pourrait s'expliquer par le fait que certains enseignants interviennent dans plusieurs dispositifs, que nous n'avons pas pris en compte dans cette étude.

### 12.2.4 Cohérence des résultats de l'étude 1 et 2 et effet neutre

Nous avons vu avec le tableau 61 que les charges d'activités et travaux sont plus élevées à distance qu'en présence. Elles sont doublées à distance selon le groupe étudiant car on décompte 6/12 activités à distance contre 3/12 en présence. Pour le groupe enseignant, elles sont constituées de 8/12 activités à distance contre 4/12 en présence. L'obtention de ces indicateurs semble présenter une cohérence à certains égards avec les résultats d'organisation du regroupement présentiel, car d'après les données du tableau 62, les étudiants et enseignants estiment largement à plus de 60%, qu'il se tient un ou deux regroupements présentiel par an sur période de 2 à 6 semaines pendant l'année académique de formation qui compte 2 semestres. Ce qui semble corroborer dans les deux groupes, le fait qu'il y a moins de charges d'activités en présence qu'à distance.

### • Effet neutre

L'effet neutre se rapporte ici, aux indicateurs de répartition des charges en présence et distance pour lesquels les représentations ne varient presque pas, du moins très peu dans un sens comme dans l'autre et reste autour de 50 % pour chacun des deux groupes (étudiants et enseignants/tuteurs). En considérant les résultats présentés aux tableaux 60 et 61, on observe que la répartition de 2 activités entre distance et présence est mitigée dans ces deux groupes.

Ils sont partagés en estimant que, les études de mise à projet individuel ou de groupe sont réalisées en présence (50,2 %) et à distance (49,8 %) soit près de 50 %. On note aussi pour les exercices de synthèse et d'analyse réflexive, qu'ils (étudiants) ne sont pas loin de cette proportion (soient 45,1 % en présence et 52,2 % à distance). Ainsi, pour cette activité, les étudiants ne se prononcent pas fortement dans un sens comme dans l'autre entre présence/distance (45%/52%). Ce qui n'est pas le cas du groupe enseignant où nous n'observons le même effet neutre pour ces mêmes activités de synthèse et d'analyse réflexive en présence (17,65 %) et à distance (82,35 %). Ils consolident également les résultats dans ce groupe autour de l'activité d'Étude et mise à projet individuel/ou de groupe en présence (20,59 %) et à distance (79,41 %). En l'état actuel et uniquement de nos seuls résultats d'enquête, nous ne pouvons rien dire de cet effet neutre qui apparaît dans la représentation du groupe étudiant et non chez les enseignants.

### 12.3 Etude 3 : Représentation de l'innovation et effets (direct/technologies et indirect/organisation managériale) sur la flexibilité pédagogique des offres de formation

#### 12.3.1 Représentations d'étudiants et la valorisation de l'innovation avec la distance Effet des technologies sur la flexibilité des dispositifs d'offre de formation

L'objectif du deuxième volet de la première question de recherche consistait à identifier comment se manifeste l'efficacité de l'innovation sur la représentation des étudiants en termes de niveau de flexibilité des dispositifs de formation. Les étudiants ont indiqué sur une échelle de flexibilité suffisante à pas du tout flexible, pour chacun des 8 facteurs proposés sur une liste, en rapport avec l'organisation pédagogique des dispositifs technopédagogique en mode FOAD ou FAD/e-Learning, dans le contexte d'étude. (q12c). Le tableau de synthèse des résultats qui suit, a regroupé les colonnes de données ayant un sens proche (assez flexible et plutôt assez flexible) sous l'étiquette « flexibilité suffisante », et « Pas assez flexible et Peu flexible sous l'étiquette « Pas assez flexible ».

La question statistique est de savoir, s'il existe une différence entre la perception du niveau de flexibilité des dispositifs pour chacun des 8 facteurs d'organisation pédagogique ? En d'autres termes, quel est l'effet des technologies sur le niveau de flexibilité des facteurs d'organisation pédagogique ?

**Tableau 65 - /t81/t81a/q12c/ Proportion du niveau de flexibilité des facteurs d'organisation pédagogique (Precept. Etudiants)\***

Niveau flexibilité (IF) →	Suffisamment flexible		Pas assez flexible		Pas du tout flexible		Total
		X <sub>1</sub>		X <sub>2</sub>		X <sub>3</sub>	
Facteurs d'organisation pédagogique	%	n	%	n	%	n	207
1-Au niveau de la distance géographique, malgré le lieu de séjour (stage, mission, au travail, à domicile ...) le dispositif rend la formation.....	77,78%	161	22,22%	46	0,00%	0	207
2-Le programme et adaptation aux attentes et besoins économiques sous régional sont...	47,34%	98	33,82%	70	18,84%	39	207
3-Au niveau temporel, l'Horaire et l'adaptation individuelle du temps aux contraintes profession sont...	66,67%	138	31,40%	65	1,93%	4	207
4- Au niveau de la liaison d'interface, dispositif sollicitant expertise externe (Universités, technologies, entreprises, praticiens...) est...	33,82%	70	44,44%	92	21,74%	45	207
5-Le libre choix des méthodes, outils de collaboration et ressources complémentaires rend le dispositif ...	58,94%	122	25,60%	53	15,46%	32	207
6- La diversité d'outils numériques de réalisation d'activités individuelles et collectives est ...	50,24%	104	39,61%	82	10,14%	21	207
7-Au niveau de l'organisation asynchrone des échanges en thèmes d'apprentissage, le forum interactif est...	41,55%	86	50,24%	104	8,21%	17	207
8-Organisation du travail collaboratif d'équipe avec les outils d'échanges synchrones et asynchrones offrent un apprentissage...	60,39%	125	35,75%	74	3,86%	8	207

\* : Les cases grisées représentent les valeurs maximales supérieures et minimales de chaque colonne

Tableau 66 – Résultat au test T de Student

DDL : 7	T apparié	Prob. (bilatéral)	Sig.*1
CA*			
(X <sub>1</sub> , X <sub>2</sub> )	2,40	.047	O
(X <sub>1</sub> , X <sub>3</sub> )	6,09	.0004	O
(X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub> )	9,7	2	N

Légende : \*CA : Représente les colonnes appariées (x<sub>i</sub>, x<sub>j</sub>) du tableau de données ;  
 (X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>) := (suffisamment flexible, pas assez flexible) ; (X<sub>1</sub>, X<sub>3</sub>) := (suffisamment flexible, pas du tout flexible) ;  
 (X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>) := (Pas assez flexible, pas du tout flexible) ; \*1 Significativité : O := Significatif et N := Non significatif

Les technologies ont un effet significatif sur la flexibilité des dispositifs de formation ( $p < .05$  pour les paires de colonnes (x<sub>1</sub>, x<sub>2</sub>) et (x<sub>1</sub>, x<sub>3</sub>). Il est perçu à travers les facteurs d'organisation pédagogique. Ainsi, il ressort que les étudiants valorisent fortement l'innovation en terme de flexibilité de 4/8 facteurs d'organisation pédagogique. La flexibilité de 1/8 facteur valorisant l'innovation a une perception plutôt partagée par les étudiants comme étant flexible. Par contre la flexibilité de 2/8 facteurs d'organisation est peu valorisée et la flexibilité de 1/8 facteurs n'est pas du tout valorisée par l'innovation avec le dispositif de formation. Nous identifions ces différents facteurs dans les sections suivantes.

### 12.3.2 Forte valorisation partagée de l'innovation par les étudiants/facteurs de flexibilité d'organisation pédagogique

Les étudiants valorisent l'innovation en mettant en première position, une forte perception de 4/8 facteurs d'organisation pédagogique suffisamment flexible dans la plage de [60 % - 78 %]. Le facteur de distance géographique n'est pas un obstacle pour suivre la formation, quelque soit le lieu de séjour (stage, mission, au travail ou à domicile...), soit 161/207 étudiants ; Le facteur temporel (Horaire et adaptation individuelle du temps aux contraintes professionnelles), soit 138/207 étudiants ; Le facteur d'organisation du travail collaboratif d'équipe avec les outils d'échanges synchrones ou asynchrones, soit 125/207 étudiants. Le libre choix des (méthodes, outils de collaboration, ressources complémentaires) rend le dispositif flexible, soit 122/207 étudiants. En seconde position, ces derniers sont partagés à environ 50 %, soit 104/207 étudiants quant au facteur diversité d'outils numériques pour la réalisation d'activités individuelles et collectives. D'autre part ils estiment que les dispositifs ne sont pas assez flexible à la Sollicitation d'expertise pro extérieure (technologies, entreprise, praticiens, experts...), soit environ 45 % (92/207), et pas du tout flexible (soit environ 22 % (45/207). Ainsi on note aussi qu'au niveau d'organisation asynchrone des échanges en thèmes d'apprentissage, le forum interactif est peu flexible, soit environ 50 % (104/207).

### 12.3.3 Étudiants ne valorisant pas suffisamment l'innovation par la distance sur les facteurs de flexibilité des dispositifs d'offre de formation

- **Facteurs de flexibilité d'organisation pédagogique faibles (peu valorisés ou sans valorisation)**

Les facteurs d'organisation pédagogique qui sont peu valorisés dans l'innovation viennent du fait que les étudiants les perçoivent comme ne rendant pas le dispositif assez flexible ou pas du tout flexible. Dans ce cas, il ressort des résultats que 92/207 étudiants trouvent que le facteur du mécanisme de coordination des règles et procédures de réalisation des tâches et d'ajustement n'est pas assez flexible. Nous notons que les étudiants ne valorisent pas trois facteurs d'organisation en termes de flexibilité suffisante. Pour cela, ils les estiment entre 30 % et 48 %. C'est le cas du facteur lié au mécanisme de coordination avec les règles et procédures de réalisation des tâches et d'ajustement (fact 4 ; 33,82 %, soit 70/207 étudiants). A propos de ce facteur 4 on relève que près de 22 %, soit 45/207 estime qu'il n'est pas du tout flexible. Ce qui n'est pas négligeable et semble indiquer pour ces étudiants une non-

valorisation de la flexibilité par rapport à ces facteurs d'innovation. Il se manifeste également dans la perception du facteur d'ouverture du dispositif aux relations externe (entreprise, praticiens, experts...) et aux réseaux professionnels, où ils estiment respectivement, pour 82/207 étudiants que ce facteur n'est pas assez flexible (39,61 %) et pour 21/207 étudiants, il n'est pas du tout flexible (10,14 %). On le relève également pour le facteur du programme et son adaptation aux attentes et besoins économiques sous régional (fact. 2 ; 47, 34 %). L'innovation avec l'usage du forum est moyennement valorisée, car pour 104/207 étudiants, ils estiment que le facteur d'organisation asynchrone des échanges en thèmes d'apprentissage dans le forum interactif n'est pas du tout flexible. Ce résultat qui touche l'absence de flexibilité des forums suscite des interrogations sur la stratégie d'innovation pédagogique de mise en œuvre et d'exploitation efficace des forums numériques. Il permet également de constater que l'innovation par un simple usage du forum ne suffit pas pour que son efficacité soit perçue par les étudiants en termes de flexibilité dans l'organisation des échanges et discussions sur les plateformes.

### 12.3.4 Représentations du groupe Etudiants/groupe Enseignants : Effet indirect d'actions managériales sur la flexibilité d'organisation pédagogique des dispositifs

Les étudiants et enseignants devaient indiquer à partir d'une liste d'indicateurs, leur accord quant à l'impact des actions managériales de l'organisation sur l'efficacité voire la flexibilité de leur dispositif de formation d'ingénieurs avec les technologies numériques. La synthèse des résultats du tableau ci-dessous donne les représentations des deux groupes (enseignants et étudiants), en regroupant les modalités d'accord pour chaque groupe.

Question statistique : Existe-t-il une différence entre les perceptions des deux groupes (étudiant et enseignant) quant à l'effet d'actions managériales sur la flexibilité pédagogique des dispositifs avec les technologies ? Autrement dit, quel effet les actions managériales de l'organisation ont sur la perception de la flexibilité des dispositifs avec le numérique ?

**Tableau 67 - /t77/77a/q12/1/ Perception de l'effet indirect des actions managériales sur la la flexibilité de l'organisation des dispositifs d'offre de formation**

Indicateurs de flexibilité d'actions managériales (IF)	Fréq. Accords			
	Etudiants		Ens./ tuteurs	
	%	Eff (n)	%	Eff(n)
1-Les actions d'organisation <u>facilitent l'ouverture aux projets communs</u> et aux changements par ajustement mutuel dans les dispositifs FOAD. (IF1)	65,77%	136	72,70%	25
2-Les actions d'organisation <u>facilitent la différenciation et l'esprit participatif d'équipe dans le dispositif</u> (IF2)	59,60%	123	73,56%	25
3- Les actions conduisent aux règles et procédures collectivement partagées dans les dispositifs (IF3)	60,52%	125	43,02%	15
4- Les actions provoquent des réactions pour faire émerger les divergences et faire l'évolution du changement vers de nouvelles représentations (IF4)	48,50%	100	63,59%	22
5- Les actions ou <u>procédures sont décentralisées au niveau de la coordination et facilitent l'apprentissage.</u> (IF5)	75,30%	156	61,80%	21
6- Les actions favorisent l'ouverture aux <u>liaisons et relations à l'externe</u> , aux réseaux professionnels spécialisés. (IF6)	21,45%	44	49,60%	17

Tableau 68 – /t67a/ Résultat au test T de Student

DDL=10	Nb (obs)	T non apparié	Prob. (bilatéral)
Groupe 1 (Etudiant)	6	5,84	.0001
Groupe 2 (Enseignant/tuteur.)	6		

Le résultat est significatif ( $p < .05$ ). Il existe une forte différence de perception entre les deux groupes quant à l'effet d'actions managériales sur la flexibilité d'organisation des dispositifs de formation. L'effet s'observe à travers les indicateurs de flexibilité qui convergent et constituent le premier ensemble E1 ou divergent pour le deuxième ensemble E2 pour les représentations des deux groupes (enseignants et étudiants).

### **- Indicateurs de l'ensemble E1 : constat de convergence des représentations**

Elle se traduit par la représentation des mêmes indicateurs dans les deux groupes, pour enseignants et étudiants qui ont les avis très favorables aux actions managériales qui s'expriment à travers trois indicateurs émergents avec une proportion située dans la plage [60 % -75 %]. Pour cela, nous avons identifié :

- L'indicateur IF1 relatif à la facilité d'ouverture aux projets communs respectivement chez les étudiants (65,77 % Etu) et enseignants/tuteurs (72,70 % Ens).

-L'indicateur IF 2 portant sur les actions favorisant la différenciation et l'esprit participatif d'équipe » (59,6 % Etu ; 73,56 % Ens).

-L'indicateur IF5 focalise les actions et procédures décentralisées au niveau de la coordination\_facilitent l'apprentissage. (75,30 % Etu ; 61,80 % Ens).

Il ressort de ces trois indicateurs que la flexibilité des dispositifs est bien favorisée par les actions managériales dans l'environnement numérique pour faciliter le processus d'ouverture et de partage des projets communs, en stimulant la différenciation et l'esprit d'apprentissage en équipe. En outre, les effets de ces actions sur la flexibilité des dispositifs sont également perçus à travers l'indicateur IF5, portant sur la décentralisation de la coordination avec les procédures d'organisation qui facilitent l'apprentissage dans les dispositifs de formation.

### **- Indicateurs de l'ensemble E2 : Constat de divergence des représentations**

Il se traduit dans ce cas par les représentations d'accords faibles d'indicateurs dans les deux groupes (<50%), et de ceux qui requièrent à la fois cette faible représentation (<50%) dans un groupe et plutôt forte dans l'autre groupe (>55%) pour le même indicateur. Nous observons pour cela, que les divergents et tranchés sur l'indicateur (IF4), quant aux actions managériales provoquant des réactions pour faire émerger les divergences et faire évoluer le changement vers de nouvelles représentations (IF4). Ainsi, pour cet indicateur, ils sont moins de 50 % d'étudiants (soit 48,50 %) à avoir cette perception d'accord, contrairement aux enseignants où ils sont à plus de 60 % (soit 63, 59 %). Par ailleurs, les indicateurs (IF3, IF6) montrent respectivement que pour les étudiants, les actions conduisant aux règles et procédures sont collectivement partagées dans les dispositifs (IF3 ; 60,52 %). Ce qui n'est pas le cas pour les enseignants qui sont plutôt septique, soit moins de 50 %, à donner leur accord pour ce sentiment (IF3 ; 43,02 %). En outre, seulement 21,45 % d'étudiants contre 49,60 % d'enseignants, affirment que les actions d'ouverture facilitant les liaisons ou relations à l'externe, aux réseaux professionnels spécialisés (IF6). Ces résultats pourraient être révélateurs de certaines variables d'environnement qui influenceraient différemment et de façon spécifique, les représentations de chaque groupe, et que nous n'avons pas étudiées pour nous permettre d'analyser objectivement ces données. Nous pensons par exemple à la variable de relation pédagogique classique du maître qui agit par une forme d'injonction qui n'est pas toujours partagée avec la perception de l'apprenant.

### **12.3.5 Représentations du groupe Etudiants/Enseignants : Effet direct des technologies sur la flexibilité de l'organisation des dispositifs de formation d'ingénieurs**

En procédant de la même façon que précédemment, les résultats sont présentés en faisant le regroupement des modalités de l'échelle d'accord par rapport à l'effet des facteurs technologiques sur la flexibilité voire l'efficacité d'organisation pédagogique pour chacun des deux groupes (étudiants et enseignants). L'analyse se fait autour de cette question statistique : Quelle différence existe-t-il entre les représentations des groupes enseignants et étudiants,

quant à l'effet direct des technologies numériques sur la flexibilité de l'organisation pédagogique des dispositifs de formation d'ingénieurs ?

**Tableau 69 - /t79/q12b/c3/ Perception des indicateurs d'effet technologique sur la flexibilité de l'organisation pédagogique des dispositifs.**

Code facteurs	Indicateurs des facteurs	Fréq. accords			
		Etudiants		Enseig/ tuteurs	
		%	n	%	n
Programme/adapté (FPP)	- Le programme de formation est adapté au besoin économique du marché local de votre pays ou de la sous région	65,2%	135	74,6%	25
Distance géographique (FPG)	-Le dispositif facilite le contrôle et suivi de la formation quelque soit la distance géographique	73,6%	152	71,2%	24
Horaire et modalités d'organisation (FPH)	-Le dispositif facilite l'adaptation de son temps pour participer et suivre les activités d'apprentissage ;	72,2%	149	76,2%	26
Diversité activité et outils numériques (DAO)	-Le dispositif offre une diversité d'outils numériques de réalisation d'activités individuelles et collectives à distance et en présence ;	50,8%	105	64,7%	22
Organisation du travail collaboratif (OTC)	-Le dispositif favorise l'organisation du travail collectif avec les outils d'interaction et de partage en apprentissage de groupe	63,9%	132	72,1%	25
Libre choix outils et ressources (LC-OR)	- Le dispositif offre le libre choix des outils et méthodes d'apprentissage et la possibilité de solliciter des ressources complémentaires au cours.	64,9%	134	73,5%	25
Interface /extérieurs. (AIE)	-Le dispositif sollicite l'expertise pro d'institutions ou organismes extérieurs (technologies, entreprise, praticiens, experts...) dans la formation/apprentissage ;	57,2%	118	67,5%	23

Tableau 70a – /t67a/ Résultat au test T de Student

DDL=12	Nb(ops)	T non apparié	Prob. (bilatéral)
Groupe 1 (Etudiants)	7	17,26	.000
Groupe 2 (Enseig./tuteurs)	7		

Il ressort des résultats qu'il y a une différence significative ( $p < .05$ ) entre les représentations des deux groupes d'acteurs (étudiants, enseignants) quant à l'effet direct des technologies numériques sur la flexibilité de l'organisation pédagogique des dispositifs de formation d'ingénieurs. Ainsi, il ressort une convergence des représentations dans les deux groupes pour 5/7 facteurs qui émergent, et codés par (FPP, FPG, FPH, OTC, LC-OR) contre seulement 2/7 facteurs moyennement représentés [50-60 % [codés par (AIE et DAO). Nous observons que pour chaque groupe étudiant ou enseignant, il y a des facteurs fortement représentatifs qui émergent et d'autres qui sont moins représentatifs que nous identifions par la suite.

### • Forte convergence de représentations du groupe Étudiant/Enseignants

On constate que 2/7 facteurs (distance géographique (FPG) et d'organisation horaire (FPH) font leur apparition dans les deux groupes avec une proportion élevée à plus de 70 % à la fois chez les enseignants que les étudiants. Le premier facteur indique que le dispositif facilite le contrôle et suivi de la formation quelle que soit la distance géographique (FG). Le deuxième facteur montre que le dispositif facilite l'adaptation de son temps pour participer et suivre les activités d'apprentissage (FPH). On relève 3/7 autres facteurs codés dans le tableau par (FPP, OTC, LC-OR) qui sont moins représentatifs que les deux premiers entre [60 % -70 % [. Cependant les deux codes facteurs (DAO, AIE) sont mieux représentés chez les enseignants, et moins chez les étudiants. Ils correspondent respectivement pour le premier (DAO), au dispositif qui offre une diversité d'outils numériques pour la réalisation d'activités individuelles et collectives à distance et en présence (près de 65 %), alors que les

étudiants sont plutôt partagés dans leur perception du même facteur (50,8 %). Pour le deuxième (AIE), le dispositif sollicite les acteurs d'autres institutions ou organisme extérieurs (entreprise, praticiens, experts...) pour la formation/apprentissage (près de 68 %).

En guise de synthèse, les codes indicateurs fortement représentatifs autant dans le groupe étudiant qu'enseignant sont (IF1, IF2, IF5). Les codes indicateurs largement représentatifs et communs aux deux perceptions (étudiantes et enseignantes) sont (FPP, FPG, FPH, OTC, LC-OR). D'après l'analyse qui précède, nous allons résumer les indicateurs d'impact en deux types d'effet sur la flexibilité des dispositifs à savoir : Les effets directs sur la flexibilité des dispositifs, considérés comme le fait des usages et organisation pédagogique avec les technologies. Ensuite, les effets indirects sur la flexibilité qui procèdent des actions managériales sur l'organisation pédagogique des dispositifs. Le tableau qui suit récapitule différents énoncés qui émergent fortement et faiblement des résultats, apportant ainsi une réponse partielle à notre première question de recherche par rapport aux effets directs et indirects de l'organisation sur la flexibilité des dispositifs. L'interprétation de ces résultats dans le chapitre 15 permet d'apporter une réponse globale à cette question avec les éléments complémentaires.

**Tableau 70 - /t104/ Indicateurs d'effet direct des technologies et indirect d'actions managériales de l'organisation sur la flexibilité des dispositifs de formation d'ingénieurs**

Descriptions des indicateurs d'effets		
<b>EFFETS DIRECTS DES TECHNOLOGIES SUR LA FLEXIBILITE DES DISPOSITIFS</b>		Fréq. Obs
Codes facteurs	<b>Forte convergence de représentation des indicateurs d'effet numérique sur la flexibilité</b>	
FPG	-Les dispositifs facilitent le contrôle et le suivi de la formation quel que soit la distance géographique	>70%
FPH	-Les dispositifs facilitent l'adaptation de son temps pour participer et suivre les activités d'apprentissage ;	
<b>Convergence de représentations moins fortes et partagées des indicateurs d'effet</b>		
FPP	-Le programme de formation est adapté au besoin économique du marché local de votre pays ou de la sous-région	] 55% - 70% [
OTC	-Organisation du travail collaboratif du travail d'équipe avec les outils d'échanges synchrones/asynchrones et de partage	
LC-OR	-Ils offrent le libre choix d'outils, méthode et ressources complémentaires	
AIE	-Sollicitation d'expertise pro externe (technologies, entreprise, praticiens, experts) en formation/apprentissage ;	[50-60% [
DAO	-Le dispositif offre une diversité d'outils numériques de réalisation d'activités individuelles et collectives à distance et en présence ;	
<b>EFFETS INDIRECTS SUR LA FLEXIBILITE DES DISPOSITIF/ACTIONS MANAGERIALES DE L'ORGANISATION</b>		Fréq. Obs
Code facteur	<b>Convergence des représentations 2groupes</b>	
IF1	-Les actions facilitent l'ouverture aux projets communs et aux changements par ajustement mutuel dans les dispositifs	[60-80]%
IF2	- Les actions favorisent la différenciation et l'esprit participatif d'équipe dans le dispositif.	
IF5	Les actions ou <u>procédures</u> sont <u>décentralisées au niveau de la coordination</u> facilitent l'apprentissage.	
Code facteur	<b>Divergence et faibles représentations des 2 groupes</b>	
IF3	- Les actions conduisent aux règles et procédures sont collectivement partagées dans les dispositifs (IF3)	
IF4	- Les actions provoquent des réactions pour faire émerger les divergences et l'évolution du changement vers de nouvelles représentations (IF4)	[20%- 65% [
IF6	-Actions d'ouverture facilitent les liaisons ou relations à l'externe, aux réseaux professionnels spécialisés	

#### 12.4 Synthèse des résultats de l'axe 1 de recherche

Au regard des résultats et analyses statistiques de l'étude 1 et 2 qui précèdent, un certain nombre d'indicateurs ont été identifiés dans la représentation des deux groupes (étudiant et enseignant), qui caractérisent le type d'organisation institutionnelle de l'innovation des

offres de formation d'ingénieurs dans le système LMD. Le tableau qui suit présente la synthèse de ces éléments.

**Tableau 71- /t65a-/t92c/ Synthèse des type de modèle d'organisation institutionnelle des dispositifs par les technologies numériques**

Organisation	Répartition charges activités et travaux réalisés		
Dispositifs (n=4)	Présence : charges très faibles	Distance: Charges très élevées	Convergence représentations/ 2 groupes
A) 1 <sup>er</sup> type/Modèle d'organisation bimodale hybride (n=3, dispositifs master 2) : -Aucune offre identique de programme parallèle en présence. -Alterne séquences de cours et activités distance/présence.			Répartition déséquilibrée de charges entre présence/distance ( bimodalité hybride : -Faible activités en présence (2/12) ; - Forte activité à distance (7/12)
Préparation du diplôme →	Observation effective en présence : -Travaux pratiques professionnels de laboratoire (>80% ), -Travaux dirigés programmés ]70%-80%[.	-Activités de recherche d'informations et, auto évaluation (>85% env.), -Les résolutions de situation problème et les pratiques de simulation [70% -92 %[, -Exercices de synthèse et études de cas, respectivement ]52,2% ; 82%], -Discussion et débat ]65 ; 89[%	
B) 2 <sup>ème</sup> type/Modèle d'organisation bimodale pure (n=1, dispositif Licence pro )			Aucun problème de répartition de charges car les 2 unités d'offre ont des modes distincte (distance et présence)
Préparation du diplôme →	-2 types unités d'offre (même programme) ] 16 %-42% [ : 1 unité entièrement à distance et 1 unité entièrement en présence		

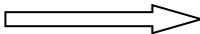
Les analyses des résultats de l'étude 1 et 2, nous amènent à constater que l'innovation favorise largement le retour à la formation, car les apprenants dans les dispositifs étudiés sont majoritairement employés dans les entreprises (env. 60 % percept.) avec des profils professionnels variés. Il y a très peu d'apprenants à la recherche d'un premier emploi (env. 14 %). Ce qui implique qu'il n'y a pas assez d'étudiants comme dans une formation classique initiale. En outre, les formateurs qui interviennent sont largement des enseignants tuteurs dans les institutions publiques et privées de l'enseignement supérieur (env. 63 %). L'innovation leur permet d'assurer de nouvelles fonctions pédagogiques (coordinateurs ou manager de formation, concepteurs de cours multimédia, tuteurs). L'innovation contraint par ailleurs, à la fois les apprenants et les enseignants/tuteurs à disposer des équipements TIC et informatiques (plus de 70 %). Nous avons aussi constaté que l'efficacité de l'innovation n'a pas que les points positifs comme l'indiquent les aspects suivant :

- Faible professionnalisation des dispositifs de formation, car ils sont très peu d'enseignant (moins de 5 %) qui apparaît comme des professionnels de l'entreprise, ou encore des experts dans les entreprises privées, les organismes parapublics.

- Les conditions d'accès à internet sont peu favorables du fait de débit encore lent, car plus de 53 % le perçoivent dans les deux profils. Ils sont près de 60 % à signaler aussi que le haut débit n'est pas à la portée de tous avec un coût encore élevé dans le contexte.

Cependant, il est à noter que l'efficacité de l'organisation de l'innovation est perceptible avec la valorisation de plusieurs indicateurs du tableau ci-dessous et qui résumant l'effet direct et indirect par rapport aux technologies et d'actions managériales dans l'environnement numérique sur la flexibilité d'organisation pédagogique des dispositifs.

**Tableau 72 - /t83/ Synthèse impact direct et indirect organisation sur la flexibilité des dispositifs de formation d'ingénieurs**

Facteurs	Indicateurs d'effets	
Facteurs/objet organisationnel	Convergence 2 groupes, représentant les accords/ Indicateurs émergents (assez fort ]60%-80%[ : 3/6 indicateurs émergent :	Divergence 2 groupes, représentant les accords/ Indicateurs faibles (<50%) et moyens ou passables [50-60% [ : 3/6 indicateurs émergent :
A) Effet indirect/actions managériales sur la flexibilité dispositifs technologiques 	-Actions facilitent l'ouverture aux projets communs, et changements par justement mutuel (IF1, 65,7%Etu, 72,7%Ens) - Actions facilitent la différenciation et l'esprit participatif d'équipe dans le dispositif. (60%Etu, 73,6%Ens) -Actions et procédures de coordination décentralisées facilitent l'apprentissage. (IF5 ; 75,3%Etu, 61,8%Ens )	- Actions d'ouverture/liaisons et relations à l'externe aux réseaux professionnels spécialisés (21,5% Etu ; 49,5%Ens) - Les actions conduisent aux règles et procédures collectivement partagées dans les dispositifs (IF3, 60%Etu ; 43%Ens) - Actions provoquant des réactions pour faire émerger les divergences et l'évolution du changement vers de nouvelles représentations (IF4, 48,5% Etu : 64%Ens)
B) Effet direct/Technologies sur flexibilité des dispositifs. 	Facteur de flexibilité suffisante/percept groupe étudiant : 4/8 indicateurs - Distance géographique : Pas un frein au suivi formation /lieu séjour (stage, mission, au travail, à domicile) (161/207). - Temporel (horaire et adaptation individuelle du temps aux contraintes professionnelles) (138/207). - Organisation travail collaboratif d'équipe avec les outils d'échanges asynchrones/ synchrones (125/207). - Libre choix (méthodes, outils de collaboration, ressources complémentaires) (122/207).	Facteurs (Peu flexible et PDT flexible)/percept groupe étudiant : 2/8 indicateurs -Diversité d'outils numériques pour la réalisation d'activités individuelles et collectives peu flexible (39,61%, 82/207) et PDT flexible (10,14%, 21/207). - Sollicitations d'expertise extérieure (Universités, technologies, entreprise, praticiens) (PA flexible 44,5% ; 92/207), et PDT Flexible (22% ; 45/207).

La synthèse des tableaux qui précèdent nous montre que l'effet direct des technologies semble avoir moins d'effet négatif sur la flexibilité des dispositifs que l'effet indirect des actions managériales car on a pu noter pour les technologies 2/8 indicateurs qui ne sont pas valorisés par les représentations contre 3/6 pour les actions managériales.

Nous complétons notre éclairage de ces indicateurs dans la section suivante avec l'analyse des données de traces d'opérations sur les plateformes et entrevues.

### **12.5 Etude 4 : Présentation et analyse des résultats de traces d'opérations sur les plateformes**

Le tableau qui suit présente les données de traces collectées sur les plateformes à partir de l'instrument élaboré au niveau de la méthodologie (cf. tableau 42, s/titre 11.1 chapitre 11) en référence au concept de méta activité et du triplet d'activité exprimé, pour lequel nous avons considéré son composant en termes de nombre de créations ou de dépôts sur une plateforme (Jaillet, 2005a, 2006 ; Leontiev, 1976 ; Engeström, 1993).

**Tableau 73 - /t102a/15.4 3a/ Distribution de traces d'opérations de création et dépôt sur plateforme organisées en 3 blocs de stratégie pédagogique et par dispositif**

	Obs (nombre)/dispositifs ( $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4$ )*			
	$\delta_1$	$\delta_2$	$\delta_3$	$\delta_4$
<b>DIMENSION FONCTIONNELLE ET ORGANISATIONNELLE</b>				
<b>Bloc 1 : Traces d'opérations d'organisation de diffusion (cours, ressources, consignes)</b>				
Unité d'enseignement (UE) - Théories et TP	5	4	8	6
Unité d'enseignement (UE) - Projet ou stage professionnel tutoré	1	1	2	1
Modules de cours, UV (unités de valeurs ou autre désignation)	20	14	22	18
Ressources textes et (images, figures, schémas)	104	69	98	74
Ressources (vidéo, son et image)	71	46	57	43
Espace d'échange grand/moyen groupe -sujets ( $5 < n_1 < 10, n_2 \geq 10$ ).	6	4	9	6
Espace collabo. dédié au travail petit groupe/équipe- sujets ( $n \leq 5$ ).	0	0	0	9
COAG:=Consignes activité de groupe/équipe (pdf, html)	10	7	8	9
COPEF := Consignes intégrant les modalités d'évaluation du Processus d'Echange au Forum collaboratif (pdf, html).	0	0	1	2
PMAC := Planning général des cours et activités	1	1	2	1
SCOL/CRC := Synthèse ou contenu chat coordination générale, (organisation générale et consignes de lancement)	-	1	-	1
POP :=Présentation et organisation pédagogique du dispositif	1	1	1	1
<b>Bloc 2 : Traces d'opérations incitatives</b>				
Projets individuels	19	16	14	20
TAE :=Test d'auto évaluation	126	44	32	27
ESRO :=Exercices de synthèse /réflexion et ouverture (scorm., pdf, html)	19	13	12	14
ETR :=Exercice individuel TR (Scorm)	-	37	-	-
EA/C :=Exercice d'application ou de compréhension - (pdf, htm, xml)	18	-	12	11
ED :=Exercice de déploiement (GSM, PDF)	3	-	-	-
AS :=Activités de simulation en pratique professionnelle	10	5	7	3
ACC := Activités construction graphe et conception carte concept.	8	6	5	6
ECSP= Etude de cas et mise en situation problème (pdf, mtm, xml)	15	10	16	18
EAC :=Activité globale - (pdf, htm)	13	-	-	-
EBE :=Travaux de bureau d'étude - (pdf, html, xml)	5	-	-	-
<b>DIMENSION RELATIONNELLE</b>				
<b>Blocs 3 : Traces d'opérations interactives</b>				
Chat d'activité (module cours ou u.v.)	18	12	16	17
Forums d'activité (messages, $n > 3$ ; participants, $p \geq 2$ )	7	5	8	9
Wiki (avec contenu apprent.)	0	0	0	0
Wiki (sans contenu apprent.)	2	1	1	1
Blog (liens sans contenu apprent.)	1	0	1	0
Vidéo/Visio conférence (info d'accès)	1	2	0	1
Audio/téléconférence (infos d'accès)	2	2	1	3
Projets collectifs partagés en groupe/équipe	6	5	6	8

\*Référence aux dispositifs de master 2 (MASTEL := $\delta_1$ , IASIG :=  $\delta_2$ , GAGER :=  $\delta_3$ ) et licence pro (LACSI := $\delta_4$ ) sur la période Oct. 2011- Nov. 2013.

Les trois blocs 1 à 3 du tableau correspondent aux dimensions de pédagogie active explicitées dans la méthodologie au chapitre 11. Ils sont ainsi détachés sur la base du tableau 42 de la méthodologie pour constituer distinctement trois tableaux de données que nous analysons en explorant les observations effectives ( $F_0$ ) et théoriques ( $F_a$ ) pour le calcul statistique  $X^2$  (ce choix du test est justifié dans la méthodologie, chapitre XI) et l'analyse des résultats. Pour simplifier la présentation des résultats nous avons considéré les rangées grisées de chaque bloc regroupant les objets créés qui se rapprochent sous un même générique. Exemple, pour le bloc 1, les deux premières lignes grises sont regroupées pour désigner : Unité d'enseignement UE (cours/théories, TP, projets et stages). Les deux paires de lignes suivantes vont désigner respectivement : Ressources multimédias (figure, schéma, vidéo, son et image) ensuite Espace d'échange de groupe/équipe ( $n \leq 5$  ;  $5 < n_1 < 10$  ;  $n_2 \geq 10$ ).

## 12.5.1 Les résultats et analyse des données de traces des opérations d'organisation et de diffusion sur les plateformes

Les différentes opérations d'organisation et de diffusion des cours sur les plateformes selon les dispositifs ont été recueillies et regroupées dans ce tableau.

Question : Existe-t-il une différence significative dans les opérations pédagogiques d'organisation et de diffusion des UE et cours entre les plateformes des dispositifs hybrides ? Autrement dit, quel effet les plateformes ont-ils sur les opérations d'organisation et de diffusion des unités d'enseignement (UE) et cours ?

**Tableau 74 - /t92a/t102a11/ Traces d'opérations d'organisation et diffusion (cours, ressources, consignes) (bloc1)**

Items de traces opérations (organisation et diffusion)	Obs. effectives (Fo) / Dispositifs ( $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4$ ) *				
	$\delta_1$	$\delta_2$	$\delta_3$	$\delta_4$	Total 1
Unité d'enseignement (UE) - (Théories, TP, projets et stages)	6	5	10	7	28
Modules de cours, UV (ou autre élément constitutif)	20	14	22	18	74
Ressources multimédias (figure, schéma, vidéo, son et image).	175	115	155	117	562
Espace d'échange de groupe/équipe ( $n \leq 5$ ; $5 < n_1 < 10$ ; $n_2 \geq 10$ ).	6	4	9	15	34
Consignes d'activités individuelles et de groupe (pdf, html)	10	7	9	11	37
Stratégies et planning d'organisation pédagogique formation (pdf, htm)	2	3	3	3	11
Total 2	219	148	208	171	746

\*Légende :

- $\delta_1$  : Dispositif master 2 (MASTEL, plateforme MOODLE)
- $\delta_2$  : Dispositif master 2 (IASIG, plateforme GANESHA)
- $\delta_3$  : Dispositif master 2 (GAGER, plateforme MOODLE)
- $\delta_4$  : Dispositif Licence pro (LACSI, Plateforme e-Space)

Le tableau de fréquence théorique correspondant aux opérations observées sur les plateformes de formation est le suivant.

**Tableau 75 – /t103/ Fréquence théorique (Fa) de traces opérations d'organisation et diffusion (cours, ressources, consignes) (bloc 1)**

Variable dépendante (VD) «opérations d'organisation/diffusion»	Fréq. théorique (Fa)				
	Variable indépendante (VI) -«Dispositifs »				
	$\delta_1$	$\delta_2$	$\delta_3$	$\delta_4$	Total 1
Unité d'enseignement (UE) - (Théories, TP, projets et stages)	8,22	5,55	7,81	6,42	28,00
Modules de cours, UV (ou autre élément constitutif)	21,72	14,68	20,63	16,96	74,00
Ressources multimédias (figure, schéma, vidéo, son et image).	164,98	111,50	156,70	128,82	562,00
Espace d'échange de groupe/équipe ( $n \leq 5$ ; $5 < n_1 < 10$ ; $n_2 \geq 10$ ).	9,98	6,75	9,48	7,79	34,00
Consignes d'activités individuelles et de groupe (pdf, html)	10,86	7,34	10,32	8,48	37,00
Stratégies et planning d'organisation pédagogique formation (pdf, htm)	3,23	2,18	3,07	2,52	11,00
Total 2	219,00	148,00	208,00	171,00	746,00

Résultat du khi 2 ( $\chi^2 = 14,73$ ,  $p = 0,47$ ,  $ddl = 15$ ). Il n'y a pas un effet significatif ( $p > .05$ ) des plateformes de dispositifs hybrides sur les opérations d'organisation et de diffusion des unités d'enseignement et cours. Nous notons néanmoins que ce résultat nous révèle que les plateformes technologiques n'innovent pas vraiment en changeant le comportement observé dans les formations universitaires classiques ou l'enseignement et la connaissance sont assez marqués par leur diffusion ou la transmission de leurs contenus par les enseignants. Au regard de notre connaissance de ce contexte universitaire traditionnel, l'enseignant diffuse aussi son cours dans l'unité d'enseignement en mettant à la disposition des étudiants (ou en les orientant vers) les outils d'acquisition de connaissances comme les ressources documentaires, photocopiées, revues, livres, catalogues, figures (schémas, graphiques,...). Il utilise parfois un tableau noir pour illustrer, expliquer et éclairer les connaissances aux étudiants. Ce qui n'est pas loin de ce qui s'observe dans les opérations

de dépôt des formats multimédias avec les écrans des plateformes techno pédagogiques en mode transmissif.

### 12.5.2 Les résultats et analyse des données de traces d'opérations incitatives

Les traces d'opérations incitatives offrant la réalisation d'activités individuelles avec les outils numériques ont été identifiées dans le tableau qui suit.

Question statistique : Quel effet l'innovation avec les plateformes technologiques a-t-il sur les opérations pédagogiques incitatives ?

**Tableau 76- /t91c/t102a3/ Traces d'opérations incitatives (bloc 2)**

Items de traces opérations incitatives	Obs. effectives (Fo) / Dispositifs ( $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4$ ) *				
	$\delta_1$	$\delta_2$	$\delta_3$	$\delta_4$	Total 1
Projets individuels	19	16	14	20	69
TAE :=Test d'auto évaluation	126	44	32	27	229
ESRO :=Exercices de synthèse /réflexion et ouverture (scorm, pdf, html)	19	13	12	14	58
Exercices d'application individuelle/ TR/TD/GSM	21	37	12	11	81
AS :=Activités de simulation en pratique professionnelle	10	5	7	3	25
ACC :=Activités construction graphe et conception carte concept.	8	6	5	6	25
Travaux (étude de cas, mise en situation, bureau d'étude) (pdf, html, xml)	33	10	16	18	77
Total 2	236	131	98	99	564

\*Légende :

- $\delta_1$  : Dispositif master 2 (MASTEL, plateforme MOODLE)
- $\delta_2$  : Dispositif master 2 (IASIG, plateforme GANESHA)
- $\delta_3$  : Dispositif master 2 (GAGER, plateforme MOODLE)
- $\delta_4$  : Dispositif Licence pro (LACSI, Plateforme e-Space)

Ce tableau présente les fréquences théoriques correspondant aux données qui ont été observées.

**Tableau 77- /t92b/t103b/ Fréquence théorique (Fa) des traces d'opérations incitatives (bloc 2)**

Variable dépendante (VD)- «opérations incitatives»	Fréq. théorique (Fa)				
	Variable indépendante (VI)-«Dispositif »				
	$\delta_1$	$\delta_2$	$\delta_3$	$\delta_4$	Total1
Projets individuels	28,87	16,03	11,99	12,11	69,00
TAE :=Test d'auto évaluation	95,82	53,19	39,79	40,20	229,00
ESRO :=Exercices de synthèse /réflexion et ouverture (scorm, pdf, html)	24,27	13,47	10,08	10,18	58,00
Exercices d'application individuelle/ TR/TD/GSM	33,89	18,81	14,07	14,22	81,00
AS :=Activités de simulation en pratique professionnelle	10,46	5,81	4,34	4,39	25,00
ACC := Activités construction graphe et conception carte concept.	10,46	5,81	4,34	4,39	25,00
Travaux (étude de cas, mise en situation, bureau d'étude) (pdf, html, xml)	32,22	17,88	13,38	13,52	77,00
Total 2	236,0	131,0	98,00	99,00	564,00

Résultat au test de Khi carré ( $\chi^2 = 61,25$ ,  $p = .000$ , ddl 18). Ce résultat est significatif et permet de conclure que les dispositifs ont un effet sur les opérations pédagogiques incitatives. Cet effet est assez prononcé pour certaines opérations et moins prononcé pour d'autres en fonction des dispositifs. À cet effet, nous observons que le nombre de test d'autoévaluation est très important 126/229 pour le dispositif  $\delta_1$  et de 32/229 (assez faible) pour le dispositif  $\delta_3$ . Il faut remarquer qu'il s'agit de deux dispositifs de master 2 utilisant pourtant le même type de plateforme MOODLE (cf. légende ci-dessus). Ce résultat peut s'expliquer par le nombre d'années d'expérience car le dispositif  $\delta_1$  de master 2 en télécommunication (MASTER) est plus ancien en termes de fonctionnement (soit plus de 6 ans d'expérience) contre seulement 2 ans d'expérience pour le troisième dispositif  $\delta_3$  de master en Géomatique. Nous remarquons par ailleurs que le nombre d'activités de simulation des pratiques professionnelles est plus faible dans le dispositif de licence pro (soit 3/25) que les dispositifs de master 2. Même si le niveau d'étude et la plateforme (e-Space) de licence pro sont différents de ceux du master 2, ce nombre est également faible entre les

dispositifs de même niveau (master 2). Par exemple nous relevons 5/25 activités de simulation des pratiques pros pour le dispositif  $\delta 2$  de master en informatique (IASIG) utilisant la plateforme GANESHA, contre 10/25 pour le dispositif de master 2 en télécommunication (MASTEL) utilisant la plateforme MOODLE. Il se dégage dans l'ensemble que l'innovation dans ce cas favorise largement la création et la mise à disposition des activités d'autotest en ligne via les plateformes. Ceci concorde avec les résultats d'enquête. Car selon la perception d'environ 68 % d'étudiants et de plus de 90 % d'enseignants, elle indique une forte réalisation de ce type d'activités à distance (cf. tableaux 61 et 62). Par contre les traces des plateformes montrent un nombre très faible d'activités de simulation (soit 25 au total) contre 69 activités d'autotest. Ce résultat semble soulever deux questions dans cette étude. La première est liée à la possibilité des fonctions qu'offrent les plateformes pour réaliser de telles activités de simulation spécifique aux pratiques professionnelles. La deuxième pourrait avoir un rapport avec la possibilité qu'offre l'organisation institutionnelle pour la formation professionnelle des enseignants/tuteurs aux outils de développement de telles activités avec les plateformes technologiques. Nous tenterons d'éclairer les résultats qui soulèvent ces questions en analysant au chapitre 18 à la fois les quantitative et d'entrevues sur l'impact des dispositifs sur le développement professionnel des enseignants.

### 12.5.3 Résultats et analyse des données de traces d'opérations interactives

Le tableau ci-dessous présente les traces d'opérations interactives favorables à la réalisation des activités collaboratives avec les outils numériques. Pour savoir s'il y a une différence significative entre les opérations interactives sur les plateformes d'innovation pédagogique, nous avons considéré cette question statistique :

Quel effet les plateformes d'innovation pédagogique ont-elles sur les opérations pédagogiques interactives ?

**Tableau 78 - /t 91b/102a21/ Traces d'opérations interactives (bloc 3)**

Items de traces d'opérations interactives	Obs. effectives (Fo)/Dispositifs ( $\delta 1$ , $\delta 2$ , $\delta 3$ , $\delta 4$ ) *				
	$\delta 1$	$\delta 2$	$\delta 3$	$\delta 4$	Total 1
Chat d'activité (module cours ou u.v.)	18	12	16	17	63
Forums d'activité (messages, $n > 3$ ; participants, $p \geq 2$ )	7	5	8	9	29
Echange et partage par (wiki, blog, vidéo/visioconférence)	6	5	3	4	18
Projets collectifs partagé en groupe/équipe	6	5	6	8	25
Total 2	37	27	33	38	135

\*Légende :

- $\delta 1$  : Dispositif master 2 (MASTEL, plateforme MOODLE)
- $\delta 2$  : Dispositif master 2 (IASIG, plateforme GANESHA)
- $\delta 3$  : Dispositif master 2 (GAGER, plateforme MOODLE)
- $\delta 4$  : Dispositif Licence pro (LACSI, Plateforme e-Space)

Le tableau qui suit présente les fréquences théoriques calculées à partir des fréquences observées.

**Tableau 79- /t92a/t103a/ Fréquence théorique (Fa) de traces d'opérations interactives (bloc 3)**

Variable dépendante «opérations interactives»	Fréq. théorique (Fa)				
	Variable indépendante -« Dispositifs »				
	$\delta 1$	$\delta 2$	$\delta 3$	$\delta 4$	Total 1
Chat d'activité (module cours ou u.v.)	17,27	12,60	15,40	17,73	63,00
Forums d'activité (messages, $n > 3$ ; particip, $p \geq 2$ )	7,95	5,80	7,09	8,16	29,00
Echange et partage par (wiki, blog, vidéo/visioconférence)	4,93	3,60	4,40	5,07	18,00
Projets collectifs partagé en groupe/équipe	6,85	5,00	6,11	7,04	25,00
Total 2	37,00	27,00	33,00	38,00	135

Résultat : ( $\chi^2 = 2,22$ ,  $p = 0,98$ , ddl 9). Le test khi 2 n'est pas significatif ( $p > .05$ ), on ne peut rejeter l'hypothèse nulle  $H_0$ . Il ne permet pas de dire que le type de plateforme des dispositifs de formation a un effet sur les opérations de collaboration interactive. Au regard de la légende ci-dessus, ce résultat non significatif pourrait être biaisé par le fait que parmi les dispositifs, il y a 2/4 d'entre eux qui utilisent le même type de plateforme MOODLE contre les 2/4 autres qui utilisent les plateformes de type différent (Ganesha et Space). Ce qui ne nous permet pas de nous limiter simplement en l'état de ce résultat. En considérant néanmoins les résultats d'enquête analysés plus haut, et en les comparant à ce résultat des traces nous relevons ce qui suit : Pour les traces de fréquences observées au tableau ci-dessus, nous constatons que le nombre d'activités par chat est plus important que les activités avec les forums numériques soit respectivement 63 contre 29. Pour le forum, il semble confirmer le fait que dans l'enquête les étudiants estiment que les dispositifs ne sont pas suffisamment flexibles (env. 42 %), ni assez flexible (env. 51 %) au niveau de l'organisation des échanges avec les forums interactifs d'apprentissage. (cf. tableau 66). Par ailleurs, d'après la même enquête, plus de 90 % d'étudiants jugent accéder au type d'activités collaboratives en groupe via la plateforme (cf. tableau 60). Ce qui peut justifier plutôt la forte présence des traces de chat sur les plateformes utilisées beaucoup plus pour ce type d'activité que les forums numériques.

## **Chapitre 13. Résultats de l'axe 2 - Analyse de l'efficacité de l'innovation : Types d'usage pédagogique du numérique, autodétermination et effet des forums structurants**

---

Nous nous intéressons dans cet axe de recherche, aux stratégies d'innovation en regard de la pédagogique active. Il nous permet d'identifier différents types d'usage numérique et leur efficacité quant à la représentation des acteurs, mais aussi les facteurs motivationnels et le sentiment de compétences qui stimulent l'autodétermination chez les étudiants pour acquérir de la performance. Nous abordons l'analyse de l'impact sur la qualité des apprentissages au regard des forums structurants du contexte de modernisation des dispositifs de formation professionnelle d'ingénieurs du système LMD. C'est dans cette perspective que nous tentons de répondre à cette deuxième question de recherche :

Quel effet l'innovation de la formation professionnelle d'ingénieurs avec les dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning, a-t-il sur les types d'usage pédagogique d'outils numériques incitatifs et interactifs ? (t1). Comment l'efficacité de ces outils et l'autodétermination se traduisent-elles dans les représentations ? (t2) et quel impact la structuration des forums a-t-il sur la qualité des apprentissages en termes d'intensité des messages et d'actes de langage ? (t3). Pour y répondre, nous avons recueilli les données d'enquête, les informations de traces d'opérations sur les plateformes et avons choisi également de faire des tests paramétriques [student/t, khi  $2/\chi^2$ ], justifiés par la méthodologie (cf. sous titre 11.6). Nous présentons les résultats en deux sous chapitres. Le premier (sous chapitre 13/1) focalise le volet (t1) de cette question de recherche. Il nous amène à analyser les indicateurs d'innovation qui impactent l'efficacité des types d'usage pédagogique du numérique et l'autodétermination des acteurs apprenants. Le deuxième (sous chapitre 13/2) se rapporte au volet (t2) de la même question, et nous permet d'analyser l'effet de l'innovation par les forums structurants sur la qualité des apprentissages.

### **Sous chapitre 13/1 - Présentation des résultats (1<sup>e</sup> partie/axe2) : Etude d'efficacité des types d'usage pédagogique du numérique et les facteurs d'autodétermination**

---

Ce sous chapitre est thématiqué en deux études (1A et 1B). La première étude 1A, présente les résultats de représentation des types d'usage effectif d'outils numériques (incitatif et interactif), ainsi que la perception de leur efficacité en contexte d'apprentissage. La deuxième étude 2A, analyse les représentations de l'impact des dispositifs innovant au regard des facteurs motivationnels et du sentiment de compétences des étudiants.

#### **13.1 Etude 1A : Représentations des types d'usage effectif d'outils numériques et de leur efficacité avec les dispositifs innovants**

##### **13.1.1 Représentations des étudiants au regard des types d'usage numérique d'outils (incitatifs et interactifs)**

La perception générale des types d'usage des outils numériques, s'est faite en fonction de deux catégories d'activités : l'activité individuelle de catégorie incitative et collaborative de catégorie interactive. Le tableau qui va suivre nous donne l'observation effective des types d'usage selon les perceptions du groupe d'étudiants.

La question statistique consiste à savoir si la valorisation des deux catégories d'activités individuelles et collaboratives influencent la perception des types d'usage du numérique ?

**Tableau 80 - /t78/t88a/ Observation effective des types d'usage numérique selon deux catégories d'activités**

Type d'usage pédagogique du numérique →	Usage intensif (x1)	Usage moyen (x2)	Usage faible (x3)	Usage absent (x4)	Total
<b>Catégorie activités</b>	Observation effective (fo) en nombre				
Réalisation d'activité individuelle (catégorie incitative).	105	68	26	8	207
Réalisation d'activité collaborative en groupe/équipe (catégorie interactive).	91	57	39	20	207
Total	196	125	65	28	414

Pour connaître l'effet de ces deux catégories d'activités sur la perception des types d'usage numérique, nous avons calculé le chi carré en considérant ce tableau de fréquences théoriques :

**Tableau 81 - /t77a/t78/t88a/ Observation théorique des types d'usage numérique selon deux catégories d'activités**

Type d'usage pédagogique du numérique →	Usage intensif (x1)	Usage moyen (x2)	Usage faible (x3)	Usage absent (x4)	Total
<b>Catégorie activités</b>	Observation théorique (fa)				
Réalisation d'activité individuelle (catégorie incitative).	98,00	62,50	32,50	14,00	207,00
Réalisation d'activité collaborative en groupe/équipe (catégorie interactive).	98,00	62,50	32,50	14,00	207,00
Total	196,00	125,00	65,00	28,00	414,00

Le résultat au test ( $\chi^2 = 9,71$  ;  $p = .021$  ; ddl 3) est significatif. Ce qui nous amène à conclure que la valorisation de l'innovation par les activités de catégories incitatives, interactives a des effets sur la perception des types d'usage pédagogique du numérique. Au regard du tableau de fréquences effectives et théoriques, il se dégage que les activités individuelles de catégorie incitative influencent considérablement les types d'usage numérique que les activités collaboratives de catégorie interactive. En comparant les rapports de fréquences effectives/attendues, nous relevons pour les activités individuelles, qu'il y a trois types d'usage numérique qui émergent, l'usage de type intensif (98/105), l'usage de type faible (26/32) et l'usage absent (8/14). Ce qui n'est pas le cas pour les activités collaboratives de catégorie interactive, où nous constatons plutôt l'émergence des usages de type faible (32/39) et de type absent (14/20). Nous avons tenté d'éclairer cette analyse en identifiant par ailleurs et de façon spécifique, les outils numériques incitatifs et interactifs qui ont été impliqués dans les deux catégories d'activités individuelles et collaboratives. À cet effet, les étudiants ont apporté leur appréciation sur les types d'usage pédagogique d'outils proposés, par rapport aux unités d'enseignement (UE).

**Tableau 82 - /t90/q16/- Proportion des types d'usage pédagogique d'outils numériques incitatifs et interactifs (Percept. Etudiant.e.s)**

Types d'usage pédagogique dans les UE →	Intensif	Moyen/ passable	Médiocre	Absent	Total
	Presque à tous les UE	Plutôt à quelque UE	Plutôt Rare à l'UE	Jamais à l'UE	Total
<b>Outils numériques de types incitatifs et interactifs</b>					
1-Outils autotest/Quizteurs quest (QCM, QCU, ouvertes,...)	90,90%	9,10%	0,00%	0,00%	100,00%
2-Outils de simulation de (concepts, procédures, pratiques...)	58,50%	31,20%	10,30%	0,00%	100,00%
3-Outils d'animation et d'assimilation de concepts.	0,00%	9,40%	18,60%	72,00%	100,00%
4-Outils conception graphes (schéma modélisation, cartes concept.)	61,00%	12,20%	26,80%	0,00%	100,00%
5-Chat - clavardage (ou messagerie instantanée synchrone)	70,05%	24,15%	5,31%	0,48%	100,00%
6-Forums numériques de discussion	66,67%	25,12%	6,28%	1,93%	100,00%
7-Wiki (outils hypertextes collaboratif)	2,90%	4,35%	30,43%	62,32%	100,00%
8-Audio /Téléconférence.	5,80%	11,59%	51,21%	31,40%	100,00%
9-E-mail (ou messagerie asynchrone)	73,43%	18,84%	6,76%	0,97%	100,00%
10-Vidéo/visioconférence.	4,83%	6,76%	53,62%	34,78%	100,00%
11-Blogs d'échanges et partages en réseau	2,90%	3,38%	38,65%	55,07%	100,00%
12-Réseaux sociaux professionnels	9,66%	17,87%	31,40%	41,06%	100,00%
13-Outils de télémanipulation pratique ou de laboratoire virtuel	0,0%	0,0%	5,5%	94,5%	100,00%

Légende : -Unité d'Enseignement (UE) -Rangées grises correspondant aux outils de collaboration interactive

La première zone non grisée du tableau correspond aux outils incitatifs, et la deuxième zone grisée aux outils interactifs. Nous constatons que la première zone a 3 cases avec des proportions nulles, ce qui écarte la possibilité de notre test paramétrique. Nous observons néanmoins que les 3 outils (autotest, simulation, conception schéma modélisation et CC), forment un groupe d'outils ayant connu un usage pédagogique de type intensif] 60-92% [. Pour faciliter l'analyse statistique des données portant uniquement sur les 7 outils numériques interactifs de la deuxième zone grisée, nous les reprenons en procédant par extraction des fréquences effectives présentées par le tableau ci-dessous.

La question statistique est de savoir, si la valorisation des outils numériques interactifs dans les activités collaboratives influence la perception des types d'usage pédagogique dans les cours et activités d'UE en formation d'ingénieurs ?

**Tableau 83 - /t91/ t92/q16/ Fréquences effectives correspondant au type d'usage pédagogique en fonctions des outils numériques interactifs**

Types d'usage pédagogique dans les UE →	Intensif	Moyen/ passable	Médiocre	Absent	Total
	Presque à tous les UE	Plutôt à quelque UE	Plutôt Rare à l'UE	Jamais à l'UE	
<b>Outils numériques interactifs</b>					
1-Chat - clavardage (ou messagerie instantanée synchrone)	145	50	11	1	207
2-Forums numériques de discussion	138	52	13	4	207
3-Wiki (outils hypertextes collaboratif)	6	9	63	129	207
4-Audio /Téléconférence.	12	24	106	65	207
5-E-mail (ou messagerie asynchrone)	152	39	14	2	207

6-Vidéo/visioconférence.	10	14	111	72	207
7-Blogs d'échanges et partages en réseau	6	7	80	114	207
Total	489	232	463	472	1656

Nous avons procédé au test khi 2 en considérant ce tableau de fréquences théoriques.

**Tableau 84 – Grille des fréquences théoriques**

Types d'usage pédagogique dans les UE →	Intensif	Moyen/ passable	Médiocre	Absent	Total
	Presque à tous les UE	Plutôt à quelque UE	Plutôt Rare à l'UE	Jamais à l'UE	
<b>Outils numériques interactifs</b>					
1-Chat - clavardage (ou messagerie instantanée synchrone)	67,00	27,86	56,86	55,29	207,00
2-Forums numériques de discussion	67,00	27,86	56,86	55,29	207,00
3-Wiki (outils hypertextes collaboratif)	67,00	27,86	56,86	55,29	207,00
4-Audio /Téléconférence.	67,00	27,86	56,86	55,29	207,00
5-E-mail (ou messagerie asynchrone)	67,00	27,86	56,86	55,29	207,00
6-Vidéo/visioconférence.	67,00	27,86	56,86	55,29	207,00
7-Blogs d'échanges et partages en réseau	67,00	27,86	56,86	55,29	207,00
Total	469,00	195,00	398,00	387,00	1449,00

Le résultat au test : ( $\chi^2 = 1084.2$  ;  $p = .000$  ; ddl 18). On peut déduire qu'il y a un effet significatif des outils interactifs sur la représentation des types d'usage pédagogique dans les unités d'enseignements (UE). Il ressort alors de celle-ci, que les observations effectives nous permettent de différencier 3 groupes d'outils interactifs correspondant à 3 types d'usages pédagogiques différents.

-Groupe 1 : 3/7 outils interactifs ont connu un usage intensif (presque à chaque unité d'enseignement UE) : Email/messagerie asynchrone (152/207), Chat/clavardage (145/207), Forum (138/207).

-Groupe 2 : 2/7 outils ont connu un usage médiocre/faible (plutôt rare à l'UE): la vidéo/visioconférence (111/207), l'audioconférence (106/207).

-Groupe 3 : 2/7 outils ayant connu un usage absent (Jamais à l'UE) : wiki collaboratif (129/207), blogs d'échanges ou de partage en réseau (129/207).

Nous pouvons dire de ces 3 groupes, que l'innovation valorise suffisamment dans les activités pédagogiques, les outils interactifs du groupe 1 en termes d'usage intensif par les unités d'enseignement. Alors qu'il y'a très peu d'outils du groupe 2 avec usage médiocre. En revanche l'absence d'usage des 2 outils du groupe 3 à l'UE, est une indication que ces outils numériques interactifs ne sont pas intégrés dans la stratégie pédagogique pour être exploités sur les plateformes des dispositifs de formations dans ce contexte de travail. Ce qui ne nous laisse pas indifférent pour interroger la façon donc l'organisation implémente l'innovation et les conditions d'usage de ces outils pour moderniser l'apprentissage et la formation d'ingénieurs. À propos de l'usage pédagogique des outils des groupes 1 et 2, nous tentons de comprendre comment leur efficacité est perçue en analysant les résultats que nous présentons dans la section suivante.

### **13.1.2 Représentations d'étudiants de l'efficacité d'outils numériques dans la stratégie d'innovation pédagogique par les dispositifs hybrides en formation d'ingénieurs**

Les résultats présentés dans cette rubrique permettent de situer notre analyse dans la perspective de comprendre les représentations de l'efficacité des outils numériques implémentés dans l'innovation des formations d'ingénieurs avec les dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning au regard la stratégie pédagogique active. Pour recueillir ces représentations des étudiants, les répondants sollicités devaient apporter leur appréciation en évaluant sur une échelle, le niveau d'efficacité des types d'outils numériques qui ont amélioré la qualité des apprentissages dans leur dispositif de formation d'ingénieurs. L'échelle nominale était ordonnée avec 4 échelons, en partant de « Pas du tout efficace (Nulle < 5) », « peu efficace (Faible/médiocre [5-9]) », « Plutôt efficace (Moy./Pass [10-11]) », « Assez bien efficace (Assez bien  $\geq 12$ ) ». Les données récoltées sont ainsi présentées :

**Tableau 85 - /t/95/q16a/ Distribution fréquences évaluation d'efficacité pédagogique d'outils numériques dans les dispositifs hybrides en formation d'ingénieurs/ (groupe étudiants)**

Type d'outils numériques	Eval. Niveau Efficacité pédagogique des outils					Total
	Pas DT efficace	Peu efficace	Plutôt Efficace	Assez efficace	Aucune idée	
	Nulle < 5	Faible/médiocre [5-9]	Moy. /Pass [10-11]	Assez bien ( $\geq 12$ )	Sans éval.	
1-Outils autotest QCM, QCU (Exerciseurs/Quizeurs)	5,31%	8,70%	52,17%	33,82%	0,00%	100,00%
2- Outils d'animation et d'assimilation conceptuelle.	4,83%	26,57%	46,86%	15,94%	5,80%	100,00%
3 -Outils de conception (graphes, schéma modélisation, cartes concept.)	1,45%	3,38%	41,06%	53,14%	0,97%	100,00%
4-Outils de simulation de (concepts, procédures, pratiques...)	2,90%	6,28%	58,45%	32,37%	0,00%	100,00%
5-Outils de télémanipulation d'objet en pratique de laboratoire)	0,00%	5,80%	8,70%	0,00%	85,51%	100,00%
6-Outils Forums numériques de discussion	3,86%	37,20%	50,24%	5,80%	2,90%	100,00%
7- Outils Chat de clavardage instantané	1,93%	29,47%	12,56%	55,56%	0,48%	100,00%
8-Outils de messagerie asynchrone (e-mail)	2,42%	8,21%	65,70%	23,67%	0,00%	100,00%
9-Outils d'audio /téléconférence.	4,35%	14,01%	42,51%	35,75%	3,38%	100,00%
10-Outils de vidéo/visioconférence	1,45%	10,63%	37,68%	49,28%	0,97%	100,00%
11- Outils Blogs d'échanges et partages en réseau	5,31%	30,92%	46,38%	3,38%	14,01%	100,00%
12- Les Wiki (outils hypertextes collaboratif)	7,25%	12,08%	3,86%	0,00%	76,81%	100,00%
13-Réseaux sociaux professionnels	3,38%	16,91%	7,73%	0,00%	71,98%	100,00%

### a- Efficacité de l'innovation de l'apprentissage avec les outils numériques de type incitatif

Nous avons extrait pour notre analyse, la première zone grisée du tableau correspondant aux outils numérique de catégorie incitative à caractère pédagogique. Nous présentons ainsi les données en considérant les 4 premières colonnes du tableau qui offrent une évaluation effective de l'efficacité des outils, hormis la colonne aucune idée (sans éval).

**Tableau 86 - /t/86/t95a1/q16a./ Proportion percept. Niveau efficacité pédagogique d'outils numériques (incitatifs) dans les dispositifs hybrides en formation d'ingénieurs/(groupe étudiant)**

Type d'outils numériques incitatifs	Eval. Efficacité pédagogique (%)			
	Pas DT efficace	Peu efficace	Plutôt efficace	Assez efficace
	Nulle < 5	Faible/médiocre [5-9]	Moy. /Pass [10-11]	Assez bien ( $\geq 12$ )
1-Outils autotest QCM, QCU (Exerci-	5,31%	8,70%	52,17%	33,82%

seurs/Quizeurs)				
2- Outils d'animation et d'assimilation conceptuelle.	4,83%	26,57%	46,86%	15,94%
3-Outils de de conception (graphes, schéma modélisation, cartes concept.)	1,45%	3,38%	41,06%	53,14%
4-Outils de simulation de (concepts, procédures, pratiques...)	2,90%	6,28%	58,45%	32,37%

Le tableau ci-dessous présente les fréquences observées relatives à l'évaluation et appréciation de l'efficacité des outils numériques incitatifs selon 4 modalités qualitatives de plages correspondant à l'appréciation et valeurs finies d'évaluation indiquées précédemment. En effet, nous avons posé cette question statistique : Quel effet la valorisation d'outils numériques incitatifs avec les dispositifs hybrides a-t-il sur la perception de son efficacité pédagogique dans l'apprentissage en contexte de formation des ingénieurs ?

**Tableau 87** - /t82a/t86/t95a1/q16/ **Fréquences effectives (fo)/plages d'évaluation d'efficacité d' outils numériques incitatifs par les étudiants, correspondant au tableau précédent**

	Fréq. (fo) Efficacité pédagogique (VI)				Total
	Pas DT efficace	Peu efficace	Plutôt Efficace	Assez efficace	
	Nulle < 5	Faible/médiocre [5-9]	Moy./Pass [10-11]	Assez bien (≥12)	
<b>Type d'outils numériques incitatifs (VD)</b>					
1-Outils autotest, Exerciseurs/Quizeurs (QCM, QCU)	11	18	108	70	207
2- Outils d'animation et d'assimilation conceptuelle.	10	55	97	33	195
3-Outils de de conception (graphes, schéma modélisation, cartes concept.)	3	7	85	110	205
4-Outils de simulation de (concepts, procédures, pratiques...)	6	13	121	67	207
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>93</b>	<b>411</b>	<b>280</b>	<b>828</b>

Les fréquences théoriques correspondant à l'évaluation/appréciation de l'efficacité des outils numériques incitatifs sont ainsi présentées :

**Tableau 88** - /t82b/t86/t95a1/q16/ **Fréquences théoriques (fa) relative au tableau précédent**

Type d'outils numériques incitatifs	Eval. Efficacité pédagogique (fa)				Total
	Pas DT efficace	Peu efficace	Plutôt Efficace	Assez efficace	
	Nulle < 5	Faible/médiocre [5-9]	Moy. /Pass [10-11]	Assez bien (≥12)	
1-Outils autotest, Exerciseurs/Quizeurs ( QCM, QCU)	7,63	23,65	104,52	71,2	207
2- Outils d'animation et d'assimilation conceptuelle.	7,19	22,28	98,46	67,08	195.01
3—Outils de conception (graphes, schéma modélisation, cartes concept.)	7,56	23,42	103,51	70,52	205.01
4-Outils de simulation de (concepts, procédures, pratiques...)	7,63	23,65	104,52	71,2	207
<b>Total</b>	<b>30.01</b>	<b>93</b>	<b>411.01</b>	<b>280</b>	<b>814.02</b>

Le résultat ( $\chi^2 = 117.13$  ;  $p = .000$  ; ddl 9) est significatif. Il apparaît que la valorisation de l'innovation par les outils numériques incitatifs influence fortement la représentation du niveau d'efficacité dans l'apprentissage en formation des ingénieurs avec les dispositifs hybrides ( $p < .05$ ). Il ressort alors 3 groupes d'outils incitatifs, selon le niveau d'efficacité.

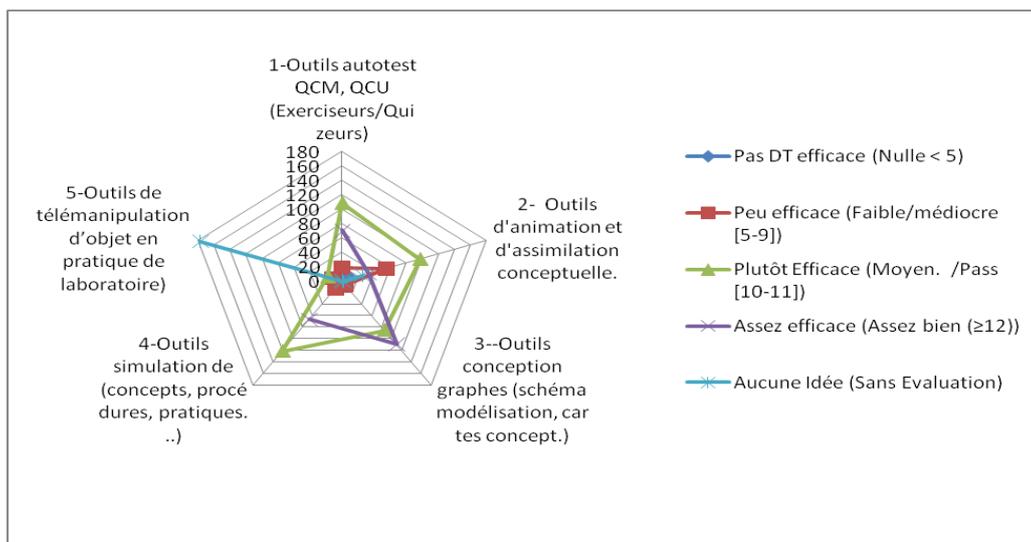
-Groupe 1 (outils assez efficaces pour les échanges collaboratif / (Assez bien  $\geq 12$ )) : 1/4 d'outil de conception (graphes, schéma modélisation, cartes concept.) (110/205, Etud)

-Groupe 2 (outils plutôt efficace/ (moy/pass [10-11])) : 2/4 [outils de simulation des concepts et procédures (121/207, Etu), les auto test/Quizeurs (QCM, QCU)(108/207, Etu)].

-Groupe 3 (outils peu efficace/ (médiocre [5-9])) : soit 1/4 outil (animation conceptuelle) (55/195, Etud.)

En comparant ces résultats relatifs au niveau d'efficacité des types d'usage analysés plus haut, nous relevons que le même outil de conception, ayant fait l'objet d'un usage pédagogique de type intensif est considéré dans le groupe comme étant assez efficace. Alors que les 2 outils d'autotest et de simulation qui ont fait également l'objet d'usage pédagogique intensif à chaque UE, connaissent plutôt une évaluation moyennement efficace dans le deuxième groupe. On observe par ailleurs un nombre considérable de 55/195 étudiants, bien qu'il ne représente pas leur majorité, estime néanmoins que les outils d'animation conceptuelle sont plutôt peu efficace. Ce qui semble indiquer que ce type d'outil incitatif n'est pas pertinent pour être valorisé en termes d'efficacité dans les représentations d'étudiants impliqués dans les dispositifs étudiés. Dans l'ensemble il ressort que ces trois outils n'ont pas le même niveau d'efficacité. Nonobstant, ces mêmes outils ont connu un usage de type intensif (presque à tous les unités d'enseignement (UE) selon les résultats que nous avons analysés à la section 13.1.1. Le graphique d'observation des représentations de l'évaluation ainsi présenté, intègre l'outil de télémanipulation à distance d'objet réel en pratique de laboratoire pour lequel, la quasi-totalité des étudiants ne se sont pas prononcé sur l'évaluation. Ce qui justifie par ailleurs leur absence dans les dispositifs de formation au regard de l'observation des traces d'opérations sur les plateformes.

Figure 15- Graphique d'évaluation de l'efficacité des outils d'innovation incitatifs par les étudiants



### a — Efficacité de l'innovation de l'apprentissage par les outils numériques de type interactifs

Nous avons procédé de la même manière que précédemment, en identifiant d'abord pour l'analyse, les six éléments correspondant aux outils interactifs à caractères pédagogiques. Et

ceci, en considérant uniquement les proportions d'outils dont l'efficacité a été effectivement évaluée par les apprenants.

**Tableau 89 - /t86/t95a1/q16./ Proportion precept. Niveau efficacité pédagogique d'outils numériques interactifs dans les dispositifs hybrides en formation d'ingénieurs (Evaluation des étudiants)**

Type d'outils numériques interactifs	Eval. Efficacité pédagogique (obs, %)			
	Pas DT efficace	Peu efficace	Plutôt Efficace	Assez efficace
	Nulle < 5	Faible/médiocre [5-9]	Moy. /Pass [10-11]	Assez bien (≥12)
1-Outils Forums numériques de discussion	3,86%	37,20%	50,24%	5,80%
Outils de messagerie asynchrone (e-mail)	1,93%	29,47%	12,56%	55,56%
3- Outils Chat de clavardage instantané	2,42%	8,21%	65,70%	23,67%
4-Outils d'audio /téléconférence.	4,35%	14,01%	42,51%	35,75%
5-Outils de vidéo/visioconférence	1,45%	10,63%	37,68%	49,28%
6- Outils Blogs d'échanges et partages en réseau	5,31%	30,92%	46,38%	3,38%

Nous présentons également les fréquences effectives des plages d'évaluation de l'efficacité de ces outils numériques interactifs selon les 4 modalités des colonnes du tableau.

Question statistique : Quel effet la valorisation d'outils numériques interactifs avec les dispositifs hybrides a-t-il sur la perception de son efficacité pédagogique dans l'apprentissage en contexte de formation des ingénieurs ?

**Tableau 90 - /t83a/t86/t95a1/q16./ Fréquences effectives (fo)/plages d'évaluation d'efficacité d'outils numériques interactifs dans les dispositifs hybrides en formation d'ingénieurs/ (groupe étudiants)**

Type d'outils numériques interactifs	Eval. Efficacité pédagogique (fo)				Total
	Pas DT efficace	Peu efficace	Plutôt Efficace	Assez efficace	
	Nulle < 5	Faible/médiocre [5-9]	Moy. /Pass [10-11]	Assez bien (≥12)	
1-Outils Forums numériques de discussion	8	77	104	12	201
2- Outils de messagerie asynchrone (e-mail)	4	61	26	115	206
3- Outils Chat de clavardage instantané	5	17	136	49	207
4-Outils d'audio /téléconférence.	9	29	88	74	200
5-Outils de vidéo/visioconférence	3	22	78	102	205
6- Outils Blogs d'échanges et partages en réseau	11	64	96	7	178
Total	40	270	528	359	1197

En considérant les fréquences théoriques ainsi présentées :

**Tableau 91 - /t83b/t86/t95a1/q16./ Fréquences théoriques (fa) relative au tableau précédent**

Type d'outils numériques interactifs	Eval. Efficacité pédagogique (fa)				Total
	Pas DT efficace	Peu efficace	Plutôt Efficace	Assez efficace	
	Nulle < 5	Faible/médiocre [5-9]	Moy. /Pass [10-11]	Assez bien (≥12)	
1-Outils Forums numériques de discussion	6,72	45,34	88,66	60,28	201
2- Outils de messagerie asynchrone (e-mail)	6,88	46,47	90,87	61,78	206

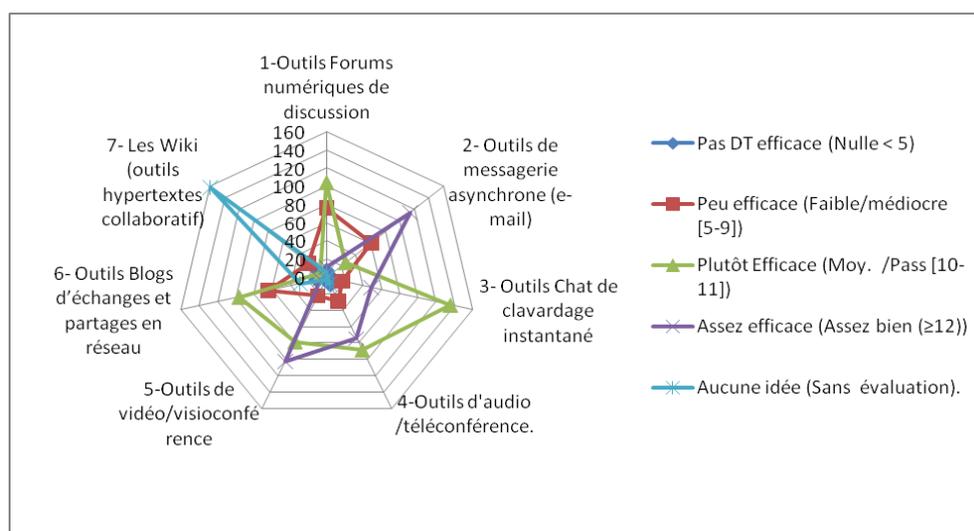
3- Outils Chat de clavardage instantané	6,92	46,69	91,31	62,08	207
4-Outils d'audio /téléconférence.	6,68	45,11	88,22	59,98	199,99
5-Outils de vidéo/visioconférence	6,85	46,24	90,43	61,48	205
6- Outils Blogs d'échanges et partages en réseau	5,95	40,15	78,52	53,39	178,01
Total	40	270	528,01	358,99	1197

Résultat ( $\chi^2 = 321,41$  ;  $p = .000$  ; ddl 15). Les outils numériques interactifs ont un effet significatif sur les représentations de leur efficacité dans l'apprentissage avec les dispositifs hybrides en formation des ingénieurs ( $p < .05$ ). On note au regard des observations effectives, 3 groupes d'outils interactifs qui se différencient par leur évaluation en termes d'efficacité :

- Groupe 1 (outils assez efficaces dans les échanges collaboratif / (Assez bien  $\geq 12$ )) : 2/6 outils (Email, 115/206 ; Vidéo/visioconférence, 102/205).
- Groupe 2 (outils plutôt efficace/ (moy/pass [10-11])) : 2/6 outils (Chats, 136/207 ; forums (104/201),
- Groupe 3 (outils peu efficaces/ (médiocre [5-9]) : 1/6 outil (Forum, 77/201, soit 37,20 %).

En comparant ces résultats à ceux analysés plus haut relatifs aux types d'usage dans les unités d'enseignement (UE), rappelons qu'ils montrent que le chat, l'Email et le forum ont connu un usage pédagogique de type intensif à toutes les UE, durant la formation. Il apparaît ici que dans le groupe 1, seul l'Email en sort des représentations comme étant assez efficace. Par contre, dans le même groupe, la vidéo/visioconférence qui a connu plutôt un usage médiocre (plutôt rare à tous les (UE), reçoit une appréciation « assez efficace » ou « Assez bien ( $\geq 12$ ) ». Ce qui peut paraître contradictoire à ce stade, et soulève les interrogations sur la capacité des dispositifs à innover efficacement la formation d'ingénieurs avec les outils mis à disposition de l'apprentissage. Le graphique qui suit, représente les innovations en termes d'évaluation de l'efficacité d'outils numériques interactifs dans l'apprentissage. Il intègre la proportion de l'outil Wiki qui n'a pas été évalué par la majorité d'étudiants, certainement parce qu'il a connu un usage quasi absent.

**Figure 16- Graphique d'évaluation du niveau efficacité d'outils interactifs/percept. Etudiants**



### - Cohérence des résultats par rapport aux volets (t1, t2) d'hypothèse de recherche H21a

Le volet d'hypothèse H21a de la deuxième question de recherche (Q2), considère que la modernisation des formations professionnelles d'ingénieurs avec les dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning, offrent une diversité d'activités médiatisées avec un usage intensif des

outils numériques incitatifs et interactifs dans la stratégie pédagogique (t1). L'usage intensif des outils numériques incitatifs ou interactifs dans l'apprentissage traduit leur efficacité dans les représentations en contexte d'étude (t2).

Lors de l'analyse des résultats (cf. sous titre 13.1.1), nous avons vu trois outils numériques incitatifs qui viennent en tête dans la diversité d'activités et travaux en formation d'ingénieurs. Les outils de conception (graphes, schéma modélisation, cartes concept.), les outils auto test/Exerciseurs (quizeurs/QCM, QCU), et les outils de simulation de (concepts, procédures, pratiques...). Il apparaît dans la même section, que ces outils ont connu un usage intensif (presque à tous les UE). D'autre part la diversité des activités s'est matérialisée avec l'usage des outils interactif (Email, chat, forum, vidéo/visioconférence). Parmi ces outils interactifs, seuls les trois premiers ont connu un usage intensif, presque à chaque UE, alors qu'ils sont peu efficaces. En revanche, l'outil de vidéo/visioconférence qui a connu un usage médiocre (c'est-à-dire, rare à l'UE), a une représentation assez efficace. Pour l'outil forum, on a noté aussi un nombre non négligeable d'étudiants qui estiment qu'il est peu efficace (77/205). La même tendance se vérifie pour les outils incitatifs, où il y a seulement le seul outil de conception à usage intensif qui est assez efficace et les 2 autres sont plutôt efficaces avec le même type d'usage. Cette analyse nous amène à dire que le premier volet (t1) de l'hypothèse H21a, est vérifié car il existe bien un usage diversité d'activité et d'outils.

Cependant le volet t2 se confirme partiellement car l'usage intensif de certains outils numériques incitatifs ou interactifs dans l'apprentissage ne traduit pas une efficacité assez prononcée (chat, forum, simulation, Autotest). Leur efficacité est plutôt moyenne. Ce qui est différent de l'outil à usage médiocre (plutôt rare à l'UE), s'agissant de (videoconférence) qui est plutôt assez efficace. Seul l'outil de conception (schéma, graphe modélisation, CC) à usage intensif et non médiocre est assez efficace. Nous pouvons conclure que malgré la diversité des usages intensifs d'outils numériques dans la stratégie pédagogique, il ne se suffit pas pour traduire leur efficacité dans l'apprentissage.

### **13.2 Représentations du groupe (enseignants/tuteur) par rapport au groupe (étudiants) au regard de l'exploitation efficace d'outils numériques sur la plateforme**

Les étudiants et enseignants ont indiqué sur une première liste d'outils numériques interactifs et incitatifs, ensuite sur une deuxième liste d'outils numériques d'organisation ceux qui n'ont pas été efficacement bien ou peu exploités sur les plateformes pendant l'apprentissage pour développer les compétences dans leur domaine d'ingénierie. Les proportions présentées par le tableau ci-dessous focalisent dans un premier temps, leur perception pour les outils interactifs et incitatifs.

Question statistique : Existe-t-il une différence entre la perception des deux groupes (étudiants et enseignants), quant à la mauvaise exploitation (peu efficace) des outils numériques interactifs et incitatifs pour développer les compétences du domaine professionnel ? Autrement dit, la mauvaise exploitation des outils numériques (incitatifs et interactifs) influence-t-elle les représentations des deux groupes ?

**Tableau 92 - /t83/t95a1/q14/ Proportion percept. Outils interactifs et incitatifs (mal exploités sur les PF) des dispositifs pour l'apprentissage et le développement de compétences**

Types outils interactifs et incitatifs	Proportion outils mal exploités			
	Etudiants		Enseig/tuteurs	
	%	n/cit.	%	n/cit.
1-Les « Forums » de discussion	21,20%	44	18,54%	6
2- Outils « Chat » (clavardage, messagerie instantanée)	6,04%	13	4,60%	2
3-Wiki (outil hypertexte collaboratif)	30,16%	62	27,15%	9
4-Les Blogs d'échange ou de partage en réseau	13,57%	28	22,59%	8
5-Les outils de vidéo/Visio conférence et audio conférence	20,41%	42	18,12%	6
6-Outils de conception et (graphes, modèle, carte conceptuelle)	2,40%	5	1,30%	0
7-Outils de Simulation (procédures et pratique)	5,21%	11	7,70%	3
8-Les outils de recherche d'informations.	0,61%	1	0,00%	0
9- Les Exerciseurs ou Quizzeurs pour question à choix multiples/unique(QCM/QCU)	0,40%	1	0,00%	0
Total	100,00%	207	100,00%	34

Tableau 93 - Résultat au test de T student

DDL	T non apparié	Prob. (bilatéral)
16	T=1,65	.019
	Nb (obs)	
Groupe 1 (Etudiant)	9	
Groupe 2 (Enseig)	9	

Le résultat au test du tableau indique que la mauvaise exploitation des outils numériques (incitatifs et interactifs) influence significativement les représentations des enseignants et étudiants ( $p < .05$ ).

**- Cas de très faible représentation d'outils incitatifs mal exploités sur les plateformes**

Il ressort des résultats qu'il y a un très faible nombre, soit 2/9 outils qui n'ont pas été bien exploités sur les plateformes. Leur perception en termes de proportion par rapport à chaque groupe étudiant et enseignant, est également très faible. Ils sont très peu nombreux à juger que les outils de simulation ont été mal exploités sur les plateformes. Soit 11/207 étudiants contre 3/34 enseignants qui l'estiment ainsi. Par contre nous constatons par ailleurs, qu'aucun enseignant ne trouve pas que les outils de conception (graphes, modèle, carte conceptuelle) ont connu une mauvaise exploitation sur les plateformes, alors que 5/207 étudiants pensent le contraire. Ceci est également vrai pour les "Exerciseurs pour les tests à choix multiples/unique (QCM/QCU)" où les enseignants ne pensent rien de mauvais de leur exploitation sur les plateformes.

**- Cas de représentation élevée d'outils interactifs mal exploités sur les plateformes**

Nonobstant le cas de très faible représentation d'outils incitatifs analysé précédemment, il apparaît dans l'ensemble que le nombre d'outils interactifs perçus comme mal exploités sur les plateformes est plus élevé, soit 4/9. Nous relevons alors en tête, 3 outils interactifs (wiki, forum et vidéo/visioconférence) qui ont été mal exploités. En termes de proportion de représentations d'acteurs, nous avons pour le wiki 62/207 étudiants et 9/34 enseignants/tuteurs ; le forum requiert 44/207 étudiants et 6/34 enseignants ; et la vidéo/visioconférence 42/207 et 6/34 enseignants. Ensuite nous avons le blog qui vient 4<sup>e</sup> position avec 28/207 contre 8/34. Nous constatons que les étudiants sont plus pessimistes que les enseignants pour trois outils (wiki, forum, visioconférence), alors que les enseignants sont beaucoup plus pessimistes pour 2 outils (blog et wiki). D'autre part, ces résultats corroborent les données de traces ana-

lysées plus haut au chapitre 12. Car nous n'avons presque pas observé les traces de wikis, ni de blogs d'échanges destinés à l'apprentissage et le partage de contenus sur les plateformes, mais aussi très peu d'informations ou de liens tendant à l'usage des dispositifs de vidéo/viéoconférence dans l'innovation de l'apprentissage. La mauvaise exploitation de ces outils sur les plateformes semble nous signaler les limites de l'innovation dans ce contexte de formation en termes d'efficacité. Ce qui n'est pourtant pas le cas pour les trois outils incitatifs comme les outils de simulation, les exercices d'auto test, les outils de recherche d'informations, les outils de conception (graphes, modèles, carte conception,..) où ils sont très peu nombreux a porté un jugement sur leur mauvaise exploitation ( $\leq 5\%$ ) dans les deux groupes.

#### - Efficacité de l'exploitation des outils d'organisation dans les dispositifs

Nous présentons ici le deuxième temps où les 2 groupes devaient se prononcer sur leurs représentations d'outils d'organisation avec le numérique, qui n'ont pas été bien exploités sur les plateformes pendant l'apprentissage en formation professionnelle d'ingénieurs. Nous voulons savoir : Quel effet l'innovation avec les dispositifs hybrides a-t-il sur la perception des 2 groupes de la mauvaise exploitation d'outils d'organisation sur les plateformes ?

**Tableau 94 - Proportion des outils d'organisation (mal exploités sur les PF)/dispositifs d'apprentissage et de développement des compétences**

Type outils d'organisation	Proportion outils mal exploités			
	Etudiants		Enseig/tuteurs	
	%	n/cit.	%	n/cit.
1-Espace de gestion groupe	1,20%	2	0%	0
2-Outils gestion (calendrier, planification...)	4,20%	9	1,30%	0
3-Outil d'organisation (suivi session et activités individuelles ou de groupe)	5,50%	11	4,70%	2
4- Agenda numérique ou électronique des événements	15,70%	32	17,70%	6
5- Port folio numérique (outil d'organisation méta cognitive)	51,30%	106	56,90%	19
6-Journal de bord (outil d'organisation méta cognitif)	22,10%	46	19,40%	7
Total	100,00%	207	100,00%	34

Tableau 95 -Résultat au test T de student

DDL	T non apparié	Prob. (bilatéral)
10	T= 1,78	.10
	Nb (obs)	
Groupe 1 (Etudiant)	6	
Groupe 2 (Enseig)	6	

Le résultat au test n'est pas significatif car  $p > .05$ . Nous ne pouvons rien dire en l'état des résultats. Nonobstant, nous soulignons quelques observations pour certains outils d'organisation. Pour les étudiants et enseignants ils sont presque partagés et estiment respectivement à 51,30 % et 56,9 %, que le port folio numérique n'a pas été bien exploité sur les plateformes de formation comme outil d'organisation méta cognitive. Les deux groupes citent également le Journal de bord (outil d'organisation méta cognitif) autour de 20 %, comme ayant aussi été mal exploités sur les plateformes. Soit respectivement 22,1 %, d'étudiants, et 19,40 % d'enseignants. L'outil d'agenda numérique ou électronique des événements semble avoir été également mal exploité sur les plateformes, comme le confirme près de 16 % d'étudiant et près 18 % d'enseignants. Dans tous les cas, il n'y a pas vraiment une variation significative dans les représentations des deux groupes. Nous pouvons néanmoins constater que la mauvaise exploitation de ces outils d'organisation montre que les dispositifs présentent quelques diffi-

cultés à innover les pratiques d'organisation avec le numérique. Ce qui ne semble pas être le cas pour les formations en présence au regard de notre connaissance du contexte. Car il indique que les étudiants sont encore attachés à l'usage des outils traditionnels tels que les classeurs, les agendas intégrant les calendriers et les espaces de planification pour s'organiser durant la formation et l'apprentissage. Ce comportement confirme les résultats de traces d'opérations sur les plateformes que nous avons analysées à l'étude 4 du chapitre précédent. Il apparaissait selon cette étude, une quasi-absence dans la pratique des traces d'opérations avec le port folio numérique, le journal de bord, ou l'agenda électronique de planification des événements ou des tâches, très peu utilisés sur les plateformes par les étudiants.

### 13.3 Etude 2A : Représentations de l'impact des dispositifs par rapport aux facteurs motivationnels et le sentiment de compétences des étudiants

La distribution de fréquences des échelons d'accord du tableau ci-dessous nous donne les informations sur la perception générale de l'effet des dispositifs de formation d'ingénieur avec les technologies sur la performance et la réussite des étudiants ingénieurs.

**Tableau 96 – /t85/t97/q20a/ Perception générale de l'impact du dispositif sur la performance et la réussite d'étudiants**

	Obs. (%)				
	Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord	Total
<b>Items de perception générale</b>					
1-Le dispositif a réussi globalement à faire développer les compétences au travail avec les TIC dans la formation.	12,60%	17,70%	51,30%	18,40%	100,00%
2-Le dispositif a permis d'acquérir toutes les compétences professionnelles spécifiques pour l'entreprise.	19,20%	30,00%	41,10%	9,70%	100,00%

En regroupant les accords de perception, il apparaît que les étudiants dans leur grande majorité (près de 70 %), admettent que les dispositifs de formation en FAD/e-Learning ont réussi à leur faire développer les compétences transversales de travail avec les technologies numériques. Les avis sont cependant mitigés quant au fait que le dispositif leur a permis d'acquérir toutes les compétences professionnelles spécifiques pour l'entreprise, soit environ 51 % d'accord favorables. Pour étayer ce résultat de l'effet des dispositifs sur la performance, les étudiants et enseignants ont indiqué spécifiquement les habiletés qui ont été effectivement développées ou acquises par les apprenants avec les dispositifs technos pédagogiques à distance.

**Tableau 97 – /t86/t97/q17/ Proportion des types de compétences et habiletés effectivement développées dans les dispositifs avec les plateformes.**

<b>Items types de compétences</b>	Fréq cit. (%)	
	Etudiants	Ens./tuteurs
1-Habilité à la Recherche d'information documentaires	91,30%	88,24%
2-Habilité d'organisation du travail individuel avec les outils numériques	75,36%	85,29%
3-Habilité à la production des travaux de synthèse avec les outils TIC	70,05%	79,41%
4- Compétence relationnelle et collaborative au travail d'équipe sur la plateforme	66,67%	70,59%
5-Compétence au travail d'analyse /méta cognitive et au jugement critique dans l'espace numérique	53,14%	50,00%
6-Compétence à la coordination et l'animation du travail en réseau ou de groupe	57,00%	52,94%
7-Compétences procédurales et pratiques du domaine professionnel	52,66%	61,76%

Somme des pourcentages différents de 100 du fait des réponses multiples

Il ressort globalement dans les résultats que les outils technologiques ont permis aux étudiants le développement effectif de 4 types de compétences. Ils citent largement deux compétences à plus 70 %. Il s'agit de la recherche d'informations documentaires (env. 91 %), l'organisation du travail individuel avec les outils numériques (env. 75 %). Ensuite les habi-

letés à la production des travaux de synthèse avec les outils TIC (70 %) et les Compétences relationnelles ou collaboratives au travail d'équipe sur la plateforme (env. 67 %). Les données du tableau ci-dessous nous éclairent encore plus sur le sentiment de compétences des étudiants et de l'évaluation leur acquisition.

**Tableau 98 - /t86a/t97b/q17a/ Percept du sentiment de compétences des étudiants et de l'évaluation de leur acquisition en formation d'ingénieurs**

	Fréq. (%)				Total
	Pas du tout acquise	Peu acquise	Plutôt acquise	Suffisamment acquise	
<b>Types compétences et habiletés</b>	Très Faible < 5	Faible/Méd iocre [5-10[	Moyen/P assable [10-12[	Assez/Bien [12-16[	
1-Compétence à la Recherche d'information documentaires	0,0%	6,9%	3,4%	89,60%	100,0%
2-Compétence d'organisation du travail individuel avec les outils numériques	0,0%	6,9%	6,9%	86,20%	100,0%
3- Compétence relationnelle et collaborative au travail d'équipe sur la plateforme	3,6%	7,1%	10,7%	78,50%	100,0%
4-Compétence à la coproduction des travaux d'équipe avec les outils numériques	3,4%	13,8%	27,6%	55,20%	100,0%
5-Compétences procédurales et pratiques du domaine professionnel	6,9%	6,9%	51,7%	34,40%	100,0%
6-Compétence au travail d'analyse /méta cognitif et au jugement critique avec les technologies	3,4%	41,4%	17,2%	37,90%	100,0%
7-Compétence à la coordination et l'animation du travail de groupe en réseau	6,9%	31,0%	17,2%	44,80%	100,0%

Les cases roses du tableau indiquent les compétences fortement acquises et les cases grises représentent celles faiblement ou moyennement acquise. Les deux compétences qui émergent (comme suffisamment acquises à plus de 80 %), sont la Recherche d'information documentaire et d'organisation du travail individuel avec les outils numériques. Ensuite, les compétences relationnelles et collaboratives au travail d'équipe sur la plateforme (78,50 %), les compétences à la coproduction des travaux d'équipe avec les outils numériques (environ 55 %). Nous remarquons que les compétences procédurales et pratiques du domaine professionnel apparaissent comme moyennement acquises (51,7 %). Les compétences au travail d'analyse /méta cognitif et au jugement critique avec les technologies son peu acquises (environ 40 %) et suffisamment acquise à 37 %. Ils sont cependant moins de 50 % à avoir le sentiment d'avoir suffisamment acquis les compétences à la coordination et l'animation du travail de groupe en réseau. Il important de noter que pour les compétences procédurales et pratiques du domaine professionnel, il apparaît que moins de 40 % estiment les avoir suffisamment développé dans leur dispositif soit (34,40 %) contre un légèrement plus de 50 % (soit 51,7 %) qui pense le contraire que les compétences procédurales et pratiques du domaine professionnel ont été plutôt moyennement acquises dans le dispositif de formation professionnelle.

### **13.4 Représentations de l'autodétermination/(facteurs motivationnels, valeurs ajoutées) des dispositifs hybrides de formation d'ingénieurs.**

Les répondants devaient indiquer sur une liste de 14 facteurs de motivation leur niveau d'accord ou de désaccord sur les éléments proposés. Le tableau qui suit, présente la distribution de fréquences des facteurs de motivation d'étudiants impliqués dans les dispositifs hybrides, selon les deux niveaux. Il apparaît une forte perception d'accord à plus de 70 % de 4 facteurs qui ont stimulé la motivation des apprenants dans les dispositifs étudiés à savoir : Pour les deux premiers, il s'agit à près de 90 % du « Souci d'obtention diplôme et nouvelles



dispositifs favorisent également l'adaptation et l'évolution des étudiants à leur propre rythme des apprentissages (81,20 %). Au regard des éléments de ce résultat, il est possible de dire que la plus value apportée par les nouvelles technologies dans la formation des ingénieurs constitue un atout considérable par rapport aux formations classiques des ingénieurs dans ce contexte universitaire. On note par exemple qu'ils estiment aussi que les dispositifs augmentent la communication et les échanges entre les étudiants et leurs enseignants/tuteurs (80,00 %). Ils contribuent également à améliorer la qualité de leurs travaux avec les outils numériques (75,80 %). Ces deux derniers éléments restent discutables car nous avons vu avec les résultats plus hauts (cf. sous titre 12.2.2), que les étudiants et enseignants évoquent la lenteur du débit internet pour la communication et les échanges, ainsi qu'une faible sollicitation des outils et services Web en réseau, parmi lesquels, la vidéoconférence. La section qui suit présente d'autres résultats qui nous éclairent précisément sur les détails liés aux difficultés rencontrées avec ces dispositifs qui innovent avec les nouvelles technologies

### 13.5 Perception des étudiants quant aux difficultés de l'innovation avec les technologies numériques dans la formation à distance des ingénieurs

Pour avoir une idée des difficultés qui affectent les dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning dans le contexte de cette formation d'ingénieur avec le numérique, il a été demandé à la fois aux étudiants et enseignants/tuteurs, d'indiquer les difficultés qui ont handicapé leurs activités d'apprentissage et leur performance dans les dispositifs universitaires de formation à distance avec le numérique.

Tableau 100 /t103/t99a/q21/ Fréquence des indicateurs handicapant l'efficacité voire la performance du dispositif d'apprentissage

Items	Cit. (%)	
	Etud.	Ens..
Indicateurs handicapant l'efficacité des dispositifs hybrides		
1-Votre plateforme ne facilite pas la diffusion et la consultation des contenus de cours et activités	19,7%	26,0%
2-L'espace numérique ne facilite pas l'organisation et le partage des documents en ligne	12,5%	16,4%
3-Les forums offrent très peu de sujets de discussion avec les échanges peu organisés	58,6%	50,9%
4- La communication synchrone par chat est parfois pénible et ne facilite l'usage des schémas explicatifs	81,56%	73,6%
5-L'espace de la plateforme ne facilite pas la réalisation pratique des travaux spécialisés professionnels	97,8%	91,5%
6-Les étudiants n'exploitent efficacement le forum de discussion pour s'organiser et participer plus activement	67,35	59,6%
7-Le suivi des activités individuelles et collectives des étudiants par les enseignants/tuteurs n'est pas efficace avec l'espace numérique	59,45%	44,7%
8-Les étudiants n'exploitent pas efficacement les fonctions des plateformes pour s'organiser et réaliser leurs activités individuelles et collectives	55,9%	62,5%
9-La communication par chat sont moins organisée et ne facilitent les échanges	51,4%	34,2%

Somme des pourcentages différents de 100 du fait des réponses multiples

D'après ce tableau, nous constatons que les étudiants et les enseignants sont tous unanimes, en citant largement quatre difficultés majeures qui ont handicapées les dispositifs hybrides dans ce contexte de formation d'ingénieurs. S'agissant de la communication synchrone par chat, ils évoquent qu'elle est parfois pénible et ne facilite pas l'usage des schémas explicatifs (81,56 % Etudiants, et 73,6 % enseignants/tuteurs). Ils ne sont pas loin de la même perception quant ils pensent que l'espace de la plateforme ne facilite pas la réalisation pratique des travaux spécialisés ou professionnels, soient respectivement 97,8 % d'étudiants et 91,5 % enseignants. Ce résultat semble confirmer par ailleurs la perception générale des étudiants quant à l'impact des dispositifs sur leur performance car ils sont peu nombreux (env. 41%), à s'accorder au fait que les compétences spécifiques à l'entreprise ont été plutôt acquises (cf. tableau 96). Il est renforcé par seulement près de 35% (soit 34,40%, ) qui considère que les compétences procédurales et pratiques du domaine professionnel ont été suffisamment ac-

quises dans les dispositifs(cf. tableau 98). Cette proportion bien que faible, n'est pas négligeable. Il ressort par ailleurs des résultats, la position d'environ 59% (soit 58,6 d'étudiants) qui estiment que les forums offrent très peu de discussion et les échanges organisés sur les sujets professionnels.

#### - Résultats au regard du volet t3 de l'hypothèse de recherche H21a

Le volet d'hypothèse H21a, relatif à la deuxième question de recherche, considère que, l'autodétermination contribue à la réussite des apprenants au regard des facteurs motivationnels et de leur sentiment de compétences (t3). Nous avons relevé dans l'analyse des résultats à l'étude 1A, que l'importance des usages intensifs d'outils numériques ne se suffit pas pour traduire l'efficacité des dispositifs de formation. C'est par exemple les cas d'usage des outils (forum, chat, simulation) contrairement à la vidéo/visioconférence. L'étude 2A, montre en revanche qu'il faut considérer d'autres éléments au-delà des types d'usages d'outils numériques, favorisant l'efficacité des dispositifs et qui affectent la réussite voire la performance des étudiants. Ils dépendent des facteurs motivationnels qui déterminent leur autodétermination et contribuent à leur succès. Pour cela, il ressort alors des observations, 4 facteurs : le facteur d'investissement personnel au plan financier, de son temps et de l'équipement (f5, 79,8%) en matériel TIC et internet ; le facteur lié au désir d'être performant et compétitif en milieu professionnel (f2, env. 88 %) ; le facteur d'obtenir son diplôme avec de nouvelles compétences » (f1, env.93%). Mais aussi le facteurs lié au souci d'atteindre les objectifs d'apprentissage » (f3, env. 70%). L'identification de ces facteurs viennent confirmer notre hypothèse de recherche H21a.

### 13.6 Synthèse du sous chapitre 13/1

Nous avons vu avec les résultats de l'étude 2A, que l'innovation présente un usage du chat qui n'offre pas la possibilité d'illustrer par les schémas explicatifs lors des échanges. Elle présente dans ce contexte les forums de discussion et d'échanges peu organisés. Les apprenants donnent un sentiment mitigé (50 %), quant aux compétences professionnelles suffisamment acquises. Les résultats analysés dans l'étude 1A montrent par ailleurs que l'usage intensif (presque à tous les UE), des outils numériques interactifs comme les chats ou forums ne traduisent pas automatique une perception par les étudiants de leur efficacité. Alors que l'usage médiocre (rarement à l'UE) est perçu comme étant assez efficace.

Nous avons également constaté en analysant les résultats de l'étude 2A, que pour les étudiants leur performance ne s'explique pas simplement par l'usage intensif d'outils interactifs et d'activités variées, mais bien plus en considérant leur autodétermination en termes de facteurs motivationnels, de sentiment de compétences et de valeurs ajoutées des dispositifs innovant en formation d'ingénieurs. A propos du sentiment de compétences, il apparaît une forte perception du sentiment d'acquisition de 2 types de compétences : Les compétences relationnelles et collaboratives au travail d'équipe sur la plateforme (78,50 %), mais aussi les compétences à la coproduction des travaux d'équipe avec les outils numériques (environ 55 %). Au sujet de la motivation, l'autodétermination est largement stimulée par le 4 facteurs, pour lesquels plus de 70 % d'étudiants dans les dispositifs étudiés sont d'accord à savoir : - le « Souci d'obtention diplôme et nouvelles compétences » (f1, 93,90 %), - le « Désir d'être performant et compétitif en milieu professionnel » (f2, 88,40 %). - L'investissement personnel sur le plan (financier, équipement, temps) (f5, 79,8 %), -le « Souci d'atteindre les objectifs d'apprentissage » (f3, 70,67 %). Par contre, ils ne sont pas nombreux à avoir le « Désir d'être major de la promo » (f14, 31,85 %), ou encore à « Éviter l'échec en cherchant juste la note validation UE » (f12, 40,30 %).

Nous constatons à travers ces deux études 1A et 2A, que malgré l'usage intensif des outils interactifs et interactifs en pédagogie numérique, cette forme d'innovation n'apporte pas que de bienfait en formation d'ingénieurs avec les dispositifs hybrides, car elle ne favorise pas pleinement le développement de compétences professionnelles spécifiques au domaine d'ingénierie.

**- Sur le plan organisationnel :**

La représentation des étudiants et enseignants, nous indique que les dispositifs ont des difficultés à innover avec les nouveaux outils d'organisation comme (l'agenda numérique ou électronique des événements, le portfolio, ou encore le calendrier numérique de planification). Car selon eux ils sont encore mal exploités sur les plateformes (cf. résultats analysés au sous-titre 13.2). Notre connaissance du contexte montre que les étudiants sont encore attachés à l'usage d'objets traditionnels non numériques comme les classeurs, les agendas intégrant les calendriers et les espaces de planification pour s'organiser durant la formation et l'apprentissage. Ces difficultés se poseraient moins dans le cadre d'une formation universitaire classique, où le contexte ferait le recours à un usage direct du tableau noir pour illustrer, les manipulations pratiques d'objet ou d'équipement dans un laboratoire réels et non virtuel. Mais aussi en procédant aux discussions sur des sujets ou activités en tête à tête autour d'une table ronde. Nous revenons notamment sur l'innovation avec regard sur les forums actifs dans la section qui suit. Ce qui va nous permettre d'analyser l'efficacité en termes d'effet d'organisation et de structuration sur les comportements des apprenants.

---

**Sous chapitre 13/2 - Présentation des résultats (2<sup>e</sup> partie/axe 2) : Organisation pédagogique de l'innovation avec les forums numériques et effet structurant sur la qualité de l'apprentissage**

---

Nous tentons de répondre au troisième volet (t3) de la question de recherche Q2, cherchant à connaître l'impact de la structuration des forums sur la qualité des apprentissages en termes d'interactivité ou d'intensité des catégories de messages et d'unités de sens d'actes de langage. Pour cela nous présentons et analysons les données en deux études (1B et 2B). Elles focalisent les contenus interactionnels des forums de discussion médiatisée. Il s'agit de l'extension d'analyse des données qualitatives provenant des traces sur les plateformes des dispositifs étudiés. Les données ont été collectées sur les plateformes en utilisant nos instruments développés dans notre méthodologie au chapitre 11) par les grilles (47, 48, 49 et 50a, cf. au sous titre 11.10). Rappelons que ces instruments sont construits en références à la segmentation des échanges en ligne (Quintin, 2008) et des catégories de messages référentiels et de régulation (Henri, 1991 ; Mc Donald et Gibson, 1998 ; Peraya et Dumont, 2003). Mais aussi sur la base théorique des fonctions d'intervention pour analyser les comportements en termes d'unités de sens et d'actes de langage (Delièvre et al. 2009 ; Roulet, 1985 in George, 2003). Pour l'étude 1B, nous analysons les catégories de messages en fonction du type de structuration des forums. L'étude 2B analyse les unités de sens du comportement principal à partir des actes de langage dans les contenus interactionnels. Ce qui nous permet de comprendre l'effet de l'innovation avec les forums structurés sur les comportements d'apprentissage interactifs dans les dispositifs de formation d'ingénieurs. L'étude 3 porte sur les résultats d'enquête relatifs à l'innovation technologique par rapport aux forums numériques de discussion qui médiatisent les échanges. Elle nous permet de vérifier l'analyse des traces.

### 13.7 Etude 1B : Présentation des résultats de l'effet structurant des forums sur l'apprentissage au regard des catégories de messages

Pour analyser les contenus interactionnels du forum comme objet numérique d'apprentissage, nous avons à partir des données recueillies, sélectionné à partir du tableau de traces d'opérations sur les plateformes analysées plus haut, 16/29 forums exploitables en ignorant les forums ayant moins de trois intervenants et un nombre de messages  $n < 20$ . Il nous a permis de distinguer les forums structurés présentés comme suit :

**Tableau 101 - /t104/t107/ Distribution des forums interactifs selon le type et le nombre de fils conducteurs**

Type	Code type forum*	N fils cond. (nf)	N forums	Total	
				N	%
Forums structurés (de 2 à 4 fils conducteurs, $f_n \geq 2$ )	FPS-2f -0613-d1*	2	1	5	31,25%
	FPS 2f -0713-d2	2	1		
	FAS 3f -0913-d3	4	1		
	FPS 2f -1013-d4	2	1		
	FAS 4f -1013-d4	3	1		
Forums non structurés (1 fil conducteur, $f_n = 1$ )	FPS 1f-0613-d1	1	3	11	68,75%
	FPS-1f-0713-d2	1	2		
	FPS 1f-0913-d3	1	2		
	FPS-1f-1013-d4	1	4		
Total				16	100%

\*Exemple de lecture d'un code « FPS-2f-0613-d1 » : Forum peu structuré à deux fils conducteurs (2f), relevé en juin 2013 (0613), dispositif (d1)

Nous observons d'après les codes types forums qu'il y a très peu de forums structurés à plus de 2 fils conducteurs ( $f_n > 2$ ), soit environ 30 % (31,25 %) contre 70 % (68,75 %) pour les forums non structurés à un fil ( $n = 1f$ ). Dans l'ensemble le niveau de structuration varie de 1 à 4 fils conducteurs (1f-4f). La distribution du tableau suivant nous permet de sélectionner les forums à analyser en fonction des conditions de rapprochement (codes types, nombre de fils, taux de participation, durée interaction), telles que définies dans notre méthodologie au chapitre 11.

**Tableau 102 - /t 96a/t107a/15.4 3b/ Répartition des forums interactifs selon (codes types, nombre de fils, taux de participation, durée interaction)**

	Code type forum	N fils (nf)	EF/PG*	IA*	TP* (IA/PG) x100	DI/h*
Forums structurés (de 2 à 4 fils conducteurs, $nf > 2$ )*	FPS-2f -0613-d1	2	11	6	54,55%	166
	FPS 2f -0713-d2	2	13	6	46,15%	177
	FAS 3f -0913-d3	3	14	9	64,29%	181
	FPS 2f -1013-d4	2	15	7	46,67%	172
	FAS 4f -1013-d4	4	12	8	66,67%	193
Forums non structurés (soit 1 fil conducteur, $n=1f$ )	FPS 1f-0613-d1	1	13	5	38,46%	169
	FPS-1f-0713-d2	1	12	6	50,00%	168
	FPS 1f-0613-d3	1	11	4	36,36%	244
	FPS-1f-1013-d4	1	14	6	42,85%	252

\*EF : Effectif ; IA : intervenant actif ; TP : Taux participation ; DA/h : Durée interaction en heure

Pour réduire les disparités entre les forums analysés, nous avons retenu les forums contenant au moins 2 fils conducteurs ( $f_n=2$ ), ayant un taux de participation élevé ou une durée élevée d'interaction. Il apparaît pour cela, 4 codes types de forums en grisés dans le tableau qui satisfassent aux conditions et correspondent aux codes (FPS 2f -0613-d1 ; FPS 2f -0713-d2 ; FAS 3f -0913-d3 ; FAS 4f -1013-d4). Les deux premiers ont le même niveau de structuration en fils conducteurs ( $n = 2f$ ). Pour les deux suivants ils ont le niveau de structuration en 3 et 4 fils conducteurs (3f, 4f). Ces codes forums ont servi à identifier les contenus d'analyse de fréquence des Messages Ayant un Sens (MAS) et de Faux messages (FM) qui n'ont aucun lien avec l'objet d'apprentissage au forum. Nous avons observé dans les corpus que ces faux messages (FM) prennent différentes formes liées par exemple aux erreurs de postage ou de transmission de caractères au niveau des frappes du clavier, les redondances, et phrases inachevées. D'où le tableau ci-dessous :

**Tableau 103 - /t96b/t107b /15.4 3b/ Distribution Messages Ayant un Sens (MAS) et de Faux Messages (FM) en fonction des codes types forums**

Code type forum (FPS, FAS)	Total mess.	Fréquence. mess types (MAS, FM)*	
	Contenu Global	MAS*	FM*
FPS 2f -0613-d1	198	178	20
FPS 2f -0913-d2	202	184	18
FAS 4f -0613-d3	307	276	31
FAS 3f -1013-d4	289	262	27
Total	996	900	96

\*Légende : -MAS :=Total de Messages ayant un sens direct et indirect à l'objet de discussion ;  
-FM :=Faux message sans lien avec l'objet étudié

Les contenus de messages Ayant un Sens (MAS) ont été analysés par la suite, en fonction des catégories de messages et des unités de langage.

### 13.8 Analyse catégorielle des messages « MAS » au forum interactif

Les messages « MAS » désignés dans le tableau ci-dessous sont considérés comme des Messages Ayant un Sens dans l'apprentissage interactif au forum numérique. Ils sont analysés ici selon l'organisation que nous avons relevée dans la méthodologie en référence à la littérature (cf. méthode, chapitre 10). Le tableau présente la distribution de fréquences en fonction de trois catégories (référentielle, régulatrice et relationnelle) identifiées en utilisant la grille de collecte de données et les indicateurs de codage des dimensions conceptuelles de ces catégories interactionnelles asynchrones au regard de notre méthodologie (cf. chapitre 11). Le tableau 48 de la méthodologie au chapitre 11, présente des exemples extraits des messages catégoriels qui ont été identifiés dans les contenus interactionnels en fonction de leurs indicateurs et des codes de forums interactifs.

**Tableau 104 - /t108a/15.4 3b/ Distribution des fréquences effectives des messages ayant un sens (MAS) par catégorie et code type forum**

Code type forum*	Fréquence effective par catégorie #			Total
	Référentielle (Mess.direct)	Régulation relationnelle (Mess. indirect)		
	Cognitif/ métacognit (RC)	Gest. techn. et organisat (GTO)	Socio affectifs (RSA)	
FPS 2f -0613-d1	92	61	25	178
FPS 2f -0913-d2	101	57	26	184
FAS 4f -0613-d3	203	55	18	276
FAS 3f -1013-d4	192	43	27	262
Total	588	216	96	900

Légende : # RC : Message direct de catégorie référentielle cognitive ou métacognitive ; GTO : Message indirect de gestion technique ou organisationnelle) ; RSA : Message relationnel socio affectif

\*Type de forum : FPS : Forum peu structuré, FAS : forum assez structuré.

Pour effectuer le calcul de chi carré, le tableau qui suit, donne les fréquences théoriques correspondant au tableau de fréquences observées.

**Tableau 105 - /t97b/t108b /15.4 3b/ Distribution de fréquences théoriques attendues des messages ayant un sens (MAS) par catégorie et code type forum**

Code type forum	Fréquence théorique (Fa) par catégorie			Total
	Référentielle (Mess.direct)	Régulation et relationnel (Mess. indirect)		
	Cognitif/ métacognitif	Gest. techn. et organisat	Socio affectifs	
FPS 2f -0613-d1	116,29	42,72	18,99	178,00
FPS 2f -0913-d2	120,21	44,16	19,63	184,00
FAS 4f -0613-d3	180,32	66,24	29,44	276,00
FAS 3f -1013-d4	171,17	62,88	27,95	262,00
Total	588,00	216,00	96,00	900,00

\*MAS :=Total des Messages ayant un sens (direct ou indirect à l'objet étudié)

Le tableau suivant regroupe en deux blocs distincts, les fréquences de messages effectifs (Fo) des forums peu structurés en 2 fils conducteurs ( $nf = 2$  ; type 1) et les forums assez structurés de 3 ou 4 fils conducteurs ( $3 \geq nf < 6$  ; type 2).

La question statistique consiste à savoir si la nature structurante des forums interactifs a un effet sur l'interactivité en termes de niveau d'intensité des catégories de messages échangés ?

**Tableau 106 - /t97c/108c/15.4 3b/ Distribution de fréquences effectives (F0) des messages (MAS) de catégories (référentielle/cognitive, régulation, relationnelle) selon code type forum**

Variable indépendante (VI) « Type de forum »		Variable dépendante (VD)- Catégorie messages (Fréq. Obs Fo)			
	Code forum	Cognitif/ métacognit	Gest. techn. et organisat	Socio affectifs	Total
Forums peu structurés (FPS, $f_n \leq 2$ ) <sup>1*</sup>	FPS 2f -0613-d1	193	118	51	362
	FPS 2f -0913-d2				
Forums assez structurés (FAS, $3 \geq f_n$ < 6) <sup>2*</sup>	FAS 4f -0613-d3	395	98	45	538
	FAS 3f -1013-d4				
	Total	588	216	96	900

<sup>1\*</sup> $f_n \leq 2$  := forums de 1 à 2 fils conducteurs (ici, cas de  $f_n = 2$ ) ; <sup>2\*</sup>  $3 \geq f_n < 6$  := indique les forums à 3, 4 et 5 fils conducteurs (3f, 4f, 5f)

Pour répondre à notre question, nous avons fait le test de Khi 2 à partir des fréquences théoriques affichées :

**Tableau 107 - /t97d/108d/ Distribution de fréquences attendues (Fa) pour les messages (MAS) de catégories (référentielle/cognitive, régulation, relationnelle) selon type forum**

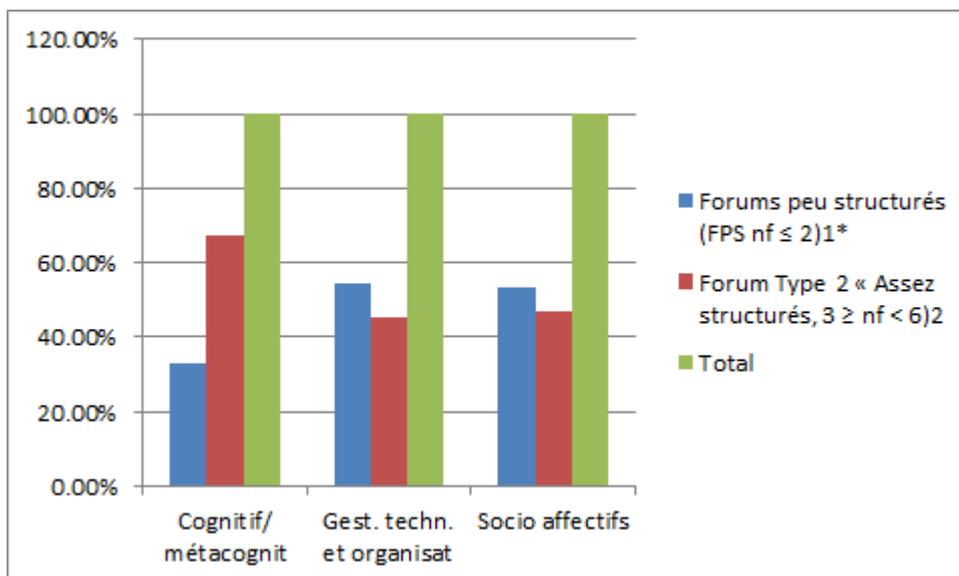
Variable indépendante (VI) -Type de forum		Variable dépendante (VD)- Catégorie messages (Fréq. théorique Fa)			
	Code forum	Cognitif/ métacognit	Gest. techn. et organisat	Socio affectifs	Total
Type 1 peu structurés (FPS, $f_n \leq 2$ )	FPS-2f -0613-d1	351,49	129,12	57,39	538,00
	FPS 2f -0913-d2				
Type 2 assez structurés (FAS, $3 \geq f_n < 6$ )	FAS 4f -0613-d3	236,51	86,88	38,61	362,00
	FAS 3f -1013-d4				
	Total	588,00	216,00	96,00	900,00

Résultats au test ( $\chi^2 = 3,98$  ;  $p = .000$  ; ddl 2). Il y a un effet significatif de la nature structurante des forums numériques sur l'intensité des trois catégories de messages échangés dans la discussion ( $p < .05$ ). Il indique également que les deux situations structurantes du forum n'ont pas la même influence sur les interactions collaboratives qui génèrent chaque catégorie de message.

#### - Différence d'intensité des catégories de messages selon 2 types de forum

Il ressort du tableau de fréquences observées que l'intensité des messages référentiels cognitifs ou métacognitifs est plus importante dans les forums de type 2 « Assez structurés » soit (395/588) et moins important dans les forums de type 1 « Peu structurés » soit (193/588). Par contre cette tendance s'inverse pour l'intensité des messages de la catégorie de gestion technique ou organisationnelle qui est plutôt moins élevée dans les forums de type 2 « Assez structurés » soit (98/216), et plus élevée dans les forums de type 1 « Peu structurés » (118/216). Nous retrouvons la même tendance avec la catégorie de messages socioaffectifs, avec une intensité élevée (51/96) pour les forums de type 1 contre (45/96) pour les forums de type 2. La figure ci-dessous présente le diagramme de fréquences observées de chaque catégorie de messages en fonction des forums peu structurés de type 1 et assez structurés de type 2.

Figure 17 - /f30/ Diagramme des catégories de messages en fonction du type de forum



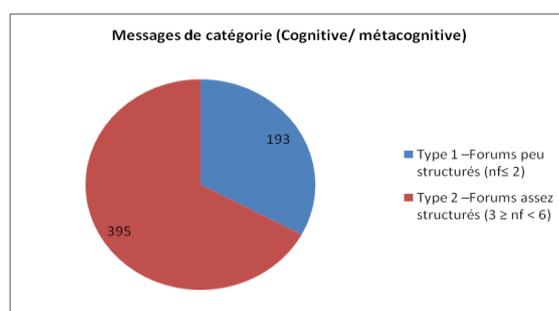
### - Résultats au regard du premier volet d’hypothèse de recherche H21b

D’après ce volet d’hypothèse, l’innovation de l’apprentissage avec les forums numériques a un impact significatif sur les messages interactifs de catégories (cognitives, relationnelles ou de régulation technique et organisationnelle) (t1). L’impact de cette innovation sur la qualité des apprentissages est également perceptible dans les comportements en termes des actes de langage qui varient significativement selon le type de structuration des forums interactifs (t2). Le résultat au test statistique de Khi 2 a permis de constater que l’intensité des messages cognitifs ou métacognitifs générés dans les forums de type 2 (assez structurés) est plus importante que dans les forums de type 1 (peu structurés). Inversement elle est plus faible dans le type 1. Par contre ce type offre à la fois les messages de régulation technique ou organisationnelle et les messages relationnels socioaffectifs plutôt assez élevés. Il apparaît alors que le volet t1 de cette hypothèse se confirme avec les résultats de cette étude 1B. Pour infirmer ou confirmer le volet 2 de la même hypothèse, nous analysons dans l’étude 2B qui va suivre, les résultats de l’effet induit des forums structurant sur le comportement quant aux contenus d’apprentissage et ceci, au regard des unités de sens qui se traduisent par les actes de langage.

### 13.9 Etude 2B : Analyse des résultats de contenus interactionnels des forums structurés et impact sur le comportement d’apprentissage en termes d’actes de langage

Cette partie va s’intéresser uniquement à la catégorie de messages référentiels cognitifs. Nous rappelons la proportion de cette catégorie de la section précédente avec ce diagramme sectoriel.

Figure 18 – Diagramme de répartition des messages cognitifs en fonction du type de forum



À partir des contenus de messages de la catégorie cognitive, le tableau ci-dessous, présente la distribution effective des unités de sens des actes de langage (Initiatif = Y, Réactif = R, Évaluatif = E, Auto-évaluatif = A/ER) qui se dégagent de cette catégorie. Les actes de langage sont identifiés par rapport aux indicateurs de comportement secondaire que nous avons élucidés à partir de la littérature pour construire notre instrument de recueil (cf. grille du tableau 25 de la méthodologie). Les tableaux 48 et 40b au chapitre 11 de la méthodologie, présentent des extraits de messages mettant en relief les unités de sens d'actes de langage qui ont été identifiés dans les contenus interactionnels pour chaque code de forum. La synthèse des résultats est présentée dans le tableau suivant.

**Tableau 108** –/t97a/t109a/ **Distribution des unités de sens d'actes de langage en fonction du comportement secondaire et du code**

	Codes forums				
	FPS-2f - 0613-d1	FPS 2f - 0913-d2	FAS 4f - 0613-d3	FAS 3f - 1013-d4	
Comportement secondaire	Forums type 1 Peu structurés, ( $f_n \leq 2$ )		Forums type 2 Assez structurés, ( $3 \leq f_n < 6$ )		Total 1
	Nombre d'unités de sens acte « Initiatif » (I)				
Proposer	8	14	53	43	118
Demander	9	10	24	16	59
Affirmer	12	9	18	12	51
Total A →	29	33	95	71	228
Nombre d'unités de sens acte « Réactif » (R)				Total 2	
Répondre	7	11	23	33	74
Questionner	11	13	19	18	60
Total B →	18	24	42	51	135
Nombre d'unités de sens acte « Évaluatif » (E)				Total 3	
Approuver	14	34	19	17	83
Désapprouver	32	20	19	18	90
Total C →	46	54	38	35	173
Nombre d'unités de sens acte « Auto réactif » (A)				Total 4	
Préciser	5	3	9	10	26
Rectifier	5	3	3	14	26
Total D	10	6	12	24	52

Nous avons regroupé à partir de ce tableau, les données en deux groupes différenciés par le type de forum. Le premier groupe concerne les données des forums Peu Structurés (PS) de type 1 (nombre de fils conducteurs  $nf \leq 2$ ) représentés par les codes (2 F -0913-d2 et 2f - 0613-d1). Le deuxième groupe est constitué des forums « Assez Structurés de type 2 (nombre de fils conducteurs  $nf$ , où  $3 \leq nf < 6$ ), représentés par les codes (4f -0613-d3 et 3f - 1013-d4). Les rangées grisées sont extraites pour constituer la synthèse du tableau ci-dessous. Elles se rapportent à la distribution des indicateurs de comportement d'apprentissage qui se traduit par les actes de langage dans la catégorie de messages référentiels cognitifs (en fréquences observées  $F_o$ ) (cf. tableau 24, chapitre 10).

Question statistique : Quel impact le type de forum structurant a sur les comportements cognitifs qui se traduisent par les actes de langage ?

**Tableau 109 - /t110b/t109b /15.4 3c1/ Synthèse distribution des unités sens actes de langage (IREA) dans les messages référentiels cognitifs/méta en fonction du code type forum.**

Messages «Référentiels» - Cognitif/métacognitif					
Fréquence effective (Fo) - Unités de sens (actes de langage)*					
Code type forum	I	R	E	A	Total I
FST-2f -0613-d1	29	18	46	10	103
FST 2f -0913-d2	33	24	54	6	117
FST 4f -0613-d3	95	42	38	12	187
FST 3f -1013-d4	71	51	35	24	181
Total 2	228	135	173	52	588

\*Légende : Unités de sens (I, R, E, A) correspond respectivement aux actes [initiatif (I), réactif (R), évaluatif (E), auto-réactif (A)]

Pour apporter une réponse à notre question statistique nous avons refait le test de khi 2 à partir des fréquences attendues (Fa) correspondant au contenu de ce tableau :

**Tableau 110 /t110b1/109b1/15.4 3c1/ Distribution théorique de fréquences attendues (Fa) correspondant au tableau précédent**

Messages «Référentiels» -Cognitif/méta					
Fréquence théorique (Fa) -Unités de sens (actes de langage)*					
Code type Forum	I	R	E	A	Total I
FST-2f -0613-d1	39,94	23,65	30,30	9,11	103,00
FST 2f -0913-d2	45,37	26,86	34,42	10,35	117,00
FST 4f -0613-d3	72,51	42,93	55,02	16,54	187,00
FST 3f -1013-d4	70,18	41,56	53,25	16,01	181,00
Total 2	228,00	135,00	173,00	52,00	588,00

Résultats : ( $\chi^2 = 55,10$  ;  $p = .000$  ; ddl 9). On peut déduire que l'intensité des actes de langage est significativement influencée par la nature des forums numériques ( $p < .05$ ).

Pour éclairer ce résultat statistique, nous avons réorganisé les données conformément à notre méthodologie (cf. chapitre 9), en identifiant la nature des forums de type 1 (peu structurés) de 1 à 2 fils conducteurs ( $f_n = 2$ ) et les forums de type 2 (Assez structurés) avec plus de 3 fils conducteurs ( $f_n \geq 3$ ), soit précisément dans le cas étudié ( $3 \geq nf < 6$ ). Ensuite nous avons regroupé dans le tableau qui suit, les fréquences observées pour chaque type.

Nous rappelons ici ce que nous cherchons avec cette question statistique : Quel est l'impact du type de forums structurants sur l'intensité des actes de langage au cours des échanges ?

**Tableau 111 – /t110/15.4 3c1/ Fréquence effective (Fo) d'unités de sens des messages référentiels cognitifs selon les actes de langage ou unité de sens (IREA) et le code type forum numérique**

Variable indépendante (VI)		Variable dépendante (VD)- «Comportement »				
« Type de forum »		Fréquence théorique (Fo) d'unités de sens (actes de langage) <sup>3*</sup>				
Type 1 peu structurés ( $f_n \leq 2$ ) <sup>1*</sup>	Code forum	I	R	E	A	Total I
		FST-2f -0613-d1	62	42	100	16
	FST 2f -0913-d2					
Type 2 assez structurés ( $3 \geq f_n < 6$ ) <sup>2*</sup>	FST 4f -0613-d3	166	93	73	36	368
	FST 3f -1013-d4					
	Total 2					

<sup>1\*</sup> $f_n \leq 2$  := forums à 2 fils conducteurs ; <sup>2\*</sup>  $3 \geq f_n < 6$  := indique les forums à partir de 3 fils conducteurs (3f, 4f, 5f) ;

Légende : <sup>3\*</sup> Unités de sens (I, R, E, A) correspond respectivement aux actes de langage [initiatif (I), réactif €, évaluatif €, auto-réactif (A)]

Nous calculons le khi 2 au regard de ce tableau de correspondance des fréquences théoriques :

**Tableau 112 - /t111a /110a/15.4 3c1/ Distribution de fréquences théoriques (Fa) correspondant au tableau précédent relatif aux unités d'actes (IREA) en fonction des codes types forums**

Variable indépendante (VI)		Variable dépendante (VD)- «Comportement »				
« Type de forum »		Fréquence théorique (Fa) d'unités de sens d'actes de langage				
Type 1 /peu structurés ( $f_n \leq 2$ )	Code forum	I	R	E	A	Total I
		FST-2f -0613-d1	85,31	50,51	64,73	19,46
	FST 2f -0913-d2					
Type 2 assez structurés ( $3 \geq f_n < 6$ )	FST 4f -0613-d3	142,69	84,49	108,27	32,54	368,00
	FST 3f -1013-d4					
	Total 2					

Résultat au test : ( $\chi^2 = 44,15$  ;  $p = .000$  ; ddl 3). Nous pouvons conclure à l'impact significatif du type de structuration des forums interactifs sur les comportements d'apprenants en termes d'actes de langage dans les échanges cognitifs ( $p < .05$ ).

L'analyse des résultats indique  $\frac{3}{4}$  des actes de comportement principal qui sont dominants dans les forums de type 2 « Assez structurés » contre  $\frac{1}{4}$  dans les forums de type 1 « Peu structurés ». Il s'agit pour le type 2 des actes initiatifs (I), Réactifs (R) et Auto réactif (A). Pour les forums de type 1, les actes évaluatifs sont dominants. Il apparaît par ailleurs que l'intensité des comportements secondaires qui se traduisent dans les actes principaux ne domine pas les trois actes de comportement principal du type 2 car certains qui émergent dans le type 1 sont plutôt faibles dans le type 2. C'est ce qui ressort des détails ci-dessous présentés, qui regroupent les résultats en deux catégories 1 et 2.

### **- Catégorie 1 : Comportement dominant dans les forums de type 2 et faible dans le type 1**

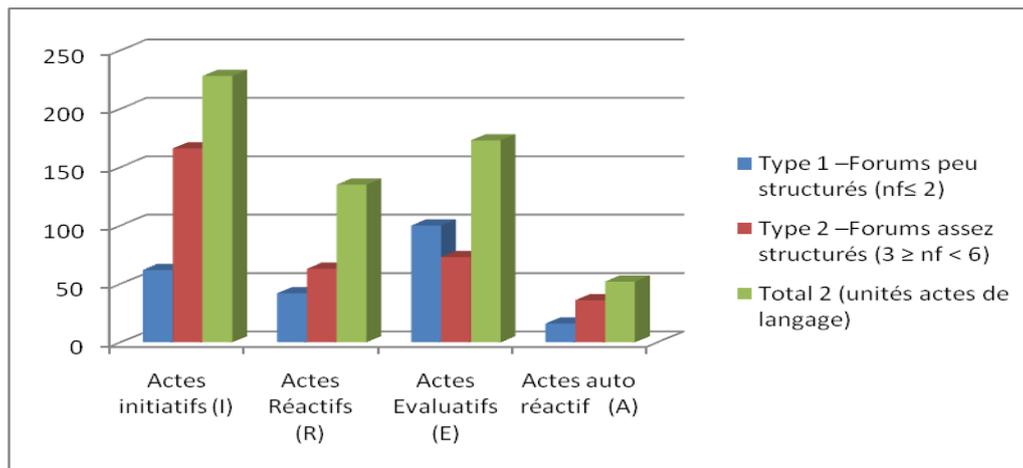
Les fréquences observées indiquent les comportements d'apprentissage qui se traduisent par l'esprit Initiatif (I) sont très accentués dans les forums de type 2 (assez structurés). On note 166/228 actes Initiatifs (I) dans ce type 2, soit près de  $\frac{3}{4}$  plus élevé contre 62/228 actes (I) pour les forums de type 1 (peu structurés), soit un peu plus de  $\frac{1}{4}$  d'actes plus faibles. Ce résultat indique une forte influence des forums de type 2 sur les actes initiatifs des étudiants qui se traduisent dans les comportements secondaires par plus de propositions (96/118), soit près de  $\frac{4}{5}$  plus élevé contre seulement (22/118) soit près de  $\frac{1}{5}$  de propositions plus faible pour le type 1, où cette attitude n'est pas suffisamment prononcée. (cf. tableau 109).

À propos des actes réactifs (R), il apparaît 93/135 actes (R) pour le forum de type 2, soit plus du double que ceux des forums de type 1 avec 42/135 actes (R). Nous constatons d'après le même tableau de résultats qui précède, que le comportement secondaire dominant consiste à apporter des éléments de réponse dans le type 2 (56/75), ce qui est plutôt faible dans le type 1 (18/75), où les étudiants ne réagissent pas suffisamment pour apporter les réponses aux pairs. Nous avons la même tendance pour les actes Autoréactifs (A), où nous avons 36/52 actes (A) de type 2, contre seulement 16/52 (R) de type 1. Dans ce cas les étudiants contribuent en apportant plus de rectificatifs et de précisions dans les échanges (cf. tableau 109).

### **- Catégorie 2 : Comportement dominant dans les forums de type 1 et faible dans les forums de type 2**

A contrario, pour cette catégorie 2, la tendance du comportement s'inverse en ce qui concerne les actes Évaluatifs (E). Car nous constatons qu'ils sont plus importants dans les forums de type 1 (peu structurés), soit 100/173 actes (E) contre 73/173 actes (E) au forum de type 2 où ils sont plus faibles. D'après ce tableau, le comportement secondaire dominant chez les étudiants dans le type 1 (peu structurés) fait émerger une attitude consistant à approuver ou de désapprouver ce que font les pairs. La figure qui suit, présente le diagramme de fréquences observées des unités de sens qui se traduisent par les actes de langage en fonction du type de structuration des forums numériques.

**Figure 19 – /f31/ Diagramme d’effet de l’innovation avec les forums structurants sur les actes d’apprentissage (fréquences observées)**



**- Résultats au regard deuxième volet (t2) d’hypothèse de recherche H21b**

Le volet t2 de cette hypothèse considère que l’innovation avec les forums numériques structurants a un impact considérable sur la qualité des apprentissages perceptible dans les comportements en termes d’actes de langage (t2).

Nous avons vu avec les résultats au test de khi carré, un rejet de l’hypothèse nulle. Le type de structuration des forums a bien un effet sur les comportements des étudiants en apprentissage. Certains comportements sont plus marqués que d’autres selon le type de forums. C’est le cas des actes initiatifs et réactifs, où on a observé un volume plus important dans les forums de type 2. Ce qui n’est pas le cas pour les actes évaluatifs où le volume est plutôt faible (73/173) dans les forums de type 2 par rapport aux forums de type 1, où il est assez élevé (100/173).

**13.10 Représentation des étudiants par rapport aux données d’enquête : Organisation des forums et leur comportement en apprentissage**

Nous présentons ici les données d’enquête relatives à la perception des étudiants de l’organisation des forums interactifs et de leur comportement individuel ou des pairs pendant les échanges. Ils étaient invités à se positionner sur 15 indicateurs proposés au regard d’une échelle de fréquence à quatre échelons (très souvent, souvent, rarement, jamais). À partir des données brutes en annexe F, nous avons fait le regroupement des colonnes ayant le même sens « souvent et très souvent », sous l’étiquette « souvent ». D’où le tableau de fréquences d’observations des données recueillies.

**Tableau 113 - /t99/t111a/q16c/ Distribution des indicateurs d’organisation du forum et du comportement d’apprenants**

Indicateurs d’organisation et de comportement au forum	Fréquence Obs (%)			
	Jamais	Rare ment	Souvent	Total
1-Le Forum libre de discussion avait un modérateur désigné	17,50%	49,70%	32,80%	0,00%
2-Les Forums libres avaient au moins deux fils conduisant le sujet de discussion	0,00%	31,00%	69,00%	20,70%
3-Les forums étaient libres <u>sans consignes</u> de structuration en fils conducteur sur un thème de discussion.	0,00%	26,10%	73,90%	32,50%
4-Les Forums étaient libres <u>avec consignes</u> de structuration en fils conducteurs sur un thème de discussion.	8,50%	60,50%	31,00%	3,4%
5-Les étudiants soutenaient le forum par des <u>propositions</u>	0,00%	20,70%	79,30%	100,00%
6-Les étudiants soutenaient le forum par des <u>suggestions</u>	0,00%	37,90%	62,00%	100,00%

7-Ils formulaient assez de <u>demandes</u> au forum de discussion	0,00%	27,40%	72,60%	100,00%
8-Ils posaient assez de <u>questionnement</u> au forum	3,40%	31,00%	65,50%	100,00%
9-Ils apportaient au forum les éléments d' <u>affirmation</u> des interventions.	2,90%	37,40%	59,70%	100,00%
10-Il y'avait assez d'éléments d' <u>approbation</u> des interventions.	0,00%	47,30%	52,60%	100,00%
11-Ils apportaient les éléments de <u>réponses</u> en réaction aux collègues.	0,00%	24,10%	75,90%	100,00%
12-Ils <u>désapprouvaient</u> certaines interventions en tentant de les justifier ou non.	0,00%	51,30%	48,70%	100,00%
13-Il y'avait les <u>rectificatifs</u> individuels des interventions	0,00%	26,90%	73,10%	100,00%
14-Ils apportaient plus de <u>précisions</u> dans les interventions	0,00%	13,80%	86,20%	100,00%
15-Les étudiants apportaient également des solutions aux difficultés techniques et d'organisation du travail.	3,4%	31,0%	65,50%	100,00%

Ce tableau présente deux zones grises. La première qui regroupe les numéros 1 à 4, représente les indicateurs d'organisation du forum. Nous observons que près de 74 % d'étudiants admettent que les forums étaient souvent libres sans consignes d'organisation ou de structuration. Ce qui peut justifier par ailleurs les résultats de traces d'opérations analysés plus haut, où nous avons très peu de forum de type 2 (assez structurés) en fils conducteurs (environ 31 %). D'autre part, les résultats de l'enquête auprès des étudiants font émerger certains indicateurs de comportement Initial. Les étudiants soulignent à propos de ces indicateurs, qu'ils ont souvent contribué avec les apports en propositions (79,30 %) et les suggestions (62 %). Ce qui se confirme avec les données de traces de contenus interactionnels des forums de type 2 (Assez structurés). Nous constatons également qu'ils sont près de 53 % à reconnaître l'indicateur évaluatif, avoir souvent produit les éléments pour approuver les apports des pairs. Ce résultat est aussi renforcé par les données de contenus des forums de type 1, où les actes évaluatifs sont plus élevés que dans les forums de type 2.

### 13.11 Synthèse du sous chapitre 13/2 et question de recherche

Cette partie de la recherche consiste à caractériser l'efficacité des dispositifs hybrides innovant la formation professionnelle des ingénieurs dans le contexte d'étude, en analysant l'effet structurant des forums sur les comportements interactifs et la qualité de l'apprentissage. Il apparaît que la qualité des apprentissages s'améliore lorsque le niveau d'interactivité est élevé et se manifeste plus dans les forums de type 2 « Assez structurés » que les forums de type 1 « Peu structurés ». L'intensité des interactions s'accroît lorsque le niveau de structuration est élevé (type 2) et a un impact significatif sur le comportement voire la participation et la pertinence des interventions qui se traduisent par les unités de sens à travers les actes de langage. Le tableau ci-dessous résume un ensemble d'indicateurs pertinents de nos résultats pour répondre au volet (t3) de la question de recherche Q2 mentionnée en début de ce sous chapitre. À cet égard, nous avons relevé ceci : Pour les forums de type 1 « peu structurés ( $f_n \leq 2$ ), les messages (relationnels et de régulation technique ou organisationnelle) sont plus intenses que dans les contenus des forums de type 2 « assez structurés ( $3 \geq f_n < 6$ ) ». Pour ce deuxième type de forum, il y a plutôt un important message de catégorie référentielle cognitive, qui se manifeste par une forte intensité d'actes tendant à faire des propositions et suggestions (actes initiatifs), ou encore par une forte activité de réponses en direction des pairs (réactivité), et l'auto réactivité des apprenants. Contrairement aux forums de type 1 « peu structurés ( $f_n \leq 2$ ) », ces attitudes sont plutôt assez faibles et les comportements sont plus marqués par l'esprit d'approbation et de désapprobation traduisant la posture évaluative.

**Tableau 114 – Synthèse : Impact des forums structurant sur les comportements (interactivité et actes d'apprentissage) en formation d'ingénieurs\***

Actes de langage au forum	Description d'effet sur le comportement interactif au forum
<b>Forums de type 1 - Peu structurés (<math>f_n \leq 2</math>)</b>	
Faible interactivité (messages MAS <sup>1*</sup> , participation) Intensité élevée (messages MR/GT <sup>2*</sup> )	
Initiatif	Tendance rarement portée vers les propositions avec plus de demandes des pairs et des interventions affirmatives.
Réactif	Attitude d'apprenants tendant à plus de questionnement et moins d'apport de réponse.
Évaluatif	Attitude d'étudiant assez souvent portée à désapprouver les apports et à donner des signes d'approbation sur éléments de contenus d'échanges.
Auto réactif	Apports précisant moins son intervention individuelle contre une attitude plus prononcée à rectifier les collègues
<b>Forums de type 2- Assez structurés (<math>3 \leq f_n &lt; 6</math>)</b>	
Interactivité élevée (messages MAS, participation) Intensité faible (messages MR/GT)	
Initiatif	Interactivité stimulant davantage une forte tendance aux propositions et suggestions, actions renforcées et souvent soutenue par les demandes.
Réactif	Stimule davantage l'apport d'éléments de réponses et le questionnement peu prononcé.
Évaluatif	Faible tendance à l'approbation et désapprobation d'éléments d'interventions des pairs.
Auto réactif	Attitude individuelle moins prononcée à rectifier ses collègues et un comportement tendant à préciser plus son intervention

\*Les actes de langage de ce tableau de résultats se rapportent aux messages référentiels cognitifs et non aux messages relationnels, ni de régulation/gestion technique (indirect l'apprentissage) ; <sup>1\*</sup>MAS : Message Ayant un Sens direct à l'apprentissage. ; <sup>2\*</sup> MR/GT : Message Relationnel (MR) et de Gestion Technique(GT)

## Chapitre 14. Résultats de l'axe 3 de la recherche : Effet des dispositifs innovants sur le développement professionnel des enseignants/tuteurs

Les résultats de ce partie de la recherche porte essentiellement sur le développement professionnel des enseignants du dispositif d'innovation. L'analyse des résultats permet de répondre à la troisième question de recherche, interrogeant l'impact des dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning sur la professionnalisation des enseignants/tuteurs universitaires impliqués dans l'innovation des formations professionnelles d'ingénieurs ? Nous tentons d'identifier les indicateurs de développement professionnel, en regard des représentations du changement de comportement et d'attitude dans ce contexte d'étude universitaire du système LMD. Nous présentons les résultats en deux axes d'étude (3 A et 3B). L'étude 3A se rapporte à l'analyse des indicateurs provenant des données d'enquête organisées en deux dimensions. La première porte sur les changements de pratiques innovantes et la deuxième touche le sentiment d'engagement et les prescriptions/actions managériales dans l'organisation des dispositifs techno pédagogiques. L'étude 3B se rapporte à l'analyse des résultats qualitatifs provenant des discours d'entrevues.

### 14.1 Etude 3A : Représentations des enseignants/tuteurs des indicateurs d'impact des dispositifs sur leur développement professionnel

Nous abordons tout d'abord, les données relatives aux années d'expérience, dans les dispositifs hybrides, la situation relative aux formations et stages suivis pour se professionnaliser avec les dispositifs. En suite il est question des pratiques innovantes et la perception du sentiment d'engagement des acteurs en tant que formateurs.

**Tableau 115 - /t100a/q23/ Années d'expérience et formation des enseignants/tuteurs avec les dispositifs hybrides**

Plage Année d'expérience	% cit.	Formation ou stage de professionnalisation	% cit
<1 an	19,30%	Vous avez suivi des stages et séminaires de professionnalisation avec les dispositifs FAOD	42,60%
] 2-4] ans	27,40%		6,30%
] 4-6] ans	15,20%	formation initiale	
> 6 ans	7,50%	Vous n'avez suivi aucune formation de professionnalisation spécialisée en FOAD	51,10%
Aucune expérience	30,60%		
Total	100,0%	Total	100,00%

Les enseignants/tuteurs impliqués dans les quatre dispositifs sont moins de 50 % à donner l'impression d'avoir suivi un stage ou une formation de professionnalisation aux nouveaux modes de formation avec les dispositifs hybrides (près de 43 %). Il confirme les interviews (cf. annexe 4a), où certains enseignants tuteurs parlent de leur participation aux séminaires et stage de formation « TRANSFERT » organisés par l'agence universitaire de la francophonie (AUF). On note aussi dans l'ensemble des dispositifs, que moins de 50 % (soit 42,70 %) ont une ancienneté située entre 2 et 6 ans.

**Tableau 100b- /q24/ Opinion générale sur les changements FOAD sur leur conception de nouvelles pratiques professionnelles**

	Fréq. Cit. (%)					Total
	Oui	Plutôt oui	Plutôt non	Non	NR	
Votre dispositif FOAD a modifié vos pratiques pédagogiques universitaires avec le numérique	30,10%	39,30%	20,20%	7,30%	3,10 %	100%

Quant à leur opinion générale sur les changements apportés par les dispositifs au regard de nouvelles pratiques professionnelles universitaires, ils sont près de 70 % (soit 69,30 %), à

considérer que les dispositifs FOAD ont modifié leur pratique pédagogique avec le numérique dans l'enseignement supérieur. En considérant le premier volet (t1) de l'hypothèse de recherche H 3, ce résultat permet de dire que l'innovation des formations professionnelles d'ingénieurs avec les dispositifs hybrides impacte considérablement la perception générale du développement professionnel des enseignants universitaires (t1). Quant au volet (t2) de cette hypothèse, nous l'explicitons avec la suite des résultats analysés. Ils concernent les effets des dispositifs hybrides sur les comportements ou l'attitude de ces acteurs par rapport à deux dimensions (changement des pratiques et sentiment d'engagement) (t2). À cet égard, les enseignants tuteurs ont été sollicités, à apporter les précisions sur les changements dans leur comportement au regard de 8 indicateurs pour lesquels ils devaient marquer leur choix sur une échelle d'accords, quant aux affirmations des énoncés. À partir des résultats bruts du tableau 101a en annexe E, les données ont été réorganisées en deux groupes « Accords » et « Désaccords ». Nous avons également identifié les mots-clés des énoncés dans le tableau ci-dessous pour faciliter l'analyse des résultats.

**Tableau 116 - /t101b/q27/ Fréquences d'indicateurs d'accords de développement professionnel avec les dispositifs hybrides**

Items d'indicateurs de développement professionnel	Echelle Fréq. (%)			
	Groupe Désaccord	Groupe Accord	NR*	Total
1-Production pédagogique avec les outils numériques et amélioration dans les ( <u>Pratiques innovantes</u> d'enseignement) (I1).	34,30%	60,40%	5,30%	100,00%
2-Interrogation de pratiques individuelle et collective ( <u>Réflexivité</u> ) (I2)	24,00%	74,40%	1,60%	100,00%
3-Envi de continuer et explorer de nouvelles pratiques ( <u>Réalisation des intentions</u> ) (I3)	47,60%	50,30%	2,10%	100,00%
4- Prises d'informations régulières et mise à jour des capacités pédagogiques pour la recherche ( <u>Engagement comme discipline scientifique</u> ) (I4)	65,50%	34,50%		100,00%
5- <u>Collaboration</u> interne entre pairs et apport de contribution (Dim. social) (I5)	46,70%	53,30%		100,00%
6- Stage de formation et sollicitation d'aide des collègues ( <u>Formation individuelle</u> ) (I6)	43,70%	56,30%		100,00%
7- Impression de <u>sentiment d'efficacité personnelle</u> et confiance en soi dans diverses situations professionnelles (I7)	32,90%	65,80%	1,30%	100,00%
8- Envie de satisfaire aux <u>prescriptions</u> de l'organisation ( <u>Engagement/Sentiment perçu d'actions managériales</u> ) (I8)	71,40%	25,40%	3,20%	100,00%

\*NR : Non réponse

Nous avons retenu les mots-clés du tableau et ordonnés par valeurs de fréquences croissantes d'accord présentées ainsi qui suit :

**Tableau 117 - /t 90a/t101/q27/ Proportion d'enseignants/tuteurs affirmant les effets des dispositifs hybrides sur leur développement professionnel (N=34)**

Indicateurs de développement professionnel	Obs.effective/ Représentations							
	Percept.Accord		Percept. Désacrd		NR *		Total	
	%	n <sup>#</sup>	%	n	%	n	%	n
8- Sentiment Engagement/prescriptions et ations managériales (I8)	25,40%	9	71,40%	24	3,20%	1	100,00%	34
4- Engagement comme (discipline scientifique) (I4)	34,50%	12	65,50%	22		0	100,00%	34
3- Réalisation des intentions (I3)	50,30%	17	47,60%	16	2,10%	1	100,00%	34
5- Collaboration interne entre pairs (dim. sociale) (I5)	53,30%	18	46,70%	16		0	100,00%	34
6- Formation individuelle (I6)	56,30%	19	43,70%	15		0	100,00%	34
1- Pratiques innovantes (Enseignement et usage pédagogique du numérique) (I1)	60,40%	21	34,30%	12	5,30%	2	100,00%	34
7- Sentiment d'efficacité personnelle (I7)	65,80%	22	32,90%	11	1,30%	0	100,00%	34

2- Réflexivité (I2)	74,40%	25	24,00%	8	1,60%	1	100,00%	34
---------------------	--------	----	--------	---	-------	---	---------	----

Légende : \*NR : Nons Réponse ; # n : fréquence observée en termes d'effectifs

Pour représenter les fréquences observées et attendues nous avons considéré les effectifs (n) de la colonne n° 2 et 4 du tableau et non la 6<sup>e</sup> colonne de réponse pour laquelle certains enseignants ne se sont pas prononcés sur les indicateurs de développement professionnel.

Question statistique : Les dispositifs hybrides ou fad/e-Learning en formation d'ingénieurs ont-ils une influence sur les représentations du développement professionnel des enseignants/tuteurs universitaire ?

**Tableau 118a- /t 90a/t101/q27/ Fréquences effectives (représentations enseignantes)**

Indicateurs de développement professionnel	Représentations (Fréq. Obs.)		
	Percept. Accord	Percept. Désaccord	Total
8- Sentiment Engagement/(prescriptions et actions managériales) (I8)	9	24	33
4- Engagement comme (discipline scientifique) (I4)	12	22	34
3- Réalisation des intentions (I3)	17	16	33
5- Collaboration interne entre pairs (dim. sociale) (I5)	18	16	34
6- Formation individuelle (I6)	19	15	34
1- Pratiques innovantes (Enseignement et usage pédagogique du numérique) (I1)	21	12	33
7- Sentiment d'efficacité personnelle (I7)	22	11	33
2- Réflexivité (I2)	25	8	33
Total	118	116	234

Le calcul de khi2 à partir des fréquences théoriques est donné en dessous de ce tableau :

**Tableau 118b- /t 90a/t101/q27/ Fréquences théoriques (Percepts enseignants)**

Indicateurs de développement professionnel	Représentations (Féq. Attd )		
	Percept. Accord	Percept. Désaccord	Total
8- Sentiment Engagement/(prescriptions et actions managériales) (I8)	17,67	15,33	33,00
4- Engagement comme (discipline scientifique) (I4)	18,21	15,79	34,00
3- Réalisation des intentions (I3)	17,67	15,33	33,00
5- Collaboration interne entre pairs (dim. sociale) (I5)	18,21	15,79	34,00
6- Formation individuelle (I6)	18,21	15,79	34,00
1- Pratiques innovantes (Enseignement et usage pédagogique du numérique) (I1)	17,67	15,33	33,00
7- Sentiment d'efficacité personnelle (I7)	17,67	15,33	33,00
2- Réflexivité (I2)	17,67	15,33	33,00
Total	125,33	108,67	234,00

Résultat ( $\chi^2 = 24,03$ ,  $p = .0013$ ,  $ddl = 7$ ). Les dispositifs hybrides ont un impact significatif ( $p < .05$ ), sur les représentations de développement professionnel des enseignants impliqués dans l'innovation des formations d'ingénieurs. L'analyse nous amène à identifier trois groupes (G1, G2, G3) par rapport à l'importance d'apparition des accords et de désaccords au regard des indicateurs de professionnalisation qui ont été proposés aux enseignants et tuteurs.

**- Groupe 1 : Impact élevé : Fortes représentations d'indicateurs de développement professionnel**

Les résultats identifiés par ce groupe montrent une ampleur élevée des affirmations dans la plage [60-75] %. Il apparaît alors 3/8 indicateurs dominant qui déterminent clairement un effet important des dispositifs sur le développement professionnel. Le premier indicateur affirme leur attitude « Réflexive » (env. 74,5 % (25/34), I2). Pour le deuxième, ils évoquent leur sentiment d'efficacité personnelle (env. 66 % (22/34), I7). Le troisième se manifeste par l'indicateur de changements apportés par les « pratiques innovantes d'enseignement et d'usage des outils pédagogiques de passage » (env. 60,5 % (21/34), I1). Ces indicateurs confirment les traces d'observation sur les plateformes, où nous avons vu lors de l'analyse des résultats au chapitre 13, que les enseignants proposaient les outils incitatifs (ex. exerciceur d'autotest, graphe de modélisation,...).

### - Groupe 2 et 3 : Représentation d'impacts moyens et faibles

Le groupe 2 concerne l'ampleur moyenne des représentations par rapport au niveau d'affirmations situées entre] 50-60] %. Dans ce cas, nous relevons aussi 3/8 indicateurs d'impact, successivement relatif à la « Formation individuelle » des enseignants (env. 56 % (19/34), I6), la « Collaboration interne entre pairs » (env. 53 % (18/34), I5) et la « Réalisation des intentions » (Env. 50 % (17/34), I3). L'observation de la « Formation individuelle » est renforcée dans les contenus d'entrevue sur lesquels nous revenons à la section plus bas, où 2 enseignants évoquent le soutien informel à l'autoformation en sollicitant individuellement les collègues (cf. annexe 4a, contenus d'entrevues). L'indicateur de « réalisation des intentions » se confirme également par l'entrevue d'un enseignant qui affiche l'objectif personnel d'acquérir plus d'expérience en FOAD avec la nécessité d'exploiter d'autres outils tels que (wiki, blog, Smartphone, tablette,..) dans les dispositifs (cf. annexe 4a). Le groupe 3 correspond aux faibles représentations d'accord. Il affiche les résultats du plus bas niveau pour les affirmations situées sur la plage] 24-35] %. Dans ce cas, nous avons relevé l'engagement comme discipline scientifique (près de 35 % (12/34), I4), et le sentiment d'engagement peu favorable aux actions managériales (env. 25 % (9/34), I8).

#### 14.1.1 Dimension de changement de pratique et forte convergence entre les trois groupes

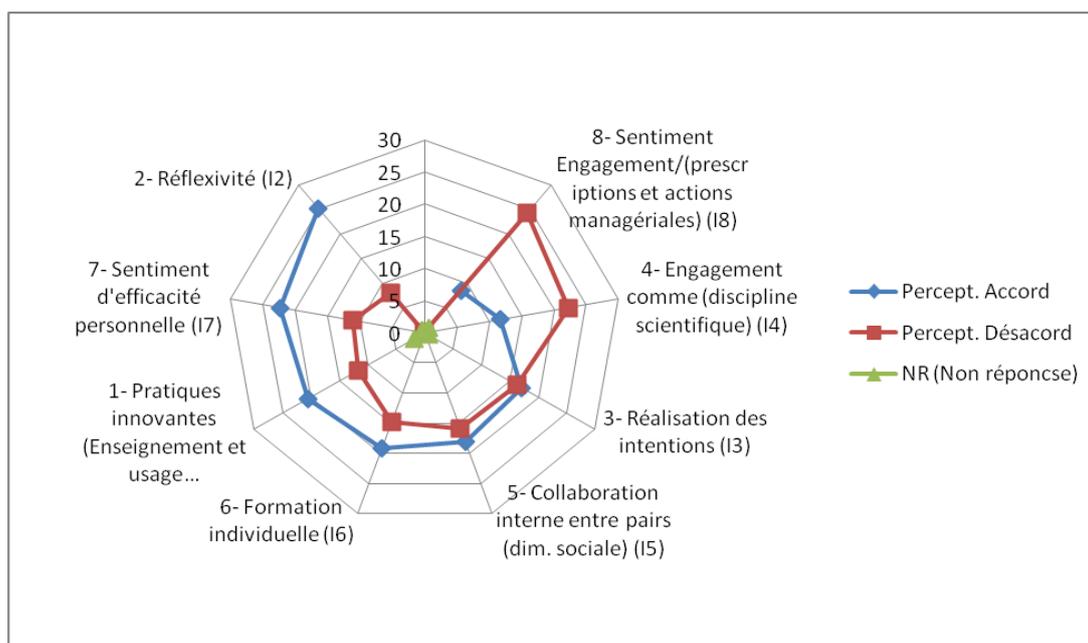
La dimension de changement des pratiques est représentée par une convergence qui se rapporte ici à une forte représentation (> 60 %) pour les mêmes indicateurs dans les trois groupes (G1, G2, G3) de résultats que nous venons d'analyser précédemment. Elle permet d'identifier 2/8 indicateurs à partir de la lecture complète des énoncés correspondants à chaque indicateur (cf. tableau 101a en annexe E). Pour cela, on relève environ 75 % (25/34 enseignants) qui affirment avoir interrogé davantage leurs pratiques individuelles et collectives dans le dispositif de formation (I2). Outre cette observation, on note également dans la même lecture, que près de 61 % (21/34) d'entre eux reconnaissent que les changements avec les technologies leur ont permis de contribuer davantage à la production ou l'amélioration d'outils de transition avec le numérique en soutien aux nouvelles pratiques pédagogiques de formation/I1.

#### 14.1.2 Dimension du sentiment d'engagement et inversion de tendance

Nous avons observé pour cette dimension une forte tendance aux désaccords portés sur l'affirmation des énoncés correspondant à certains indicateurs. Ce qui est une inversion lorsque nous considérons les résultats de la dimension précédente sur les changements de pratique, où les énoncés d'indicateurs avaient plutôt les représentations avec une forte tendance d'accords. Il apparaît alors un désaccord assez prononcé pour caractériser les 2/8 indicateurs

qui se rapportent à l'engagement comme discipline scientifique (env. 66 % (22/34), I4), et le sentiment d'engagement peu favorable aux actions managériales (env. 71 % (24/34), I8). Il donne matière à interroger les règles de fonctionnement et la faiblesse de l'organisation à stimuler véritablement l'engagement de tous les acteurs, pour faire respecter les prescriptions institutionnelles. Rappelons cependant que seulement ¼ indicateur requiert une représentation d'accord légèrement au-dessus de 50 % (19/34) pour la formation individuelle des enseignants. Le graphique de la figure qui suit, représente l'impact des dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning sur les indicateurs de développement professionnel des enseignants tuteurs impliqués dans les formations d'ingénieurs du contexte d'étude.

**Figure 20 - /f/28f38a/ Graphique d'impact des dispositifs hybrides sur leur développement professionnel (N=34)**



### 14.1.3 Confirmation des pratiques innovantes par par la précision d'outils pédagogique spécifiques de transition ou de passage

Nous avons recueilli d'autres informations qui précisent les nouvelles pratiques innovantes dans les dispositifs avec la perception des outils pédagogiques qui ont été élaborés pour soutenir et accompagner les pratiques communes dans les dispositifs. Les enseignants et tuteurs sollicités ont exprimés leurs représentations consignées dans ce tableau.

**Tableau 118c- /q28 / Proportion des outils pédagogiques de transition ou de passage dans les dispositifs**

	obs.
1-Un support commun de production de contenus individuels ou collectifs (programmes, logiciels, cours, activités, ...)	65,30%
2- Un support explicite du processus de conception des cours et activités médiatisés sur la plateforme	25,4%
3- Un support explicite du processus de développement des travaux spécialisés ou professionnels	56,1%
4-Les outils d'enquête, de sondage ou de prise d'informations exploitables sur le dispositif	16,7%
5-Un support commun portant sur les améliorations à apporter collectivement ou individuellement dans le dispositif	30,0%
6-Un support partagé décrivant les acquis d'expériences et de pratiques individuelles ou collectives	13,2%
7-Un support d'enrichissement automatique du feedback d'évaluation des productions d'apprentissage	10,6%
8-Un support outil explicitant les modalités du travail collaboratif avec le forum ou le wiki et l'évaluation du processus	8,5%
9-Un support outil explicite de planification et de mise en projets communs	16,7%
10-Un support outil du plan stratégique de scénarisation pédagogique et d'organisation des activités d'apprentissage	23,5%
11-Une charte du tutorat ou les mises à jour	70,4%

12-Un outil professionnel (logiciel de simulation, objet pratique, tc.) ou son support explicitant l'utilisation, la mise à jour	35,6%
--	-------

Nous remarquons que l'innovation des pratiques pédagogiques se manifeste par des outils de passages qui ont été largement produits dans les dispositifs de formation hybride. Les enseignants citent à plus de 60 % la charte du tutorat ou les mises à jour (soit 70,4 %). Le support commun de production de contenus individuels ou collectifs (programmes, logiciels, cours, activités,...) (65,30%). Un autre outil vient en troisième position, s'agissant du support explicite du processus de développement des travaux spécialisés ou professionnels (56,1 %). Par contre les dispositifs ne produisent pas suffisamment de support d'enrichissement du feedback et d'évaluation des productions de l'apprentissage (10,6 %), encore moins l'outil support explicitant les modalités du travail collaboratif avec le forum ou le wiki et l'évaluation du processus (8,5 %). Ainsi nous constatons que cette étude précise la dimension des pratiques innovantes, facilitant un pilotage des dispositifs par un ensemble de 3 outils de transition fortement représentés, et qui ont été produits et partagés par les enseignants/tuteurs impliqués pour leurs activités professionnelles dans les dispositifs de formations d'ingénieurs. L'analyse des interviews sur laquelle nous revenons dans la section ci-dessous, montre par ailleurs qu'ils faisaient un usage d'outils pédagogiques de passage ou de transition. Or il ressort par exemple des discours, l'usage d'outils comme la charte de tutorat, les didacticiels pro, les supports partagés actifs et explicites, la plateforme de radiocommunication (cf. annexe 4a, suite contenu interview enseignants).

#### **14.2 Eude 3B : Analyse des données qualitatives (Entrevues )/ résultats d'enquête : Dimension de changement et sentiment d'engagement**

Pour comprendre la complexité de l'impact des dispositifs sur les pratiques innovantes et le développement des enseignants, nous avons sollicité 7/34 enseignants qui ont accepté volontairement dans un deuxième temps, une entrevue semi-dirigée (cf. contenu en annexe 4a). Elle portait sur leurs expériences de professionnalisation avec les dispositifs hybrides et les stratégies pédagogiques d'usage d'outils numériques dans leur contexte professionnel.

##### **14.2.1 Changement et sentiment : Efficacité, formation individuelle (autoformation), réalisations des intentions et engagement/prescription institutionnelle**

- **Sentiment d'efficacité**

Nous avons vu dans l'analyse des résultats à l'étude 3A, relative à l'enquête, que les enseignants valorisent fortement le sentiment d'efficacité personnelle qui influence positivement leur engagement dans le dispositif (env 66 %). Ce sentiment d'efficacité se veut encore plus précis au regard de la satisfaction de cet enseignant qui se réjouit de ses propres résultats car il dit « *J'ai développé davantage les techniques d'évaluation avec les outils numériques et proposer les méthodes pour réaliser les travaux pratiques qui ont conduit selon moi à obtenir des produits [...] de qualités et compétents.* (En6-d4-EXP -Q5-0913). Pour les deux autres qui suivent, ils se manifestent chez le premier par le rappel de ses capacités professionnelles exceptionnelles avec les nouveaux modes d'encadrement (tutorat) de ses étudiants à distance. « *Les capacités professionnelles que j'ai développées aujourd'hui, à faire usage pédagogique du numérique dans la formation sont exceptionnelles. Je pense aux nouveaux modes d'encadrement des étudiants par tutorat à distance et ceci, quel que soit le lieu où je me trouve, à condition d'avoir accès à un bon débit internet* ». (En2-d1- ADOP/PRO-Q1-0413). Pour le deuxième, il est sûr de ses compétences organisationnelles et méthodiques développées avec la plateforme : « *D'autre part, je pense avoir bien amélioré mon organisa-*

tion personnelle et méthodique avec les outils numériques et d'échange avec la plateforme (En5-d3- EXP -Q5-0713).

- **Formation individuelle (autoformation)**

À propos de la formation individuelle, cet indicateur se dégage avec 56 % d'enseignants qui soulignent avoir amélioré leurs pratiques professionnelles par les Tics en suivant un stage de formation ou en sollicitant informellement et de façon individuelle, ses collègues ou autre personne ayant les capacités ou l'expertise dans le domaine des technologies éducatif/I6. La formation formelle dont il est question se fait plus précise avec les déclarations d'un enseignant qui parle des compétences acquises avec le dispositif « TRANSFERT » organisé par l'AUF. « *Mes compétences à l'enseignement intégrant l'espace numérique en FOAD ont été améliorées en suivant les séminaires et stages organisés dans le cadre du dispositif TRANSFERT de l'agence universitaire de la francophone (AUF) à Yaoundé* ». (En1-d1-MOT/AUTO/COMP -Q4-0413). Elle est également marquée par le concours des collègues qui apportent leur soutien à ceux qui les sollicitent pour apprendre davantage les fonctions de la plateforme. « *[...] Malgré leur pertinence les fonctions de beaucoup d'entre eux [d'outils numériques] ne sont pas suffisamment utilisées sur la plateforme à des fins pédagogiques, tout simplement parce que certains manquent la formation nécessaire pour le faire, même s'ils peuvent y arriver avec le concours et le soutien de collègues qui reste encore insuffisant à cause de leur propre contrainte professionnelle*. (En7-d4- ADOP/PRO - Q1-0913).

- **Indicateur de réalisation des intentions**

Le résultat quantitatif relatif à cet indicateur de « réalisation des intentions » est partagé, soit à environ 50 % d'enseignants satisfaits qui se déclarent d'accord pour ce qui a été accompli dans leurs pratiques innovantes à l'aide des dispositifs hybrides. Certains affichent l'envie de continuer l'enseignement avec de tel dispositif et explorer de nouvelles formes de pratiques professionnelles (envi. 60 %). À ce propos, ils comptent réaliser cette intention en explorant en plus du chat et le forum, d'autres outils dans leur stratégie d'enseignement (ex. wiki, blog). C'est ce qui ressort de ce discours : « *[...] Il me semble qu'en plus de l'usage du chat ou du forum, nous devons aussi exploiter véritablement le wiki ou le blog pour les étudiants, mais aussi pour communiquer notre expérience et recevoir les avis des autres du domaine pour améliorer notre travail de formation des ingénieurs. (...), j'utilise parfois mon Smartphone* » (En4-d2- EXP -Q5-0713). Un autre enseignant tuteur à l'intention de continuer dans le dispositif master auquel il est impliqué par volontarisme et le souci de satisfaire un besoin personnel, malgré la modicité de la rémunération. « *Je peux continuer comme enseignant concepteur et tuteur dans les deux formations de master 2 à distance auxquelles je suis impliqué, non pas à cause de la rémunération des actes d'enseignement, de tutorat et d'évaluation dont je déplore leur modicité, mais plutôt par esprit de volontarisme et surtout à cause de la flexibilité du dispositif et le souci d'approfondir d'autres modes d'enseignement et de transmission des savoirs avec la FOAD* » (En7-d4- MOT/AUTO/COM -Q4-0913).

- **Sentiment d'engagement/(prescriptions institutionnelles/actions managériales)**

L'engagement des enseignants dans les dispositifs hybrides est impacté par un composant d'organisation du dispositif lié aux actions managériales. Nous avons observé d'après les résultats d'enquête que moins du ¼ des enseignants, soit environ 24 % estiment que les actions managériales de l'organisation ont fait accroître leur engagement et leur envie de satis-

faire aux prescriptions de l'organisation institutionnelle du dispositif avec les outils numériques (/I8) et ceci contre près de 80 % de ceux qui désapprouvent cette affirmation de l'indicateur I8. Ce résultat peu favorable aux prescriptions institutionnelles des dispositifs hybrides, bien qu'il soit faible, est confirmé par les discours d'enseignants ayant répondu à l'entrevue. L'un d'entre eux montre qu'il a particulièrement apprécié le sens de l'action du chef de projet qui a su le persuader pour qu'il adopte et s'investisse dans le dispositif de master 2. Il signale : « *Je dois [...] j'ai été particulièrement accroché par le chef de département responsable du projet de master 2 en FOAD, qui par sa conviction pour ce projet de formation d'ingénieurs en télécommunication a su me démontrer et insuffler son importance pour une évolution professionnelle même si le gain financier me semble très faible par rapport à l'effort qu'il faut fournir pour le tutorat* ». (En2-d1- ADOP/PRO-Q1-0413). Par ailleurs, d'autres actions peuvent être mal perçues par les enseignants à cause d'un mauvais traitement qui réduirait leur motivation et l'engagement dans l'encadrement tutorial comme le soulignent ces deux enseignants des dispositifs de master. «... *Seulement, il faut que nos enseignants et tuteurs soient mieux traités pour être assez motivés et continuent à rester actifs et engagé dans l'encadrement des étudiants dans cette formation* » (En5-d3-MOT/AUTO/COMP -Q4-0713). Pour le deuxième, il précise bien deux facteurs frustrants et démotivants (faible coût des honoraires et retard de paiement) : « *C'est sans conteste que même si toutes ces conditions sont réunies, le retard dans le paiement des honoraires des enseignants et tuteurs déjà à faible coût, n'arrangent pas toujours les choses et engendre souvent de la frustration et la démotivation pour s'investir à fond* (En3-d2-MOT/AUTO/COMP -Q4-0713). Il ajoute par ailleurs que: « *La plateforme me paraît intéressante pour déposer les cours en ligne. Mais fournir toujours plus de temps pour s'investir dans la conception de cours multimédias, l'accompagnement ou le suivi des étudiants et leur évaluation en ligne n'est pas toujours les bienvenus à moins que l'institution stimule davantage notre engagement en améliorant ces conditions de travail* ». (En3-d2-BIMO-Q2-0313). Un autre enseignant du dispositif de master renchérit : « *C'est vrai que le numérique rend le dispositif de formation à distance plus souple que dans l'enseignement traditionnel, mais je n'apprécie pas que les règles soient parfois rigides et peu favorables à l'ouverture aux souhaits des enseignants/tuteurs et l'application des propositions qu'il faut effectivement prendre en compte pour le bon fonctionnement du dispositif de formation dans son ensemble*. (En2-d1-BIMO-Q2-0413).

Ces propos d'enseignants dénotent bien le sentiment d'engagement qui s'exprime par le désaccord que nous avons relevé en analysant les résultats d'enquête, où ils sont moins engagés et peu favorable aux actions managériales qui se traduisent très peu dans le respect des prescriptions et règles de fonctionnement.

- **Résultat et volet t2 de l'hypothèse H 3**

Nous venons de relever dans les résultats du groupe 1 et 2, une forte représentation favorable à 2/4 indicateurs caractérisant la première dimension de changement des pratiques chez les enseignants. D'autre part, il y a également une large affirmation de 2/4 autres indicateurs qui qualifient la deuxième dimension du sentiment d'engagement. On note par exemple l'estime porter à leur propose formation individuelle et non aux prescription institutionnelle. Ainsi, ces résultats renforcent le volet d'hypothèse H3 qui suppose que les dispositifs hybrides en formation d'ingénieurs, ont un impact sur certains indicateurs de comportement favorables aux nouvelles pratiques innovantes et leur sentiment d'engagement très accentué par les intentions personnelles. Ils sont plutôt peu favorable à l'engagement lié aux prescrip-

tions institutionnelles perçues parfois comme des formes d'injonctions qui ne valorisent pas suffisamment la prise en compte liée aux nouvelles charges de travail des enseignants, encore moins satisfaire les réalités logistiques, infrastructurelles et pédagogiques du nouveau dispositif et leurs besoins suscités

### 14.3 Synthèse des résultats de recherche de l'axe 3

Rappelons que l'analyse des résultats de cet axe 3 est centrée sur la question de recherche à savoir : Quel impact les dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning ont-ils sur le développement professionnel des enseignants/tuteurs universitaires impliqués dans la formation d'ingénieurs ? En d'autres termes, quels sont les indicateurs de professionnalisation par les dispositifs hybrides, au regard des représentations d'enseignants, et qui traduiraient les changements de comportement et d'attitude dans le contexte universitaire de la recherche ? Nous avons apporté une réponse à partir d'une analyse des résultats au regard de deux dimensions. La première dimension « changement des pratiques » implique 4 variables (réflexivité, pratiques innovantes, collaboration interne en EIAH, régulation de l'innovation pédagogique comme discipline scientifique). La dimension de sentiment d'engagement intègre les indicateurs des variables de (réalisation des intentions, formation individuelle ou autoformation, sentiment d'efficacité personnelle, et d'engagement/préscrits institutionnelles ou managériales). Ainsi, nous avons relevé que la professionnalisation des enseignants/tuteurs universitaires impliqués dans la formation professionnelle d'ingénieurs du contexte étudié est fortement impactée par 3 indicateurs. Ils figurent en premières lignes du tableau de synthèse ci-dessous et réparties entre les deux dimensions. Les indicateurs des dispositifs qui n'ont pas eu assez d'impact apparaissent dans les 2 dernières lignes du tableau. La synthèse de la description des effets qui apparaissent à la deuxième colonne du tableau est renforcée à la troisième par les exemples tirés des traces et d'entrevue auprès des enseignants.

**Tableau 118 : Synthèse - Impact des dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning sur le développement professionnel en contexte de formation d'ingénieurs**

Indicateurs de Variables et dimensions	Résultats quantitatifs		Résultats qualitatifs
	Proportion percept. Enseig. Plage (%)	Description des indicateurs d'effet des dispositifs sur la représentation des enseignants/tuteurs	Exemple et précisions tirés de traces sur les plateformes (cf. résultats chapitre 12) et d'interview (cf. annexe 4a)
I2-Réflexivité (dim1)*	] 60% - 75%[	-Interroge de nouvelles pratiques individuelles et collectives en EIAH.	
I7-Sentiment d'efficacité personnelle (dim2)		-Renforce l'engagement et la confiance en soi dans diverses situations professionnelles	-Développe davantage les techniques d'évaluation avec les outils numériques, - propose les méthodes pour réaliser les travaux pratiques d'ingénierie dans les dispositifs hybrides
I1-Pratiques innovantes (enseignement et outils passage). (dim1)		Production et amélioration d'outils pédagogiques, de passage ou de transition (I1).	-Pratiques pédagogiques nouvelles avec les outils interactifs (Email, chat, forum,...), incitatives (exerciceur d'autotest, Map info, graphe de modélisation, ...), -Production et amélioration de : charte de tutorat, didacticiels pro, supports partagés actifs et explicites de la plateforme de radiocommunication.
I6-Formation individuelle (dim2)*	] 50% - 60%[	-Stage de formation et autoformation Collaboration interne entre pairs et apport de contribution	-Participation aux séminaires de formation « TRANSFERT » de l'AUF -Soutien informel à l'autoformation par les collègues et experts du domaine.
I5-Collaboration interne entre pairs		-Collaboration et réflexions critiques entre collègues enseignants concepteurs et tuteurs	Usages des chats, Skype pour les échanges et rencontres collaborative focalisant les difficultés et propositions possibles pour améliorer la formation.
I3-Réalisation des intentions (dim2)		-Envi de continuer et explorer de nouvelles pratiques (I3)	-Objectif personnel d'améliorer les compétences transversales et d'acquérir plus d'expérience en FOAD, (...). -Envi d'exploiter d'autres outils (wiki, blog, Smartphone, tablette,...) dans les dispositifs

I4-Engagement comme (discipline scientifique) (dim1)	] 24%-35%[	-Prise d'informations pour la recherche et <u>participation</u> aux colloques et journées scientifiques	
I8-Sentiment d'engagement /prescriptions et actions managériales (dim2)		-Envie de satisfaire aux <u>prescriptions</u> de l'organisation (Sentiment favorable aux <u>actions managériales</u> ) (I8)	-Règles parfois rigides et peut favorables à l'ouverture aux souhaits des enseignants/tuteurs. -Application et faible prise en compte de propositions et besoins des enseignantes au bon fonctionnement du dispositif. -Modicité de moyens matériels et financiers pour la prise en charge du tutorat (suivi évaluation) et de conception des cours multimédia.

\*Légende : Dim1 : Représente la dimension de changement de pratiques innovantes

Dim2 : Représente la dimension de sentiment d'engagement avec les dispositifs

## **❖ SOUS PARTIE D – INTERPRETATIONS : IMPACTS DES DISPOSITIFS HYBRIDES OU FAD/E-LEARNING EN CONTEXTE D’INNOVATION DES FORMATIONS D’INGENIEURS**

L’interprétation des résultats s’organise autour de quatre chapitres 15 à 18. Elle se fait en regard des dimensions conceptuelles du cadre théorique, et permet d’identifier les indicateurs d’innovation qui impactent l’efficacité voire la qualité des apprentissages par les technologies numériques en contexte de modernisation des formations professionnelles d’ingénieurs dans les établissements d’enseignement supérieur. Elle focalise tout d’abord la réponse à la question de l’axe 1 de la recherche, relative au modèle d’organisation institutionnelle d’offre de formation et la flexibilité des dispositifs au regard des technologies et d’actions managériales. Elle est orientée ensuite par l’axe 2 de la recherche, touchant l’effet des types d’usage d’outils numériques (incitatifs, interactifs), de la structuration des forums sur les comportements qui influencent l’apprentissage d’étudiants. L’interprétation suivant l’axe 3 d’étude, aborde l’impact des dispositifs sur le développement professionnel d’enseignants/tuteurs universitaires impliqués en formation professionnelle d’ingénieurs dans le contexte de la recherche. Le chapitre 15 est une interprétation des résultats analysés au chapitre 12 pour l’axe 1. Les chapitres 16 et 17 sont orientés par l’analyse des résultats des deux sous parties du chapitre 13, correspondant à l’axe 2. Le chapitre 18 focalise l’analyse des résultats du chapitre 14 de l’axe 3.

Les indicateurs d’impact identifiés apportent des réponses aux trois questions de recherche, résumées dans un encadré à la fin de chaque chapitre, pour constituer les éléments à retenir des interprétations. Nous abordons également à la fin de cette sous partie D, la conclusion générale, les limites, propositions et pistes d’ouverture de la recherche.



## **Chapitre 15. Interprétation des résultats de l'axe 1 : Impact d'organisation managériale et pédagogique et la flexibilité des dispositifs en contexte d'innovation des formations d'ingénieurs**

---

Le présent chapitre interprète tout d'abord, la situation professionnelle des acteurs apprenants et enseignants, le contexte d'usage des TIC. Ensuite, il touche le type de modèle d'organisation institutionnelle des dispositifs d'offres de formation professionnelle d'ingénieurs du système universitaire LMD. Il aborde l'interprétation sous l'angle des effets directs des technologies et indirects d'actions managériales sur la flexibilité pédagogique des dispositifs dans le contexte d'étude. Celle-ci prend en compte, à la fois les données quantitatives d'enquête et qualitatives de traces d'opérations sur les plateformes et d'interview d'étudiants et enseignants tuteurs (cf. contenus discours en annexe 4a et 4b). Nous soutenons également l'évolution des discours par l'apport d'informations documentaires (cf. annexe 1b-D1D2 et 1b\_D2D3) sur l'organisation et les formules pédagogiques des dispositifs de formation d'ingénieurs étudiés.

### **15.1 Étude 1 : Éléments de contexte des TIC et situation professionnelle des acteurs**

#### **15.1.1 Équipement et usages privés d'internet en contexte de formation d'ingénieurs**

Nous notons d'après les résultats, que les bureaux et domiciles sont largement perçus comme les lieux où l'accès fréquent à internet est le plus élevé. Les cybers café viennent en troisième position dans cette étude. D'autre part, les apprenants dans leur majorité ont un emploi et dispose de matériel informatique (ordinateurs de bureau ou portable, imprimante, scanner), en plus d'une connexion à internet qu'ils estiment le débit plutôt lent. Ces résultats sont contraires à d'autres travaux où notamment les étudiants accèdent beaucoup plus à internet dans les cybers cafés ou les campus universitaires, et très peu équipés en matériel TIC (Ngnoulayé, 2 010 ; Bogui, 2 008). Cette différence peut s'expliquer par le fait qu'il s'agit de deux situations différentes. Ces deux travaux réalisés respectivement dans le contexte des campus universitaires au Cameroun et de côte d'Ivoire, se situaient par rapport aux formations classiques en intégrant les TICs en présence. L'étude dans notre cas concerne les dispositifs universitaires en mode FOAD. Elle indique ainsi la contrainte de disposer de moyens financiers et matériels TIC pour surmonter la distance géographique qui s'impose à l'innovation pédagogique et l'apprentissage avec de tel dispositif de formation en FOAD ou FAD/e-Learning. Nos résultats justifient aussi la rigueur de sélection pour bénéficier de cette formation et des allocations d'étude de l'AUF, à défaut de prouver le soutien financier d'une institution ou organisme (entreprise privée, publique ou parapublique). Ces contraintes et les conditions à satisfaire contribuent à limiter l'accès à cette forme d'innovation, car elle ne semble pas être toujours à la portée des étudiants de toutes les couches sociales et notamment ceux qui recherchent un premier emploi. Il semble également trahir la fracture numérique dans ce contexte de formation sous-régionale et renforcer ce constat sur l'éducation selon lequel, « *L'image de la "fracture numérique" est confirmée si on la relie aux autres fractures du développement inégal (santé, éducation, développement économique).* » (Guidon et Wallet, 2007, p. 14).

#### **15.1.2 Situation des acteurs et dispositifs faiblement professionnalisés en contexte d'innovation**

Il est remarquable que la majorité des apprenants ont déjà un emploi dans une entreprise ou un organisme privé (env. 60 %). Ceci montre bien que ce type de dispositif d'innovation

favorise une situation de retour à la formation, contrairement au cas des dispositifs classiques, car à notre connaissance du contexte, les étudiants sont obligés d'être physiquement présent dans une salle ou un amphithéâtre durant toute la formation pour suivre les cours et toutes les activités. Si la plupart des étudiants viennent de l'entreprise, ce n'est pas le cas du côté des enseignants, où il ne passe pas inaperçu qu'ils sont très peu nombreux (moins de 5 %) qui proviennent des entreprises privées et organismes parapublics. La plupart d'entre eux relève des établissements publics d'enseignement supérieur (env. 62 %). Il nous donne là une indication de la faiblesse des dispositifs à innover dans ce contexte en renforçant la professionnalisation avec plus d'enseignants et formateurs venant des différents secteurs d'entreprises. Cette représentation de l'innovation est discutable, car elle suscite des réserves et nous rappelle les discours de prescripteurs des technologies dans les nouveaux curriculums de formation comme un argument récurrent de facilitation salutaire pour le système d'enseignement supérieur. (Guidon et Wallet, 2007). Elle permet de reconnaître par ailleurs que la croyance à la simplicité d'usage technologique peut provoquer rapidement la déception, si les enjeux de professionnalisation ne contribuent pas pleinement au succès de l'enseignement à travers une direction forte d'organisation qui soutien et stimule effectivement la formation professionnelle avec les acteurs de l'entreprise (Unesco, 1997). Cette représentation peut également trahir ce qui est considéré comme une injonction institutionnelle de l'organisation, imposant aux enseignants le changement des pratiques professionnelles et les nouveaux modes de fonctionnement impliquant ces dispositifs par le numérique en formation (Bessieres, 2010).

## **15.2 Étude 2 : Types d'organisation institutionnelle et représentation des caractéristiques innovant la formation d'ingénieurs**

### **15.2.1 Représentation des répartitions de charges d'activités entre présence et distance**

Rappelons l'analyse qui est fait au chapitre 13, où les représentations des deux groupes étudiants et enseignants indiquent que les charges d'activités se déroulant à distance sont 3 fois plus élevées qu'en présence. On a noté comme charges en présence les travaux pratiques professionnels ou de laboratoire, les travaux dirigés programmés ou les démonstrations/exposés cours. A distance, nous avons par exemple en tête, les activités de recherche d'informations, l'autotest évaluatif, les résolutions de situation problème et les études de cas, les pratiques de simulation, les discussions et débats. Nous observons également cette tendance chez les enseignants qui citent les mêmes activités tant en présence qu'à distance, malgré la proportion des avis qui varie très légèrement à la hausse pour l'activité de pratique professionnelle de laboratoire. Bien que la charge en présence reste faible (2/12) contre 7/12 à distance dans cette étude, ce qui est le signe d'un grand déséquilibre de répartition des charges, elle marque une rupture avec la formation traditionnelle dans un campus universitaire physique ou tout se fait en présence à travers une organisation qui nécessite physiquement plus d'investissement en personnel, équipement et infrastructure (Valdès, 1995). Néanmoins ce déséquilibre de répartition n'épargne pas de confirmer, que les dispositifs étudiés reflètent une forme d'hybridation et alternent bien les charges d'activités entre distance/présence (Deschryver, 2008 ; Deschryver et Peraya, 2004).

### **15.2.2 Dimension 1 (conception d'offre de formation): Type de modèle d'organisation institutionnelle des formations d'ingénieurs et cohérence/représentations (réalité d'hypothèse élargie)**

Nous venons de voir à la section précédente, qu'il y a un déséquilibre de répartition des charges entre présence/distance. En outre, ce déséquilibre est également manifeste dans la durée des regroupements présentiels, les deux groupes sont largement d'avis (> 60%) pour évoquer que ces regroupements, se tiennent une ou deux fois l'année sur une période allant de 2 à 6 semaines. Ce qui est une durée assez courte, car le reste des semaines durant les 2 semestres étant consacré pour les cours et activités à distance.

Il apparaît aussi de l'analyse au chapitre 12 (cf. étude 2), une convergence des deux groupes, lorsqu'ils affirment largement à plus de 80 % que le diplôme préparé est une offre à distance sans offre parallèle identique en présence sur le campus universitaire (soit 80,80 % Etu ; et 97,40 % Ens). En revanche, les avis divergent et peu affirmatifs sur le fait que, le diplôme préparé est entièrement à distance avec une autre offre parallèle identique entièrement en présence sur le campus (14,6 % Etu, 41,6 % Ens). Malgré ce décalage, il reste inférieur à 50 % et peut se justifier avec les enseignants qui interviennent en plus, dans d'autres dispositifs qui ne sont pas impliqués dans cette étude du fait que ces dispositifs n'ont pas été sectionnés (cf. méthodologies au chapitre 10). En effet, dans les 2 cas de figure, cette interprétation est confortée par les sources d'informations documentaires et les traces d'opérations sur les plateformes. Il a été observé pour les trois dispositifs de master 2, qu'ils prévoyaient un regroupement présentiel, alors que le seul dispositif de licence pro n'en prévoyait aucun dans ce sens et ceci, tout au long de la formation délivrée entièrement à distance (cf. annexes 1b\_D1D2 et 1b\_D3D4). Cependant, le fait qu'il y a une faible reconnaissance chez les étudiants d'une unité institutionnelle qui délivre parallèlement le même programme en présence pour le même diplôme à distance (<20%) fait correspondre le seul dispositif de licence pro. Les résultats dans le cas relatif aux trois dispositifs de master 2 caractérisent le modèle d'organisation institutionnelle de type bi modal hybride tel qu'il ressort de l'analyse à l'étude 2 du chapitre 12, et confirmée dans la littérature (Orivel et Depover, 2012). Le cas, du dispositif de licence pro est qualifié de modèle d'organisation bi modale pure selon la même étude 2 (op. cit).

Nous pouvons dire que ces deux types de modèles d'organisation bimodale hybride et pure ne reflètent pas la dynamique d'adaptation, encore moins la dynamique d'addition (Charlier et al. 2002). Car pour ces auteurs, la dynamique d'adaptation proprement dite est un processus qui ajuste les pratiques pédagogiques antérieures en intégrant les activités de formation avec les technologies pour maintenir une situation confortable. Quant à la dynamique d'addition, il s'agit essentiellement d'offrir aux étudiants volontaires des activités d'apprentissage et d'encadrement avec les TIC, sans pour autant l'intégrer au curriculum existant, ni le modifier pour apporter les changements. (op. cit). Nous constatons que l'organisation institutionnelle bimodale hybride des dispositifs de master étudiés est un véritable projet de d'innovation des formations professionnelle avec une réorganisation pédagogique impliquant les nouvelles technologies. Elle constitue selon nos analyses, de nouveaux curriculums différents du curriculum existant en présentiel. Nous pouvons conclure qu'elle se situe dans une dynamique de transition, car c'est dans ce cas que l'on étudie la perception des risques et valeurs ajoutée, pour expérimenter les dispositifs avec une profonde mutation dans les ajustements sur le plan organisationnel. Le but étant de moderniser les pratiques d'apprentissage collaboratif en réseaux dans la formation. En revanche, les discours des enseignants comme celui-ci, apportent par ailleurs les éléments qui semble militer à la faveur de ce modèle d'organisation bi modale hybride, malgré le déséquilibre de répartition des charges dans ce contexte d'innovation des formations : *« Il ne reste pas moins [que pour] réaliser certaines tâches et atteindre les objectifs des travaux professionnels et pratiques*

*lors des regroupements en présence qui se tiennent dans le cas de ce master pendant 6 semaines au mois de février-mars. [...] [il] fonctionne plutôt bien avec le soutien de nos partenaires français [...] qui apportent leur savoir-faire pédagogique et technologique.* (En3-d2-BIMO-Q2-0313). Ce résultat peut sembler confirmer une cohérence entre le modèle théorique d'organisation et les représentations des acteurs comme l'indique l'hypothèse élargie selon (Mintzberg, 1980 ; repris par Maerten, 2009). Elle pose une harmonie entre les facteurs de contingence (réalité) et de les paramètres de conception (modèle théorique) qui traduirait une efficacité de l'organisation. Cependant elle ne se vérifie pas dans ce cas, car nous constatons que le déséquilibre de répartition (temps/durée et nombre d'activités ou travaux largement élevé en ligne qu'en présence), provoque une divergence de perception et n'affecte pas toujours positivement les discours quant à l'efficacité. Ce qui donne une sensation de malaise. A cet égard, pour les étudiants, l'un deux signale « [...] j'aurai bien voulu comprendre certaines activités professionnelles réalisées en ligne en manipulant davantage les équipements et outils pratiques dans les ateliers et labo de l'institution qui nous forme (Et11-d4-BIMO/PH-Q1-0413). Un autre renchérit, « *Il existait des travaux qui n'étaient pas facilement réalisables en ligne et très peu se faisaient pendant l'unique période assez courte du regroupement présentiel à l'université (...), ceci après près de 5 mois de cours et TD à distance, ce qui indique vraiment une des limites de la distance avec les études d'ingénieur* (Et5-d2-BIMO/PH-Q1-0313). Ces 2 situations qui se révèlent dans ces discours d'étudiants, confirment nos observations du malaise sur le terrain d'étude des dispositifs. Elles montrent bien que les étudiants manifestent un besoin de plus d'équilibre, où ils sollicitent plus d'activités opérationnelles, un temps suffisant pour réaliser les travaux pratiques professionnels en présence. Ceci peut s'expliquer selon Maerten reprenant Mintzberg (op. cit), par l'expression d'un « mal-être » qualifié d'agrégats naturels ( $\alpha$ ,  $\gamma$ ), soit une manifestation par les acteurs d'une volonté ou d'un désir de plus de souplesse structurelle au niveau d'organisation des dispositifs de formation, de réalisation en présence, des travaux professionnels adaptés et opérationnels pour être compétitif en entreprise ou sur le marché de l'emploi. Ce qui n'est pas possible en ligne à moins de disposer d'autres équipements spéciaux de télé laboratoire ou de télémanipulation d'objets réel à distance. Rappelons par ailleurs que les étudiants signifient dans leur majorité que les cours d'UE auxquels ils accèdent sont toujours diffusés via la plateforme avec des contenus multimédias variés. Il s'agit là d'une représentation qui montre l'accentuation du processus « enseignement » dans l'organisation, et assez développé dans le contexte d'étude à travers les plateformes (Peltier et Peraya, 2013). Ces résultats semblent nous traduire aussi une des limites de l'innovation du fait qu'elle reproduit à travers la stratégie pédagogie transmissive (Charlier et al. 2002), ce qui caractérise en général l'enseignement classique. Dans les 2 cas de modèles d'organisation des dispositifs de formation avec le bi modal hybride et pure, on s'aperçoit alors que l'innovation ne valorise pas efficacement la distance pour réaliser certains travaux pratiques professionnels en formation d'ingénieurs ce qui peut compromettre la qualité et l'évolution durable des dispositifs.

### **15.3 Synthèse interprétation au regard de l'hypothèse H1a**

En résumé, au regard de notre hypothèse H1a (cf. chapitre 3), l'interprétation cette étude 2, confirme partiellement le volet 1 de cette hypothèse où, l'innovation des offres de formation d'ingénieurs avec le numérique se manifeste par le modèle d'organisation institutionnelle de type bi modal. Nous avons vu que les dispositifs de master 2 s'organise par le type bi modal hybride et le dispositif de licence pro par le modèle bi modal pure.

En revanche, pour le volet 2 de l'hypothèse, les interprétations ne confirment pas la valorisation efficace à la fois en présence et distance de tous les travaux et activités réalisés avec le modèle d'organisation bi modale d'offres de formation. Il ressort de la réalité des représentations une répartition déséquilibrée des charges d'activité, qui fait apparaître une manifestation d'un mal-être chez les apprenants nécessitant plus de cohérence en termes d'efficacité, marquée par le désir de réaliser davantage les travaux professionnels et pratiques de manipulation en présence pour être suffisamment outillés pour l'entreprise et le marché de travail.

#### **15.4 Étude 3 : Représentation d'effet direct/technologies et indirect/actions managériales sur la flexibilité des dispositifs d'offre de formation d'ingénieurs**

Il est important de rappeler ici que sous la dimension 2 (approche d'organisation), l'effet direct est lié à l'impact de l'organisation pédagogique avec les technologies sur la flexibilité des dispositifs. L'effet indirect est lié à l'impact des actions managériales qui stimulent les usages pédagogiques du numérique sur la flexibilité des dispositifs.

##### **15.4.1 Dimension 2 (Approche dynamique/technologies) : Effet direct des technologies sur la flexibilité des dispositifs hybrides**

L'analyse des résultats montrent que l'effet direct des technologies sur la flexibilité se traduit dans les représentations d'un ensemble de facteurs d'impact sur l'organisation pédagogique des dispositifs de formation avec le numérique au regard de 3 niveaux (« suffisamment flexible », « Pas assez flexible » et « Peu flexible »). Il est apparu 4/8 facteurs d'impact rendant les dispositifs suffisamment flexible. Pour le premier facteur (F1), les technologies numériques rendent suffisamment flexible le suivi de la formation malgré la distance géographique ou le lieu séjour (stage, mission, au travail, à domicile) (161/207, F1). Les étudiants admettent également selon le facteur 3, une facilité d'adaptation horaire individuelle du temps aux contraintes professionnelles (138/207, F3). Pour le facteur 8, l'organisation du travail d'équipe par les outils d'échanges/de communication synchrones/synchrones est aussi facilitée (125/207, F8). Selon le facteur 5, les technologies rendent le dispositif flexible à travers le libre choix (méthodes d'apprentissage, outils de collaboration, ressources complémentaires) (122/207, F5). Si les étudiants sont plutôt nombreux (138/207) à estimer selon le facteur 3, que l'horaire et l'adaptation de son temps au cours et activités est « suffisamment flexible » avec le dispositif, le nombre de ceux (65/207) qui pensent le contraire « pas assez flexible » est non négligeable. Néanmoins, bien que cette différence reste significative, elle ne semble pas contredire ce qui est qualifié dans la littérature de flexibilité horaire incluse dans les modalités d'organisation, et considéré comme un étalon ou guide qui oriente la réalisation des tâches sur l'espace numérique (Maroy et Dupriez, 2 000 ; Docq et al. 2010b). Ces résultats corroborent le sentiment qui se dégage des propos de cet étudiant : « *Les contraintes horaires et de lieu ne sont plus une barrière, pour moi car de jour comme de nuit, je peux désormais me former quelques soit là où je me trouve* » (Et2-d1-FLEXI/MP-Q2-0413). Pour certains travaux, ce facteur de flexibilité au niveau de l'organisation institutionnelle dépend bien de l'orientation apportée par l'innovation pédagogique dans le cadre des formations à distance, favorisant l'adaptation à une nouvelle réorganisation impliquant de nouveaux curriculums et programme au besoin économique du marché, aux profils hétérogènes d'étudiants et à leur diversité (Gelinat & Fortin, 1 996). Cela semble indiquer ce que Brigitte Albero qualifie par ailleurs, de principe dynamique à la fois de fonctionnement et d'adaptation aux besoins circonstanciers d'espace-temps (Albero, 2 010).

D'autre part, le fait que la flexibilité des dispositifs offre largement le libre choix des méthodes, outils de collaboration, ou de ressources complémentaires, il nous rappelle d'autres travaux qui soulignent les contraintes plus ou moins fortes du scénario pédagogique et d'encadrement à imposer aux étudiants, l'usage spécifique de certains outils de communication interactive pendant les cours et activités d'apprentissage sur la plateforme (Alem et al. 2012 ; Guidon et Wallet, 2006). Ce qui est confirmé par les propos de cet étudiant : « *Je dois relever que toutes les modalités de travail collaboratif avec les outils en groupe n'étaient pas suffisamment explicitées dans la plupart des cours. Il n'y avait pas vraiment de contraintes ou d'obligations imposées et chaque étudiant pouvait faire ce qu'il peut(...)* » (Et1-d1-FLEXI/MP-Q2-0413). Il s'agit aussi de donner la possibilité aux étudiants de développer les compétences professionnelles autour d'un projet commun avec cette liberté de collaborer en utilisant les outils de communication médiatisée à leur convenance (Senge, 1990). Les étudiants sont par ailleurs, partagés (env. 50 %) au niveau du facteur 7, où ils estiment que l'usage intensif des outils de communication asynchrone avec le forum, offre une organisation des échanges « Pas assez flexible » sur différents thèmes dans l'apprentissage. En outre, s'il s'agit là d'un effet neutre au niveau du ressenti des étudiants du fait qu'il ne tranche pas vraiment, ce résultat ne semble pas confirmer les écrits scientifiques soulignant les outils numériques, et notamment ceux des dispositifs de troisième génération, qui accroissent la dynamique du processus de structuration, de coordination et d'adaptation, fondant l'intelligence et la relation sociale (Marchand, 2001). À propos du facteur 8, se rapportant à l'effet sur la flexibilité d'organisation du travail collaboratif en équipe par les outils d'échanges synchrone ou asynchrones, il renforce le fait que dans certains travaux, ces outils augmentent non seulement les moyens de communication synchrone à l'exemple de la téléconférence ou du chat, mais aussi, ils intègrent le changement que les humains ont de leur relation avec le monde et ceci, en entretenant les rapports d'échanges directs entre individus d'une part et aux savoirs d'autre part (Davidson, 2007 ; Marchand 2001 ; Linard, 2001). Ce constat reste discutable dans ce contexte à cause des facteurs liés à la fracture numériques. À cet égard, nous avons vu à travers l'analyse de la situation des TIC et internet au chapitre 12, que les coûts élevés, et notamment le faible débit internet ne favorise pas une utilisation optimale encore moins une bonne exploitation des services réseaux, nécessitant souvent un bon débit internet (élevé) pas toujours à la portée de tout le monde. On peut comprendre dans notre étude, que la perception de la flexibilité des dispositifs et des services sollicités par les étudiants varie selon qu'ils sont en présence d'un outil de communication synchrone ou asynchrone, mais aussi du type de technologie impliquée en réseau.

#### **15.4.2 Dimension 2 (Approche dynamique/actions) : effet indirect d'actions managériales sur la flexibilité des dispositifs hybrides**

L'analyse effectuée à la section 12.4 du chapitre 12, nous a permis de trouver les éléments de réponse au volet 2 de la première question de recherche et nous amène à interpréter ici, comment se traduit l'efficacité de l'innovation dans les représentations des 2 groupes (enseignant, étudiant) en termes de flexibilité des dispositifs de formation, impactée par les actions managériales de l'organisation. Rappelons que les résultats ont été regroupés en 2 ensembles d'indicateurs E1 et E2 : Le premier ensemble E1 est constitué d'une forte convergence de 3/6 indicateurs d'actions managériales et le deuxième est doté d'une divergence faible de 3/6 indicateurs d'actions dont l'effet sur l'efficacité en termes de flexibilité des dispositifs n'est pas représentatif. À ce propos, les trois indicateurs qui émergent (>60%) du premier ensemble E1 sont constitués par : - les actions facilitant l'ouverture aux projets

communs et les changements par ajustement mutuel (IF1) ; Les actions facilitant la différenciation et l'esprit participatif d'équipe dans le dispositif (IF2) ; -Les actions ou procédures décentralisées au niveau de la coordination facilitent l'apprentissage. (IF5). Le deuxième ensemble E2 est composé d'une faible représentations divergentes de 3/6 indicateurs : - Les actions d'ouverture facilitant la liaisons ou relations à l'externe, aux réseaux professionnels spécialisés (IF6, 21,5% Etu ; 49,5%Ens), les actions conduisant aux règles et procédures collectivement partagées dans les dispositifs (IF3, 60%Etu ; 43%Ens), et enfin les actions provoquant des réactions pour faire émerger les divergences et l'évolution du changement vers de nouvelles représentations (IF4, 48,5% Etu ; 64%Ens). Pour ce dernier indicateur IF4, la convergence pour ce qui est des actions managériales est qualifiée dans la littérature comme une posture en termes de catalyseur visant à susciter l'émergence des divergences pour apporter le changement. Les étudiants valorisent moins cet indicateur que les enseignants qui semblent lui donner une importance, avec l'impression d'auto leur propre actions auprès de leur étudiants.

Les trois indicateurs de l'ensemble E1, dominent les représentations de l'effet indirect des actions managériales de l'organisation sur la flexibilité. Ils sont renforcés par les discours à l'instar de cet étudiant : « *Le succès de notre formation en FOAD a reposé essentiellement sur le dynamisme du coordonnateur qui servait d'interface entre l'équipe pédagogique, l'administration et les apprenants que nous sommes, [...]. Même si les cours nous posaient quelques difficultés sur la plateforme, il faisait preuve de flexibilité avec beaucoup d'écoute, d'anticipation sur les problèmes, mais aussi de fermeté dans le respect des instructions de travail, même s'il doit intervenir pour faciliter la prise des décisions et ajuster le tir. (Et3-d1-FLEXI/MP-Q2-0712).* Ces propos tendent à confirmer les données quantitatives relatives à la flexibilité d'organisation de l'innovation au regard d'éléments conceptuels provenant des travaux précédents. Pour le premier indicateur de l'ensemble E1, les actions managériales d'organisation reflètent l'ouverture aux projets communs et les changements par ajustement mutuel valorisés dans le cadre de management projet, par la fonction de facilitation et de relation (Eminet, 2005 ; Huberman 1 984 ; Bonami, 1 996). Le second indicateur IF2 du même ensemble accentue l'importance de l'axe horizontal du management projet. Car il renforce ce qui est qualifié de capacité à concilier les intérêts divergents (voire la différenciation) par la collaboration autour d'un projet commun (Eminet 2005 ; Maroy et Dupriez, 2000 ; Letor, Bonami, Garant, 1999). Ces actions qui rendent flexible les dispositifs technopédagogiques de formation d'ingénieurs, révèlent un style nouveau de management adapté à un environnement numérique de formation et qui influence les comportements (Castagnoli, 2005, Garant, 1996, Gavin, 1993).

Le troisième indicateur IF5, fait référence aux actions et procédures décentralisées au niveau de la coordination pour faciliter l'apprentissage. (IF5) L'émergence de cet indicateur est une valorisation de l'effet sur la flexibilité du dispositif pédagogique, car il donne la capacité d'auto-organisation et de régulation par coordination et d'échanges assez proche des étudiants, contribuant à apporter les ajustements (Albero, 2 010 ). L'extrait du discours de cet étudiant cité ci-dessus, met en évidence le fait que la coordination « [...] *faisait preuve de flexibilité avec beaucoup d'écoute, d'anticipation sur les problèmes, mais aussi de fermeté dans le respect des instructions de travail, même s'il doit intervenir pour faciliter la prise des décisions et ajuster le tir. (Et3-d1-FLEXI/MP-Q2-0712).* Cependant relevons que les propos de cet étudiant ne reflète pas la majorité d'étudiants qui ne donne pas la même impression positive quant à l'écoute de l'organisation à leur préoccupation. Malgré l'isolement de ce discours, il reflète ce qui est considéré dans la littérature, comme une double approche

conceptuelle de régulation hybride Maroy et Dupriez (2000). Cette double régulation intègre la régulation systémique et institutionnelle. La régulation systémique se manifeste dans ces propos mettant en évidence, l'importance de l'action que doit prendre le coordinateur pour prêter attention et de prendre en compte les problèmes posés par les étudiants, ou en anticipant les solutions pour influencer les prises de décisions au niveau hiérarchique ou institutionnel (op. cit).

D'autre part, le fait qu'un coordinateur doit faire preuve de flexibilité avec beaucoup d'écoute, il lui permet de rejoindre la description de la posture du pôle 4 selon de Garant (2003), au regard de management dans un système éducatif, qui innove par les technologies. L'auteur reprend les travaux de Quinn (1996), pour montrer que le management dans un système éducatif est flexible et tourné vers l'intérieur, si les actions focalisent l'attention (aux relations humaines, richesses internes et aux écoutes). Il est également renforcé par les deux indicateurs (IF1, IF2) de l'ensemble E1, où les actions se manifestent en poussant l'ouverture aux projets communs en apportant les changements par ajustement et l'esprit d'équipe. Nous pouvons alors dire que l'organisation de l'innovation avec les dispositifs hybrides dans ce contexte de formation d'ingénieur est un système flexible et tourné vers l'intérieur. En revanche, lorsque nous considérons l'indicateur (IF6) de l'ensemble E2, nous ne pouvons pas dire que la flexibilité des dispositifs soit tournée vers l'extérieur. Les 2 groupes ont une faible représentation favorable aux actions d'ouverture facilitant la liaison ou les relations à l'externe, aux réseaux professionnels spécialisés (IF6, 21,5% Etu ; 49,5% Ens). Ce résultat semble confirmer également ce déficit d'ouverture, marqué par les données analysées sur les éléments de contexte au chapitre 12, où nous avons relevé une faible professionnalisation des dispositifs, du fait qu'ils comptaient dans leur ensemble un très faible nombre d'enseignants travaillant comme professionnels issus du secteur des entreprises privées (moins de 5%). Ainsi, cette analyse ne valide pas entièrement selon Garant, la description de la posture du pôle 1 de management, où la flexibilité se traduit aussi par la différenciation et son ouverture à l'externe (op. cit).

Ces résultats peuvent également traduire pour les 2 groupes, un déficit de visibilité des stratégies d'actions d'ouverture du système d'organisation des dispositifs hybrides, aux relations avec l'externe, les entreprises et réseaux professionnels. On peut dire dans ce cas, que l'effet faible de ces actions reflète très peu, ce que (Garant, 1996) qualifie de fonction d'interface mettant en relation l'organisation avec l'environnement externe, pour adapter le changement (op. cit). Nonobstant, la non valorisation de cet indicateur, tend à satisfaire un désir qui se traduit selon Maerten par l'agrégat  $\alpha$ , utilisé pour qualifier le besoin de plus de souplesse structurelle (Maerten, 2009 ; Mintzberg, 1980). Ce qui correspond à notre étude à plus de flexibilité pour favoriser l'ouverture à l'externe. L'approche de régulation institutionnelle nous amène à comprendre cette posture de la coordination qui se manifeste dans sa fermeté au respect stricte des instructions, voire les règles qui se traduisent par les consignes et les comportements au travail (Maroy et Dupriez, 2000 ; Maroy, 2002). Il correspond à l'agrégat  $\delta$  ou le désir d'une direction avec une coordination marquée par plus de formalisme. Ainsi, s'il est important pour la coordination de se montrer à l'écoute pour s'ajuster et satisfaire au besoin des étudiants, même si l'équilibre nécessite de se montrer rigoureux pour faire respecter les instructions de réalisation des tâches d'apprentissage et de projet de formation (Castagnoli, 2005 ; Eminet, 2005).

## 15.5 Synthèse interprétation au regard de l'hypothèse H1b

Rappelons que l'hypothèse de recherche H1b, met en relief, l'énoncé selon lequel, l'efficacité en termes de flexibilité des dispositifs de formation d'ingénieurs est impactée à la fois par les indicateurs d'organisation avec les technologies et d'actions managériales.

Les interprétations des résultats de la dimension 1 et 2 de l'étude 3 qui précède tendent à renforcer cette hypothèse. En effet nous avons identifié 4/8 indicateurs d'organisation technologique qui ont eu positivement un impact direct en rendant les dispositifs hybrides suffisamment flexibles en formation d'ingénieurs : Le suivi de formation de la formation malgré la distance géographique ou lieu séjour (stage, mission, au travail, à domicile) ; l'adaptation horaire individuelle du temps aux contraintes professionnelles ; l'organisation du travail collaboratif d'équipe avec les outils d'échanges synchrones/synchrones ; le libre choix (méthodes, outils de collaboration, ressources complémentaires) (122/207, fact. 5).

D'autre part, il est apparu 3/6 indicateurs d'organisation d'actions managériales qui ont eu un impact indirect sur la flexibilité des dispositifs à savoir : les actions de facilitation d'ouverture aux projets communs et changements par ajustement mutuel la différenciation et l'esprit participatif d'équipe dans le dispositif ; l'intensification du travail décentralisé au niveau de la coordination facilité l'apprentissage.

## 15.6 Points à retenir des indicateurs d'impact au regard de l'interprétation des résultats de l'axe 1

Après analyse et interprétation des résultats, le cadre suivant est constitué d'un ensemble de 7 indicateurs d'impact tendant à répondre à notre première question de recherche de l'axe 1 (cf. chapitre 3).

### ➤ 7 points à retenir des impacts

- *Valorisation du modèle d'organisation des formations d'ingénieurs par les technologies*

1- Les dispositifs de master 2 offrent des formations avec le modèle d'organisation institutionnelle bi modale hybride. Le dispositif de licence pro offre un modèle d'organisation bi modale pure.

2- Le modèle bi modal hybride présente un grand déséquilibre de répartition des charges d'activités plus élevées à distance (7/12 activités sur 2 semestres), contre 2/12 activités avec 2 à 6 semaines de regroupement présentiel sur 2 semestres.

3-Impact direct des technologies/flexibilité des dispositifs ( facilité l'adaptation horaire individuelle /distance géographique et le lieu séjour (stage, mission, au travail, à domicile) face à la gestion des contraintes professionnelles;

4-Impact indirect d'actions managériales/flexibilité des dispositifs : Plus de souplesse par (coordination décentralisée ; partage de projets communs et interactions avec le libre choix de méthodes d'apprentissage et outils de communication sur les plateformes).

- *Non valorisation de l'innovation des formations d'ingénieurs avec les technologies*

5- L'impact du déséquilibre de charges distance/présence indiqué au point 2, suscite chez les étudiants l'expression d'un mal-être, avec une manifestation d'un besoin de plus de flexibilité (souplesse structurelle) exigeant plus de travaux pratiques professionnels et de laboratoire en présence, pour valoriser pleinement l'efficacité de la formation par les dispositifs hybrides.

6- Règles et procédures pédagogiques institutionnellement centralisées et marquées par une faible ouverture des dispositifs à l'externe (Très peu de professionnels enseignants venant des entreprises/organismes ou secteurs privés, ou des réseaux spécialisés).

7- L'impact négatif de l'innovation sur la bonne évolution des dispositifs se traduit par une faible exploitation du potentiel d'outils en réseau due à la fracture numérique (Déficit infrastructure technologique, équipement vétuste, faible débit internet et coût élevé du haut débit).



## **Chapitre 16. Interprétation (1<sup>ère</sup> partie) des résultats de l'axe 2: Impact et efficacité des types d'usage pédagogique du numérique et facteurs d'autodétermination**

---

Nous interprétons dans ce chapitre l'analyse des résultats de l'axe 2 relatifs au premier sous chapitre 13/1. L'interprétation suit une première orientation thématique autour de l'étude 1A, portant sur les représentations des types d'usage effectif d'outils numériques (incitatifs et interactifs), de leur efficacité en apprentissage. La deuxième orientation focalise l'étude 2A. Elle concerne les représentations d'impact des dispositifs innovant au regard des facteurs motivationnels et du sentiment de compétences développées par les étudiants en contexte de modernisation des formations d'ingénieurs par les dispositifs technologiques dans le système LMD.

### **16.1 Étude 1A : Représentations des étudiants/enseignants tuteurs au regard des types d'usage d'outils numériques et leur efficacité dans les dispositifs innovants.**

L'interprétation des résultats d'étudiants et d'enseignants/tuteurs s'effectue dans cette partie en suivant deux dimensions conceptuelles. La première est la dimension relationnelle et intègre la variable interactive. La deuxième dimension fonctionnelle focalise la variable incitative en références au cadre conceptuel du chapitre 9.

#### **16.1.1 Dimension relationnelle : Usages d'outils numériques interactifs et efficacité en situation d'apprentissage des formations professionnelles d'ingénieurs**

Les représentations des étudiants font émerger 3 groupes d'outils pour trois types d'usage différents. Le groupe 1 comprend 3/7 outils interactifs qui ont connu un usage intensif (presque à chaque unité d'enseignement UE) : E-mail/messagerie asynchrone (152/207), le Chat/clavardage (145/207), et le forum (138/207). Le groupe 2 est constitué de 2/7 outils ayant connu un usage médiocre/faible (plutôt rare à l'UE) : la vidéo/visioconférence (111/207), l'audioconférence (106/207). L'usage intensif d'outils interactifs renforce les pratiques collaboratives en réseau qui ont provoquées les ajustements organisationnels et pédagogiques. L'entrevue auprès des enseignants montre que les types d'usages des 2 premiers groupes, s'intègrent à une dynamique d'adaptation dans un véritable projet d'innovation par la formation à distance porté par l'enseignant, en général le chef de département et validé par l'institution (Charlier et al. 2002).

Le groupe 3 est marqué par l'absence (Jamais à l'UE) de 2/7 outils de partage : Le wiki collaboratif (129/207) et le blog de partage en réseau (129/207). Les résultats des 3 groupes sont confirmés par l'analyse des traces sur les 4 plateformes, où nous avons également relevé une forte présence des opérations avec au total 63 chats et 29 forums, une faible traces de 4 vidéo/visioconférence et une absence d'opérations avec l'usage des outils (wiki et blogs).

D'autre part, quant à l'évaluation de l'efficacité de ces outils interactifs l'analyse a identifié 3 groupes :

- Groupe 1 (outils assez efficaces/échanges collabo - Assez bien  $\geq 12$ ), avec 2/6 outils (Émail, 115/206 ; la vidéo/visioconférence, 102/205).
- Groupe 2 (outils plutôt efficace/éval moy/pass [10-11]) : 2/6 outils (Chats, 136/207 ; « forums » (104/201).
- Groupe 3 (outils peu efficace/éval médiocre), où nous comptons 1/6 outil (Forum, 77/201 soit 37,20%).

Ils nous amènent à interroger la façon donc l'innovation valorise certains outils interactifs dans les usages pratiques d'enseignants et étudiants en formation d'ingénieurs.

Selon Burton et ses collègues, le composant 4 des dispositifs hybrides de type 5, offre « *assez souvent des outils de gestion, de communication et d'interaction* » (p. 87).

Ce composant ne précise pas s'il s'agit d'usage synchrone ou asynchrone des outils interactifs comme dans le cas du composant 7, qui évoque uniquement les outils synchrones. Ceci nous permet d'interpréter nos résultats sans distinction de type d'outils d'interaction et de rentrer dans la métaphore « cockpit ». Elle favorise le processus centré beaucoup plus sur l'enseignement. (Peltier et Peraya, 2013). Ainsi, on pourrait dire que les dispositifs étudiés dans notre contexte, fournissent simplement aux étudiants, les outils de communication et d'interaction médiatisée. Pour revenir sur nos résultats rappelons que ce cas, les auteurs précisent que « *l'accompagnement des étudiants (tutorat entre pairs, soutien méthodologique ou métacognitif) fait souvent partie des préoccupations de ces enseignants, celui-ci se concrétise plus par la mise à disposition d'outils d'organisation ou d'espaces d'échanges destinés aux étudiants (comme des agendas ou des forums de discussion par exemple) que par la mise en place d'un véritable suivi* ». (p. 11). Les résultats du groupe 1 indiqué plus haut, confirment cet aspect, car les étudiants estiment dans leur majorité que les 3 outils de communication parmi lesquels figure le forum étaient disponibles sur les plateformes et avaient connu un usage intensif (presque à chaque unité d'enseignement UE). La rareté de la vidéo/vidéoconférence à l'UE (111/207), elle est plutôt perçue comme assez efficace. Ce qui est le contraire avec le chat où l'usage intensif ne lui confère pas la même perception.

Ces résultats nous amènent à conclure que l'usage intensif d'un outil ne traduit pas qu'il soit assez efficace. Si les dispositifs font très peu usage de la vidéoconférence, il semble être plutôt pertinent pour les étudiants pendant les rares fois qu'ils les utilisent.

Ce constat pourrait se vérifier si les wikis ou les blogs faisaient partie de la stratégie pédagogique, car les résultats montrent qu'ils sont presque absents et aucune consigne rigoureuse dans les scénarios d'apprentissages ne stimulent leur mise en œuvre dans les dispositifs de formation. Ce déficit effectif en nombre d'outils interactifs dans les usages observés dans cette étude ne permet pas non plus, de dire que ces dispositifs reflètent pleinement la métaphore de « métro » où les membres (étudiants et enseignants), impliqués à l'équipage du dispositif hybride, doivent exploiter une diversité d'outils avec les règles de suivi pour se mettre « *fréquemment en situation de participation active, tant en présence qu'à distance. [Avec] de nombreux outils de communication synchrone et de collaboration* » (Peltier et Peraya, 2013, p. 11). Les capacités du wiki et du blog pourraient bien être exploitées dans les dispositifs comme des outils de télé participation pour améliorer la qualité des apprentissages en différé ou en télé présence (Loisier, 2011). D'autre part, il peut s'agir aussi d'une insuffisance de maîtrise de toutes les fonctions de télé participation des plateformes pour intégrer ces outils et leur usage à finalité pédagogique comme le souligne l'une des expériences d'un enseignant tuteur interviewé pour qui, « *[...] l'importance de renforcer les stages de formation spécifique à l'exploitation pédagogique efficiente des technologies de la plateforme peut améliorer leur apport dans cette formation en FOAD. Je souhaite même l'intégration de modules complémentaires en télé laboratoires pour soutenir la formation pratique à distance.* (En4-d2- EXP -Q5-0713). Il semble mettre ici en évidence la nécessité des formations professionnelles approfondies des enseignants avec les plateformes technos pédagogiques. Nous y revenons dans l'interprétation des résultats de l'axe 3 de cette recherche au regard des indicateurs de professionnalisation des enseignants à la pédagogie numérique.

### **16.1.2 Dimension fonctionnelle : Usages d'outils numériques incitatifs et efficacité en situation d'apprentissage en formation d'ingénieurs**

En nous situant par rapport à la variable incitative de la dimension fonctionnelle du cadre conceptuelle, il apparaît des résultats que, les étudiants reconnaissent largement avoir fait un usage intensif (presque à tous les UE) de trois outils incitatifs pour les activités individuelles en environnement EIAH/plateformes technologiques. Ils mettent largement en tête les outils de conception (graphes, tracés, modélisation, cartes conceptuelles), les outils de simulation de (concepts, procédures, pratiques...), les exercices ou quiz de (QCM, QCU, ouvertes). C'est ce qui ressort aussi des traces d'opérations sur les 4 plateformes. Soit une observation de 229 Test d'auto évaluation, 25 Activités de simulation en pratique professionnelle, 25 activités conception (graphe et modélisation), et une absence d'opérations de télémanipulation d'objets réels. Les enseignants confirment également cette tendance pour les mêmes outils à travers les interviews. Par contre, ils sont une très faible minorité (soit moins de 3 %) à citer l'effectivité d'usage des outils de télémanipulation d'objet à distance ou de laboratoire virtuel. Les 2 groupes citent respectivement moins de 20 % et 10 % , les tests d'association (ou puzzles). Ce qui semble indiquer que ces deux derniers outils sont quasi absents dans les usages. Ils nous rappellent les huit questions identifiées dans la littérature pour résumer les travaux de (Bétrancourt, 2 003 ; Rebetez, 2 004) sur les différents outils numériques à usage pédagogique favorisant le développement des compétences avec les activités individuelles. À ce sujet, les questions d'enquête portaient sur l'acquisition des savoirs théoriques et compétences cognitives dans les cours, en proposant les exercices ou autres logiciels spécialisés pour les activités telles que, les tests d'auto-évaluation, les tests d'association, les puzzles, les animations, les simulations et les logiciels de jeux de rôles (op. cit.). Il a été observé une absence sur les plateformes marquée par un déficit de stratégie pédagogique à l'usage d'outils représentés par les tests d'association, les puzzles et les logiciels de jeux de rôles. Ce qui peut interroger par ailleurs les limites de l'innovation avec les plateformes des dispositifs hybrides de formation d'ingénieurs dans ce contexte d'étude. Cependant, l'effectivité d'une intense usage des outils de conception (schémas de modélisation, graphe/cartes conceptuelles,...), mais aussi les analyses réflexives et développement de compétences méta cognitives liées au tracé et cheminement du raisonnement et de réalisation d'un projet (Bétrancourt, 2 003 ; Rebetez, 2 004). Leur usage intensif dans le contexte de ces deux types d'activités est une indication valorisant leur importance dans les travaux en formation d'ingénieur.

### **16.3. Etude 2A : Représentations de l'impact des dispositifs sur l'autodétermination d'étudiants au regard des sources de motivation et du sentiment de compétences**

#### **16.3.4 Dimension autodétermination : Facteurs motivationnels et valeurs ajoutées**

##### **- Valeurs ajoutées et compétences avec les dispositifs**

L'usage de certains outils numériques a stimulé la motivation selon cette étude. C'est le cas des outils incitatifs de simulation et de collaboration interactive avec les collègues qui ont été évoqués. A l'instar des résultats d'enquête, on note dans l'interview d'étudiants, l'Email, le chat et forum comme des outils ayant renforcé leur motivation (cf. ex. code entrevue *Et13-d4- MOT/AUTO/COMP -Q4-0913*). Ils confirment la littérature au sujet de l'autonomie et l'autodétermination soutenues par les outils de l'environnement EIAH avec pour conséquence de stimuler autant, la motivation académique chez l'étudiant. (Karsenti, Savoie-Zajc & Larose, 2 001). Néanmoins, cette perception est globalement moins forte. En revanche il apparaît une forte représentation de trois facteurs motivationnels en termes de

valeurs ajoutées du dispositif technologique : - l'apport dans la capacité d'auto formation à faire usage des TIC ; - la facilité de collaboration entre collègues en équipe et à distance avec les outils de communication ; - le changement des pratiques faisant de plus en plus usage d'internet pour apprendre. Leur autodétermination est également renforcée par le sentiment d'avoir développé les compétences transversales avec les outils numériques, tout comme il ressort des travaux de (Karsenti, 2 006) sur l'apport des TIC dans le développement de compétences. Sur le plan professionnel, on relève que trois étudiants évoquent avoir bien développé les compétences procédurales en Réseaux et Radiocommunication, ainsi que les aptitudes à exploiter efficacement les outils de communication pour collaborer dans le projet avec ses collègues. Outre ces éléments, l'un d'eux va plus loin et parle de compétence à diriger une équipe de travail à distance dans une entreprise quand on est un responsable en déplacement ou un expert éloigné géographiquement du site de l'entreprise (cf. citation (*Et10-d3- INCIT/RELAT-Q3-0913*)). Nous avons vu dans l'analyse du contexte, que les apprenants étaient les employés voire des responsables pour certains dans une société ou organisme privé. Leur représentation valorise ainsi la plus value des plateformes technologiques qui les permet d'innover par de nouvelles formes de gestion du travail à distance quel que soit la situation/distance géographique.

### **-Autres facteurs motivationnels dans les dispositifs hybrides**

Les résultats de l'étude 2A font apparaître une forte perception de 4 facteurs autres facteurs de motivation (plus de 70 %), dans les dispositifs parmi lesquels on cite : 1-le souci d'obtenir le diplôme tout en développant de nouvelles compétences (fait. 1), 2-le désir d'être performant et compétitif en milieu professionnel (fact. 2), 3- et d'atteindre les objectifs d'apprentissage (fact 4), ainsi que 4-l'investissement personnel sur le plan financier et de son temps (fact 5). En revanche nous relevons 2 facteurs faiblement représentés chez les étudiants, soit environ 30 % d'entre eux ont le désir d'être major de la promo (fact. 14) et environ 40 % cherchent juste la note pour valider l'UE (fact. 12). Bien que les étudiants sont peu nombreux à être favorables à ces deux indicateurs, ils attirent notre attention sur d'autres études menées par Vezeau et ses collègues sur la relation entre la conception de l'intelligence et les buts d'apprentissage. Pour ces auteurs, le désir d'être major de la promotion se rapproche de la motivation extrinsèque qualifiée de but de performance. Dans ce premier cas, les apprenants ont le souci d'une performance maximale en recherchant de meilleures notes (Vezeau, Bouffard & Dubois, 2 004). Ils se différencient des autres étudiants du dispositif qui cherchent juste la note nécessaire pour valider les unités d'enseignement. Ce qui correspond dans ce deuxième cas, au but d'évitement consistant pour l'apprenant à ne pas tomber sous le coup de l'échec (op. cit). En outre, rappelons que l'analyse montre plus haut au chapitre 13, que les étudiants sont d'accord d'avoir été influencés par l'effet dynamique du groupe. Selon Darnon, il y a là un rapport avec le but de performance dans la mesure où elle peut installer un esprit compétitif avec l'enjeu pour l'étudiant de paraître compétent auprès des autres membres du groupe (Darnon et al. 2 006). Il semble plus fort par l'influence extérieure des membres dans la relation sociale ou collaborative en utilisant les outils de communication médiatisée synchrone ou asynchrone. Si le but de performance est moins représentatif au regard de la proportion d'avis favorable plutôt faible à travers l'enquête, nous relevons cependant qu'il est renforcé par certains discours d'étudiants pour qui le souci majeur est d'obtenir un nouveau diplôme et de développer de nouvelles compétences pour être performant et compétitif en milieu professionnel (fact. 1 et 2). Ils laissent apparaître l'effet de l'innovation sur la formation

continue à distance avec les technologies, permettant d'atteindre les objectifs sur le plan professionnel. C'est ce qui se dégage de l'analyse des discours où un étudiant du dispositif de master 2 signale : « *[ ] Ce qui a le plus stimulé ma motivation pour aller jusqu'au bout de cette formation en ligne, c'est l'effet du groupe et la diversité de culture ou de nationalité avec la volonté de se soutenir. [...]. Je suis aussi informaticien et pour évoluer dans ma structure de télécoms, il faut que je prouve encore mes compétences opérationnelles avec de nouvelles qualifications appuyées par un parchemin dans le domaine de Télécommunication et des Réseaux* » (Et1-d1- MOT/AUTO/COMP -Q4-0413). En plus des objectifs visés, ou la volonté d'acquérir de nouvelles compétences et qualification validées par un diplôme, ces propos font émerger clairement un autre facteur de motivation lié à l'effet de groupe stimulé davantage par la diversité de cultures ou de nationalités des membres. Car ils se soutiennent pour propulser et maintenir la dynamique de chaque apprenant favorable à sa réussite.

Tous ces facteurs de motivation qui se développent dans ces dispositifs hybrides et leur environnement numérique sont liés au groupe et se traduisent par ce qui est considéré, d'un « *état dynamique qui a ses origines dans les perceptions qu'un élève [ou un étudiant] a de lui-même et de son environnement et qui l'incite à choisir une activité, à s'y engager et à persévérer dans son accomplissement afin d'atteindre un but* » (Viau, 1997, p. 7). L'auteur semble mettre en évidence chez l'étudiant, ce qui le rend capable d'anticiper des satisfactions de sa réussite pour éviter les frustrations liées à son échec. IL s'agit là d'éléments de motivation qui favorisent sa réussite. Ce qui peut confirmer selon nos résultats et l'hypothèse de l'axe 2, le fait que l'efficacité des dispositifs à favoriser la réussite, ne dépend pas simplement de l'environnement numérique EIAH, ou de l'usage des outils technologiques sur les plateformes, mais bien plus, l'autodétermination de l'apprenant, influencé par les facteurs externes comme l'effet de groupes (cultures et nationalités), l'investissement et ses intentions/objectifs professionnels. Il suscite d'autres visés comme la recherche de nouvelles qualifications. Il ressort de cette étude que l'effet positif du tutorat n'est pas assez fort dans les dispositifs étudiés, car moins de 50 % estime avoir reçu une « *prompte réaction des tuteurs aux messages* », encore moins assez de feedbacks, et moins de soutien moral ou affectif. Ce qui n'est pas le cas dans d'autres études en FAD, qui montrent que des effets largement positif du tutorat dans ce sens, et surtout une organisation assez spécialisée pour remédier aux insuffisances possibles liées à l'autonomie et l'isolation des étudiants dans le processus d'apprentissage (Depover et Jaillet, 2 011 ; Berrouk, 2 010 ; Hedjerassi, 2 005). Cette effet plutôt faible, peut interroger les stratégies pédagogiques d'implémentation de ce type d'encadrement à distance dans les dispositifs hybrides du contexte de la recherche.

### **16.3.5 Performance au regard du sentiment de compétences**

Il ressort globalement des résultats que les outils technologiques ont permis aux étudiants d'acquérir suffisamment 4 types de compétences transversales parmi lesquelles ils citent largement les compétences d'organisation du travail individuel avec le numérique, les habiletés à la production des travaux de synthèse avec les TIC, et les Compétences relationnelles ou collaboratives au travail d'équipe sur la plateforme. Par contre le sentiment des étudiants d'avoir suffisamment acquis les compétences à la coordination et l'animation du travail de groupe en réseau reste faible, tout comme les compétences procédurales et pratiques du domaine professionnel (moins de 40 %). Quant au sentiment porté sur ce dernier type de compétences, il ressort en général des contenus d'entrevue tant d'étudiants que d'enseignants, qu'il faudrait accorder plus de temps en présence pour développer ces compétences professionnelles. Pour ces derniers, certaines activités professionnelles en

travaux pratiques ne peuvent pas être réalisées facilement en ligne. Comme le confirme les résultats de l'étude 2 au chapitre 12, ce constat est révélateur d'une faiblesse quant aux dispositifs à articuler efficacement entre présence et distance, la répartition des charges d'activités en temps qui ne doit pas seulement être largement consacré aux enseignements et activités à distance, mais aussi dans la durée de la période liée aux travaux pratiques professionnelle en présence. C'est dans cette perspective que l'organisation permettrait de refléter véritablement toutes les caractéristiques des composants 1 et 2 de la typologie d'un dispositif hybride (Burton, et al. 2012). Le déséquilibre peut être réduit avec une programmation conséquente des charges de travail en présence, le but étant de combler le déficit de la distance (Deschryver, 2008 ; Charlier, Deschryver, Peraya, 2004). Le sentiment de compétences à la coordination et l'animation du travail de groupe en réseau ne sont pas suffisamment acquis, et peut faire penser qu'il n'y avait pas d'étudiants qui jouaient le rôle de modérateur lors des activités collaboratives. Or il s'agit d'une fonction qui favorise dans les conditions de ce type d'activité, l'acquisition de telles compétences en équipe à l'aide d'outils de communication médiatisée (Rebetez, 2004).

### 16.3.6 Élément de synthèse au regard des volets d'hypothèse H21a

L'analyse et interprétation des résultats d'études 1A et 2A, nous indiquent que les dispositifs hybrides innovant les formations d'ingénieurs, facilitent le développement de nouveaux curriculums de formation par un usage intensif (Presque à tous les UE) de 4 outils interactifs et incitatifs (chat, forum, simulation, Autotest). Ces outils n'ont pas été assez efficaces et se situent plutôt à la moyenne. Ce qui est différent de l'outil à usage médiocre (Rare à l'UE), pourtant perçue comme assez efficace (vidéo/visioconférence). Seul l'outil de conception (schéma, graphe modélisation, CC), avec un usage intensif est assez efficace. D'autre part, en termes d'efficacité, on relève par exemple à travers les discours, que les forums d'échanges ou de discussion sont peu organisés. Les contenus d'interview évoquent aussi certaines difficultés majeures avec la communication synchrone par chat, parfois pénible et ne facilitant pas les échanges avec les schémas explicatifs. Ce qui remet en cause leur efficacité dans les dispositifs hybrides en contexte. Leur usage intensif ne se suffit pas pour traduire l'efficacité dans l'apprentissage. Ainsi, le volet t1 de l'hypothèse H21a se confirme, quant à la diversité d'outils ou activités qui se traduisent par les 4 outils. En revanche, le volet t2 de l'hypothèse H21a n'est pas vérifié quant aux usages intensifs assez efficaces, car ce n'est pas le cas pour tous les outils. Comme nous l'avons déjà analysé plus haut, l'efficacité de ces outils dépend d'autres facteurs et non simplement de la diversité ou de l'usage intensif, ce qui renforce le volet t3 de la même hypothèse. Nos travaux ne sauraient alors renforcer entièrement ce qui ressort des conditions d'efficacité d'une FAD dans la littérature, mettant l'accent sur l'importance et la diversité des médias technologiques utilisés (Karsenti et Alii, 2007 ; Karsenti, 2006 ; Boshier et al. 1997). C'est à cet égard que Karsenti cite particulièrement Boshier dans ses travaux, pour indiquer que la réussite ou l'efficacité d'une FAD dépend des « *interactions synchrones qu'asynchrones (...) importantes dans les cours à distance. Avec l'omniprésence d'Internet, [et] met également l'accent sur la quantité et la variété des médias et des ressources mises à la disposition des apprenants* ». (Karsenti, 2006, p22). Cette étude montre le contraire, car nous avons vu que l'usage diversifié et intensif d'outils (chat, forum, simulation, autotest/exercice) ne sont pas perçus comme assez efficaces, alors que l'usage médiocre (rare à l'UE, ou moins important dans les pratiques) du seul outil de vidéo/visioconférence est assez efficace. Cette analyse nous amène à relever d'autres conditions d'efficacité ou de performance d'apprenants/étudiants dans les dispositifs hybrides. Ils dépendent des facteurs d'autodétermination liés aux sources de mo-

tivation et le sentiment de compétences stimulant la réussite. Pour cela les étudiants ont le sentiment que toutes les compétences du domaine professionnel ne sont pas suffisamment acquises dans les dispositifs innovant la formation d'ingénieurs. En outre, l'étude 2 au chapitre 12, fait apparaître la nécessité d'équilibrer les charges d'activités en mettant l'accent sur la possibilité de manipuler davantage les équipements en présence pour réaliser les travaux pratiques du domaine professionnel. Ce qui permettrait de réduire la réserve encore persistante sur l'efficacité des formations d'ingénieurs à distance avec les technologies, chez certains enseignants encore septiques et peu favorables à son adoption comme l'indique l'un d'eux : « [...] car Je suis encore de ceux-là qui pensent que la formation à distance reste encore beaucoup plus théorique et non opérationnel dans les pratiques professionnelles, pour que les étudiants acquièrent totalement les compétences pour réellement être compétitif. [...]» (En4-d2-ADOP/PRO-Q1-0313). Il semble conforter aussi le fait que parfois l'innovation ne soit pas à la hauteur pour faire partager les contraintes de changement. Elle est plutôt ressentie comme une injonction institutionnelle qui s'impose à eux et leurs pratiques professionnelles (Bessieres, 2012, 2012 ; Albero, 2010).

#### **16.4. Points à retenir des indicateurs d'impact : Efficacité des types d'usage numérique, autodétermination) selon axe 2 (1<sup>ère</sup> partie)**

Au regard de l'analyse et l'interprétation des résultats de la première partie de notre axe 2 de la recherche, la réponse au premier volet de notre question de recherche Q2 (cf. Chapitre 3) se résume cadre suivant, par les indicateurs d'impact qui émergent et les réservent sur les types d'usage d'outils numériques incitatifs et interactifs.

##### **➤ 5 Points groupés d'éléments à retenir de l'impact**

- 1) Stratégie pédagogique interactive : - L'impact des dispositifs techno pédagogiques étudiés se traduit par un usage intensif de 3 outils d'échange interactif (mails, chat, forum) ; - Un usage numérique médiocre (Rare à l'UE) d'outils (vidéo/visioconférence, audioconférence) et l'absence d'usage (blog, wiki).
- 2) Stratégie pédagogique incitative : - L'innovation par le numérique a impacté l'usage intensif de 3 outils numériques incitatifs (simulation, auto-évaluation, conceptions de modèle/constructions de graphe).  
- Une forte intégration de ces 3 outils pour la réalisation des projets d'étude de cas et situations problèmes avec les Tics.  
- Une faible présence d'Exercice incitatif varié ou de déploiement (GSM) et de laboratoire virtuel,  
- Une absence stratégie d'usage d'outils de labo en télémanipulation d'objet (réels à distance) pour les travaux pratiques/professionnels.
- 3) L'usage intensif du groupe d'outils (chats, forums, simulations), est perçu comme peu efficace, alors que l'usage de type médiocre (rare à l'UE), la visioconférence est plutôt assez efficace.
- 4) Autodétermination : Elle est stimulée par 5 facteurs motivationnels : - Effet de groupe ou de cultures et nationalités différentes dans le soutien des pairs ; - le sentiment d'acquisition de compétences avec les Tic ; - le besoin de nouvelles qualifications avec un parchemin nécessaire et la nécessité de compétences pour être compétitif en entreprise et sur le marché du travail ; - l'investissement matériel et financier ; -le sentiment pour les apprenants d'acquérir les compétences à coordonner et à suivre une équipe de travail à distance via une plateforme, pendant un déplacement (hors de l'entreprise).
- 5) Impact négatif qui ne valorise par l'efficacité du changement et l'innovation par le numérique : -Usage pédagogique peu efficace d'outils lors des échanges à faible débit internet, et des difficultés techniques sur les plateformes ;  
- Échange par (chat, Visio/audioconférence) pénible avec la difficulté d'organisation et d'illustration des schémas techniques et scientifiques, pour expliquer et éclairer le raisonnement pendant l'interactivité ;  
- Communication et suivi au forum peu efficace à cause des difficultés de partage liée à une faible organisation des apports et interventions en fils conducteurs ;  
- Insuffisance des outils innovants qui opérationnalisent la réalisation des travaux professionnels ou labo par télémanipulation d'objet réels à distance sur une plateforme (souhaité par les apprenants et enseignants) ;  
- Absence de stratégie pédagogique stimulant l'exploitation des outils (blog, wiki, réseaux sociaux professionnels) et la structuration des forums numériques.



## **Chapitre 17. Interprétation (2<sup>ème</sup> partie) des résultats de l'axe 2 : Impact des forums structurants sur la qualité de l'apprentissage**

---

Nous nous prêtons ici à l'interprétation des résultats de l'étude présentée au sous chapitre 13/2, et organisés en deux études 1B et 2B. Rappelons que les résultats de l'étude 1B se rapportent à l'analyse de l'effet de structuration des forums sur le comportement des étudiants au regard de l'intensité des catégories de messages qui se dégage de l'interactivité pendant l'apprentissage. Nous avons analysé dans l'étude 2B, les comportements principaux à partir des contenus interactionnels des forums numériques. Elle a permis d'identifier les indicateurs des forums qui impactent plus ou moins qualitativement l'apprentissage au regard des unités de sens qui se traduisent par les actes de langage. Nous tentons d'interpréter ces résultats en nous reportant également aux données qualitatives d'interview ou d'enquête pour nous éclairer. Ceci, en regard de la dimension relationnelle de notre cadre conceptuel focalisant la variable interactivité et comportement en apprentissage, en référence aux travaux (Njingang et Jaillet, 2 012 ; De lièvre et al. 2 009 ; Delivière et Temperma, 2 008 ; Darnon et al. 2 006 ; Hewitt, 2 003 ; Roulet, 1 985 in George, 2 003 ; Bandura, 1 995).

### **17.1 Etude 1B : Interprétation de l'effet structurant des forums sur l'apprentissage en fonction de l'intensité des catégories de messages (Dimension relationnelle).**

Les résultats de l'étude 1B montrent que l'intensité des messages de catégorie référentielle (cognitive ou métacognitive) s'élève à près de 70 % (395/588) pour les forums assez structurés de type 2, contre environ 30 % (193/588) dans la même catégorie pour les forums peu structurés de type 1. En revanche, dans les deux autres catégories de messages relevant des aspects de gestion technique ou organisationnelle et relationnels (ou socio affectifs), le niveau d'interactivité s'inverse, et on observe pour les forums de type 1, une intensité plus élevée, soit environ 55 % (118/216) messages de la catégorie (gestion technique ou organisationnelle) contre moins de 50 %, soit environ 45 % (98/216) messages de catégorie (cognitive/métacognitive) pour les forums de type 2. On pourrait penser qu'il y a plus de problème de régulation technique et organisationnel lorsque les forums sont peu structurés dans le cas du type 1. En outre, on constate également que les forums de type 1 « peu structurés » génèrent un peu plus de messages socio effectifs, soit (51/96) contre (41/96) pour les forums de type 2. Ce comportement plutôt très affectif dans le type 1 peut être dû au fait que les étudiants sont assez dispersés dans l'apprentissage dans ce type de forum. Le fait que les messages cognitifs ou métacognitifs soient élevés dans le type 2 « assez structuré » est une indication qui se justifie dans les études précédentes par la difficulté qui se pose de moins en moins pour les étudiants à différencier les contenus réellement utiles pour l'apprentissage et ceux qui ne le sont pas. Ce qui les amène à ne pas se perdre dans l'espace due à un flot d'informations sans lien direct avec la question d'apprentissage. (Herring, 2 004).

#### **17.1.1 But de maîtrise et les messages aux forums de type 2 « Assez structurés »**

Nous pouvons aussi faire le rapprochement entre les résultats de cette étude et les travaux de Darnon et ses collègues, quant au but de performance et de maîtrise dans un travail collaboratif de groupe. Plus précisément le deuxième but dit de maîtrise qui intéresse cette partie, correspond à l'« autodétermination ». Il se réalise en proposant aux étudiants de partager les informations complémentaires dans une tâche interactive en groupe (Darnon, Buchs et Butera, 2 006). Dans le cadre des données en référence aux messages référentiels

cognitifs analysés dans l'étude B1, l'interactivité dans les forums assez structurés en fils conducteurs (ou fils de discussion), est deux fois supérieure que dans les forums peu structurés (moins de fils conducteurs). En assimilant les fils conducteurs aux sujets ou encore aux sous thèmes d'un sujet principal de discussion, les étudiants peuvent partager leurs connaissances et informations pendant les échanges autour de sujet identique ou de sous thèmes complémentaires. Nos résultats avec les forums de type 2 « Assez structurés, ( $3 \geq nf < 6$ ) », peut s'expliquer par le fait que, plus le nombre de fils conducteurs (organisation du sujet de discussion en sous thèmes complémentaires) est élevé dans ce type de forums, les étudiants du groupe ont eu un comportement autodéterminé, tendant à intervenir autant de fois et ceci, en faisant le choix d'apporter le maximum d'informations complémentaires sur différents fils conducteurs. C'est ce qui peut aussi justifier l'importance du niveau élevé d'intensité des messages de catégorie cognitive/métacognitive. Il nous amène également à relever que les forums de type 2 offrent bien les conditions qui semblent confirmer les travaux de Darnon et collègues. Car ils évoquent le but de maîtrise pour caractériser l'autodétermination qui est stimulée par une forte collaboration lorsque les étudiants échangent sur différents thèmes considérés de complémentaire. Ce qui est offert dans notre étude par les forums de type 2. C'est également dans cette situation qu'ils signalent par ailleurs que les apprenants considèrent leurs collègues du groupe d'échanges non pas comme des concurrents, mais plutôt comme des ressources qui viennent en soutien pour comprendre et résoudre un problème en situation d'interaction collaborative (op. cit). Dans cette situation d'apprentissage interactif, l'aide mutuelle n'écarte pas la reconnaissance des compétences des pairs, mais plutôt le sens donné pour combler la dépendance d'informations (Darnon, Buchs et Butera, 2 006).

### **17.1.2 But de performance et les messages aux forums de type 1 « Peu structurés »**

Il faut rappeler ici que selon les études de Darnon et ses coéquipiers, le but de performance vise un statut social, c'est-à-dire « extro-déterminé ». Il suscite la compétition en proposant aux étudiants d'interagir sur les informations identiques pour apporter leur participation (Darnon et al. 2 006). Il a été relevé dans nos résultats que, contrairement aux forums de type 2, les forums de type 1 « peu structurés, ( $nf \leq 2$ ) » avaient moins de fils conducteurs, et la tendance au taux de participation étant à la baisse. Notons déjà que cette faiblesse d'interactivité semble justifier ce que Hewitt et Audran qualifient d'un manque de structuration qui implique pour les étudiants, la difficulté à faire la part des choses entre le contenu réellement utile et les apports plus productifs dans l'activité (Hewitt, 2 003 ; Audran, 2 005). Ils rejoignent ainsi notre analyse en référence à Darnon et ses collègues car ces derniers vont encore plus loin en indiquant que ce faible taux de participation se traduirait aussi par l'impression que l'étudiant a à interagir sur les informations identiques, ce qui peut instaurer un climat de compétition pouvant réduire l'élan de participation de certains d'entre eux et accentuer une attitude évaluative (Darnon et al., 2 006). Nous revenons sur cette attitude des étudiants dans l'étude 2B qui va suivre, où nous interprétons en détail les résultats relatifs au comportement des étudiants dans un forum en fonction des actes de langage qui sont générés.

Néanmoins, nous pouvons déjà à ce stade, dire partiellement au regard de l'interprétation qui précède, que le type de structuration des forums numériques, affecte de façon différenciée la qualité de l'apprentissage qui se traduit dans l'intensité des messages (référentiels cognitifs/métacognitifs, de régulation technique/organisationnelle, et socio affectif). Il renforce ainsi le volet de l'hypothèse (H21b), car l'analyse des résultats de l'étude 1B du

sous chapitre 13/1 montre que les messages cognitifs sont plus intense que les messages relationnels et de régulation dans les forums de type 2 et inversement dans les forums de type 1.

## **17.2 Etude 2B : Interprétation de l'efficacité des dispositifs au regard des forums structurants : Impact sur les comportements d'apprentissage en termes d'actes de langage (Dimension relationnelle)**

L'interprétation des résultats dans cette partie se situe également comme dans l'étude précédente, sous la dimension relationnelle et focalise plutôt le comportement des étudiants dans l'apprentissage par rapport à l'intensité des actes de langage générés dans les contenus interactionnels de la catégorie des messages référentiels cognitifs ou métacognitifs, l'unique catégorie que nous considérons ici. Au regard des résultats qui ont déjà été analysés dans l'étude 2B, rappelons qu'il apparaît que les  $\frac{3}{4}$  des actes de comportement principal ont été dominés par l'esprit (Initiatif, Réactif et Auto réactif) dans les forums de type 2 « Assez structurés ». Et ceci, contrairement au type 1 où seulement l'acte représentant l'esprit évaluatif est le plus dominant. Il apparaît alors que certaines unités de sens qui émergent dans le type 1 sont plutôt faibles dans le type 2 et inversement.

### **17.2.1 Comportement dominant et faible dans les forums de type 1 et 2**

Dans cette situation nous avons vu que les comportements d'apprentissage se traduit par un esprit Initiatif (I) assez développé dans les forums de type 2 (assez structurés), où nous avons noté plus du double, soit 166/228 actes Initiatifs (I) contre 62/228 actes (I) pour les forums de type 1 (peu structurés). D'autre part, les actes de comportement initiatifs sont largement influencés par les unités de sens du comportement secondaire qui se traduisent par un apport élevé de 96/118 propositions par les étudiants dans le type 2 contre seulement 22/118 propositions pour le type 1. Ce qui est significativement faible comme attitude, car il représente environ le  $\frac{1}{5}$  du type 2. En outre, on note dans la même proportion une apparition de 93/135 actes réactifs (R) pour le forum de type 2, soit plus du double que ceux des forums de type 1 avec 42/135 actes (R). La proportion élevée de ce comportement réactif peut donner l'impression que ce type de forum se prête à ce qui est qualifié dans la littérature de modèle limitatif réduit aux questions-réponses (Henri & Rigault, 1996). Il semble favoriser l'enrichissement des interactions dans le type 2. En outre le comportement secondaire dominant qui consiste à apporter suffisamment des éléments pertinents en réponse aux pairs est encore élevé dans le type 2 (56/75), ce qui est plutôt faible dans le type 1 (16/75) où les étudiants réagissent très peu en ce sens. Il faut dire que pour les actes Auto-réactifs (A), la tendance est plutôt faible dans les deux types de forums qui fait seulement un total 52 actes (A), même si l'unité de sens du comportement secondaire qui consiste pour les apprenants à apporter les rectificatifs et les précisions dans les échanges est toujours élevée dans le type 2. Néanmoins, le comportement relatif aux actes évaluatifs dans les forums de type 1 est dominant et l'on a constaté 100/173 actes évaluatifs (E), contre moins seulement 73/173 actes (E) aux forums de type 2. Cette attitude est influencée chez les étudiants qui font émerger dans leur comportement secondaire les éléments pour approuver ou désapprouver ce que font les pairs. Cependant nous ne pouvons en général que renforcer partiellement notre hypothèse de l'effet de structuration des forums sur l'efficacité des apprentissages. Car si les forums assez structurés de type 2 ont un effet bénéfique sur l'esprit d'initiative des étudiants et leur réactivité, ce n'est pas toujours le cas des forums peu structurés de type 1. Ce qui ressort également de nos précédents travaux dans le contexte européen (Njingang et Jaillet, 2012). Nonobstant, ces résultats nous rappellent les théories

autour de l'efficacité d'un forum interactif, et renforce son effet de structuration considéré comme un déclencheur qui favorise l'étayage d'une tâche argumentative dans la discussion. (Delièvre et al. 2009). Ce qui se confirme dans le contexte de cette recherche car nous venons de voir les éléments de différence significative sur les comportements des étudiants dans l'apprentissage en fonction de la structuration de type 1 (peu structurés, à deux fils conducteurs,  $nf = 2$ ) et de type 2 (Assez structurés,  $nf > 3$ ). Ce qui est assimilable à ce qui est qualifié de déclencheur ayant un effet sur les interventions qui étayent l'apprentissage (op. cit).

### **17.2.2 Efficacité et pertinence des interventions aux forums numériques**

D'autres travaux ont montré que l'effet de cette structuration en fils de discussion, se révèle être une voie qui contribue à améliorer la qualité des interactions et la pertinence des comportements en apprentissage (Hewitt, 2003 ; George, 2003). Nous avons vu dans le cadre de nos résultats la confirmation de la pertinence des interventions à travers les comportements qui se manifestent dans les forums de type 2, par les actes initiatifs (plus de propositions), réactifs (plus de réponses au pair), auto réactif (apport de rectificatif). Et dans les forums de type 1 par les actes évaluatifs (plus d'approbation/désapprobation) et moins d'actes auto évaluatifs (op. cit). Cependant le comportement évaluatif dans le forum de type 1 « peu structuré » reflète la posture du maître qui n'est pas toujours à la faveur de l'apprentissage, car c'est dans ce cas que nous rejoignons le but de performance selon Darnon et ses collègues. Ils soulignent selon ce but qu'une faible activité voir la participation des étudiants dans les échanges semble venir du fait d'agir sur les informations identiques. Ce qui est caractérisé dans notre étude par un nombre de fils conducteurs qui tend vers 1 et qui se rapproche d'un sujet unique de discussion.

Dans ces conditions, l'enjeu pour certains membres du groupe vise un statut social c'est-à-dire « extro-déterminé » et de paraître compétent auprès des pairs en tendant d'évaluer sa prestation et celle des autres. Cette tendance peut réduire le niveau d'interaction des membres du groupe qui se sentiraient moins performant (Darnon, Buchs et Butera, 2006). Ce qui n'est pas le cas dans le type 2 où la posture évaluative est assez faible alors que les forums sont assez structurés en fils conducteurs ( $nf > 3$ ) dans le cas de cette étude).

D'autre part, pour comprendre l'effet des modalités différenciées d'interactions dans un forum de discussion sur le comportement dans une activité collaborative, DeLièvre et Temperman font particulièrement référence aux travaux de (Dix et al. 2004) pour introduire la structuration des forums numériques avec deux concepts (Trigger, placeholder). Selon ces auteurs, « *Les « trigger » correspondent à des déclencheurs qui signalent à l'apprenant ce qu'il doit faire et peuvent être associés par exemple à des consignes comme celles incitant à structurer le forum. Alors que les « placeholder » indiquent plutôt la marche à suivre qui [...], peut être associée à une pré-structuration de l'espace de communication sous la forme de fils de discussion* » (De Lièvre et Temperman, 2008, p. 2). À propos des déclencheurs qui sont considérés comme des consignes de structuration, les représentations d'étudiants analysées par rapport aux données d'enquête sur l'organisation des forums et le comportement en apprentissage (cf. Sous titre 13.10), indique largement que les forums étaient libres et n'avaient pas souvent de consignes de structuration en fils de discussion (73,90 %). Ce qui pourrait avoir un effet sur le nombre de forums structurés et le niveau de structuration. Cette tendance est perçue avec les données de traces d'opérations sur la plateforme où nous avons enregistré très peu de forums assez structurés (env. 31 %) contre (près de 70 %) pour les forums peu structurés. Elle se confirme aussi par l'analyse

documentaire (cf annexe 1b) qui ne donnait pas précisément un scénario pédagogique prévoyant des contraintes sous forme de consignes de pré-structuration des forums sur les plateformes.

### **17.2.3 Interprétation en lien avec les résultats d'actions managériales de l'axe 1 de la recherche**

Les résultats de la section qui précède, nous ramènent à notre analyse des résultats de l'axe 1 (chapitre 15), relative à l'effet des facteurs d'organisation pédagogique et managériale sur la flexibilité des dispositifs. Nous avons vu que l'innovation dans ce contexte, est caractérisée par les dispositifs suffisamment flexibles qui offrent aux étudiants le libre choix des méthodes, de ressources complémentaires et d'outils de collaboration pendant l'apprentissage. Ceci pourrait expliquer qu'une flexibilité très accentuée n'a pas que des aspects positifs pour la dynamique de l'organisation pédagogique des dispositifs hybrides. Il nous semble pertinent de relever au regard de ce résultat, que dans cette situation d'apprentissage, il faut imposer la structuration des forums pour permettre d'atténuer une forte flexibilité liée au libre choix de structurer ou non. Ce qui équilibrerait positivement le système d'apprentissage en rendant efficace l'usage des outils numériques sans pour autant lobotomiser la dynamique de l'organisation (Albert, 2010). C'est dans ce cas, que l'approche bureaucratique retrouve également tout son sens dans la littérature, car elle permet selon Mintzberg de produire des mécanismes de coordination introduisant les règles et procédures rationnelles de contrôle des tâches (Mintzberg, 1982, 1984). Ce qui est qualifié aussi de mécanisme de régulation pédagogique (Garant, 1996 ; Quin, 1996). Cette flexibilité pourrait également signifier que les actions managériales de coordination de la formation définissent les consignes de pré-structuration des forums aux formateurs et étudiants. Ce qui augmentera le cas échéant, le niveau d'interactivité et la pertinence des interventions dans les forums de discussion (Delièvre et al. 2009 ; Njingang et Jaillet, 2012). Il nous rappelle également les consignes du scénario pédagogique et d'encadrement qui pourraient introduire les règles comme étant des contraintes ou modalités d'usage d'outils numériques d'apprentissage sur les plateformes (Alem et al. 2012 ; Guidon et Wallet, 2006). D'autre part, dans le cas des forums libres certaines recherches ont montré que cet outil peut être mal utilisé et les messages spontanés en lien avec les contenus du cours sont généralement rares tout comme les conflits cognitifs entre apprenants (Audran, 2005 ; Henri & Charlier 2005). L'effectivité de ces propos se vérifie dans notre étude avec les forums de type 1 « peu structurés » et sans consignes de pré-structuration, où les messages techniques/organisationnels et socio affectifs ont été plus élevés que les messages cognitifs directement liés à l'objet d'apprentissage (op. cit).

### **17.3 Synthèse de l'effet structurant des forums interactifs sur la qualité des apprentissages**

Un des aspects de la question de recherche Q2 à laquelle l'étude devait y répondre, consistait à caractériser l'efficacité l'innovation des formations professionnelles d'ingénieurs avec les dispositifs hybrides du contexte d'étude universitaire et ceci, par rapport à l'impact des outils interactifs et notamment le forum sur la qualité des apprentissages. Nous avons vu avec l'analyse et l'interprétation des résultats des contenus interactionnels que le type de structuration des forums interactifs a une influence significative sur les catégories de messages et la pertinence des interventions en termes d'actes de langage générés dans la catégorie cognitive ou métacognitive. Il apparaît dans les forums de type 2 « assez structurés ( $3 \geq nf < 6$ ) » que l'interactivité s'accroît avec une intensité de messages de la catégorie

cognitive ou métacognitive plus élevée que les messages de catégories (relationnelle et de régulation technique ou organisationnelle). En revanche, le comportement s'inverse dans les forums de type de type 1 « peu structurés ( $nf \leq 2$ ), où c'est l'intensité des messages de catégorie cognitive qui est plutôt faible. A propos du type 2, la qualité des apprentissages est stimulée par la pertinence des interventions qui s'est traduite par une forte intensité des actes de prise d'initiative marquée par un apport important de propositions et suggestions. Mais aussi par une réactivité accentuée impliquant un apport d'éléments de réponses en direction des pairs, ou encore des actes auto réactifs, où les apprenants se sont caractérisés par les interventions tendant à plus de rectifications des contenus émis. Ce qui est le contraire dans les forums de type 1 « peu structurés ( $nf \leq 2$ ) » où les comportements sont plus marqués par l'esprit d'approbation et de désapprobation (posture évaluative). Le manque de consignes de structuration des interactions a fait émerger un plus grand nombre de forums de type 1 « peu structurés », où les messages techniques/organisationnels et socio affectifs ont été plus élevés que les messages cognitifs directement liés à l'objet d'apprentissage. En revanche, les forums de type 2 « assez structuré » ont facilité la différenciation et l'enrichissement réel de contenus directs à l'apprentissage avec un important message cognitif ou métacognitif. Ce qui se confirme en référence aux travaux (Herring, 2 004 ; Audran, 2 005 ; Henri & Charlier 2 005) analysés dans les sections précédents cette partie. Le type 2 a également stimulé une forte participation dans les échanges avec un esprit initiatif et une réactivité plus importante. Ce qui converge avec les travaux de Darnon qui pointent l'importance du niveau de participation venant du fait de ne pas interagir sur les sujets identiques dans les échanges. (Darnon et al. 2 006).

#### **17.4 Points à retenir de l'impact de l'innovation par les forums structurants sur l'efficacite des apprentissages (2<sup>e</sup> Partie, axe de la recherche)**

Au regard de l'analyse et l'interprétaion des résultats de la deuxième partie de l'axe 2, pour répondre au deuxième volet de notre question de recherche Q2 (cf. Chapitre 3), il ressort 4 indicateurs d'impact sur la qualité des apprentissages résumés dans le cadre suivant.

##### **➤ 4 points à retenir de l'impact.**

- 1- L'innovation par les dispositifs hybrides en formation d'ingénieurs, génère dans le contexte, un nombre élevé de forums de type 1 « Peu structurés » par rapport au nombre faible de forums de type 2 « Assez structurés », du fait d'un déficit de stratégie pédagogique incitative à la structuration des interactions.
  - 2- Le niveau d'intensité des messages de catégorie référentielle (cognitive/métacognitive) dans le type 2 est élève contrairement au type 1 (intensité faible), marqué par l'émergence d'une importante intensité de messages relationnels (socio affectifs) et posant les problèmes de de régulation technique/organisationnelle.
  - 3-Le type 2 facilite chez les étudiants un comportement tendant à la différenciation et l'enrichissement pertinent traduit par les messages directs à objet d'apprentissage. Cause : niveau de structuration élevé en fils conducteurs ( $3 \geq nf < 6$ ). Situation inverse dans les forums de type 1 « Peu structurés, ( $nf < 3$ ) ».
  - 4- Le type 2 a par ailleurs, un effet significatif sur la pertinence des interventions et fait émerger l'esprit Initiatif (apports pertinents de propositions, suggestions), la réactivité/auto réactivité (apports pertinents de réponses et rectificatifs). En revanche, effet est plutôt faible dans le au type 1, qui présente un comportement évaluatif (posture du maître) plutôt renforcé.
- ❖ Les points ci-dessus montrent que l'efficacité de l'innovation de l'apprentissage interactif avec les forums numériques ne dépend pas simplement de l'intensité en nombre de forums utilisés, mais du type de structuration. Lorsqu'il est assez prononcé en fils conducteurs, il améliore la qualité des apprentissages et contribue par conséquent à la performance des étudiants impliqués dans un dispositif hybride (type 2). Ce qui n'est pas le cas d'une faible structuration (type 1). L'absence de stratégies incitatives aux forums de type 2 dans le scénario pédagogique d'organisation affaiblit l'usage efficace de l'outil. Ce qui peut contribuer à déprécier la qualité d'apprentissage.

## **Chapitre 18 : Interprétation des résultats de l'axe 3 de la recherche : Impact des dispositifs hybrides sur le développement professionnel des enseignants/tuteurs universitaires**

---

Il est question à travers l'interprétation des données quantitatives et qualitatives, de comprendre dans cette partie du travail, comment les dispositifs hybrides ont influencé le développement professionnel des enseignants/tuteurs impliqués dans l'innovation de la formation d'ingénieurs par les nouvelles technologies numériques (NTIC). L'objectif étant de répondre à la question de recherche Q3, tout en relevant dans les représentations et le contenus de discours, les indicateurs qui se traduisent par les changements de comportement en contexte universitaire de la recherche. L'interprétation suit deux dimensions (D1, D2), en référence aux cadres conceptuels (A et B) du chapitre 9 de la méthodologie. La dimension D1, correspond dans cette partie à l'étude 3A (changement et pratiques innovantes). La dimension D2, est rattachée à l'étude 3B (changement et sentiment d'engagement).

### **18.1 Etude 3A - Interprétation suivant la dimension D1 (Changement et pratiques innovantes)**

Cette dimension focalise 4 variables à savoir : la réflexivité, les pratiques innovantes (enseignement, outil de passage et usage pédagogique du numérique), la régulation/pédagogie (comme discipline scientifique), la collaboration interne. Nous évoluons dans cette partie en faisant référence aux travaux européens (Hy-Sup, 2009-2012) et l'exploitation des études à l'instar de (Lameul, Peltier, Charlier, 2 014 ; Karsenti, Depover, Collin, Jaillet, Peraya, 2 013 ; Maroy et Dupriez, 2 000 ; Letor et al. 2 004; Peraya et Jaccaz, 2 004).

#### **18.1.1 La réflexivité**

L'indicateur de la variable réflexive nous montre d'après l'analyse des données, que près de 76 % soit 24/34 enseignants/tuteurs universitaires, affirme avoir interrogé davantage leurs pratiques individuelles et collectives dans le dispositif (I2). Le comportement réflexif des enseignants dans ce contexte nous semble légèrement prononcé que dans le contexte européen de la recherche HySup (2009-2012), où selon le graphique relatif à tous types de dispositifs, les affirmations des enseignants étaient portées par moins de 70 % d'entre eux pour le même indicateur de réflexivité. Ceci peut se comprendre du fait des contextes d'étude différents, mais aussi par la taille de l'échantillon nettement plus élevé (N = 179) dans le contexte européen, contre seulement (N = 34) dans notre étude représentant environ le 1/6 de l'échantillon dans les précédents travaux. Nous relevons néanmoins que les enseignants interviewés confirment l'impact de cette attitude réflexive par les questionnements, car l'un d'entre eux évoque ce qui lui a permis parfois de remédier et d'apporter les modifications possibles sur certains contenus de cours et activités en réaction à l'évaluation des étudiants : « *Face à certains étudiants qui réagissent mal pendant les évaluations, je m'interroge quelques fois sur le contenu des cours en ligne et activités qui les accompagnent. Ce qui a permis de prendre parfois conscience et d'apporter les modifications partagées avec les collègues pour améliorer le rendement des étudiants* ». (En6-d4-ADOP/PRO-Q1-0913). Il ressort de ces propos un éveil de conscience sur ce qu'il faut faire pour améliorer davantage les outils numériques. Cet esprit reflète ce qui est qualifié par ailleurs, dans la littérature de variante dynamique du processus de pilotage (Peraya et Viens, 2 005). La réflexivité dans cette dynamique individuelle des enseignants

contribue au processus de mise à jour des outils du domaine pédagogique ou professionnel pour obtenir de bons résultats dans les dispositifs (op. cit). En outre, la réflexivité est aussi perçue dans les actions collectives des enseignants. Il apparaît que près de 44 % d'entre eux, signalent avoir participé aux réunions de travail et de concertation trimestrielle ou semestrielle planifiées pour la réflexion sur l'efficacité des dispositifs hybride en formation d'ingénieurs (cf. tableau 101c1, annexe E). C'est aussi ce qui ressort du discours de cet autre enseignant qui se veut plus précis sur cette attitude de réflexivité collective : « *Nous avons même parfois soulevé entre collègues la réflexion critique sur les stratégies pour un tutorat réussi et l'adoption d'un outil technologique dont les options peuvent nous servir.* (En5-d3-EXP -Q5-0713). Ces propos tendent à expliquer la dynamique du pilotage collectif présent dans le dispositif de formation d'ingénieurs. (Peraya et Jaccaz, 2004). La réflexion critique qui aboutit à l'adoption d'un outil, procède des pratiques professionnelles de concertation et qui peuvent être formelles, planifiées ou informelles. Cet impact des dispositifs stimule ainsi la forme de régulation relationnelle. Car selon Letor et ses collègues, elle développe une logique de concertation dans la communauté (Letor, Bonami, Garant, 2004 ; Maroy et Dubriez, 2000).

### **18.1.2 Les pratiques innovantes et outils de transition**

À propos de l'indicateur de « pratiques innovantes d'enseignement et l'usage des outils de passage », les enseignants/tuteurs sont largement favorables (soit près de 61 %) à admettre qu'à l'aide des dispositifs hybrides, ils ont apporté des changements majeurs dans leurs pratiques professionnelles avec les technologies. Ce résultat est confirmé par le même indicateur dans la recherche Hy-Sup. Cependant il ressort précisément dans le cas de notre étude que les enseignants ont contribué à la production et l'amélioration d'outils de passage ou de soutien aux nouvelles pratiques pédagogiques au sein de la formation/II. Ceci nous semble assez pertinent, car pour Charlier et ses collègues, les outils de passage ou de transition sont représentatifs d'un objet temporaire provenant d'un processus réflexif partagé par une communauté d'acteurs d'un dispositif pour s'approprier l'innovation en contexte universitaire. Ils permettent aux enseignants et étudiants de se situer dans le vécu de leur projet innovant et de l'acquisition d'une nouvelle vision du changement. (Charlier et al. 2000, 2002). C'est aussi ce qui ressort du discours de cet autre enseignant qui se veut plus précis sur cette attitude de réflexivité collective : « *Nous avons même parfois soulevé entre collègues la réflexion critique sur les stratégies pour un tutorat réussi et l'adoption d'un outil technologique dont les options peuvent nous servir.* (En5-d3-EXP -Q5-0713). Cette observation pourrait expliquer le point critique de la dynamique d'un processus de réflexion pouvant conduire à l'adoption d'un outil numérique de passage ou de transition facilitant l'appropriation de l'innovation d'un aspect de la formation comme le tutorat. (Charlier et al. 2002). Lorsque nous analysons par ailleurs les discours d'entrevue, il ressort aussi que certains enseignants ont bien participé à l'élaboration d'outil pédagogique de transition. Citons ce cas où il était question d'un outil pour faciliter la réalisation de certains travaux distants avec une plateforme professionnelle : « *Pour réaliser certains travaux techniques à distance, nous avons mis provisoirement en place, il y a plus de 2 ans une plateforme de radio-communication qui n'était pas intégrée sur Moodle mais sur un serveur local avec une adresse publique. Elle devait être améliorée au fur et à mesure que les étudiants se connectaient et réalisaient les simulations de télécommunication abordée dans les cours. Seulement, les difficultés techniques au niveau du serveur et le réseau internet ont parfois perturbé le dispositif.* » (En2-d1-EXP -Q5-0713). Il apparaît dans ce discours que la plate-

forme de simulation des pratiques professionnelles en radiocommunication est adoptée et partagé par les enseignants à la suite de concertation. Ce qui peut être vu comme un aboutissement, ou le point critique du changement dans la dynamique de pilotage du dispositif de formation d'ingénieur. Le fait qu'elle doit connaître des améliorations pédagogiques au fur et à mesure de son utilisation en soutien comme mécanisme d'appui à l'innovation de l'apprentissage des étudiants (Karsenti, Savoie-Zajc, Larose, 2001), est une indication qu'il s'agit là d'un outil de transition. Ce qui renforce une fois encore le principe de régulation relationnelle qui est lié au pilotage des dispositifs avec les outils de passage ou de transition (Lator, Bonami, Garant, 2004 ; Peraya et Jaccaz ; 2004 ; Maroy et Dubriez, 2000).

#### **- Changement et autre production d'outils de transition :**

Les autres types de production dans une phase de pilotage de l'innovation sont identifiés selon Fullan comme étant des outils de changement qui peuvent être matérialisés par un support actif et explicite proposé également dans un mécanisme d'appui qui renforce le changement et contribue à pérenniser l'innovation (Fullan, 1991). Ce support actif et explicite est perçu dans les propos de cet enseignant qui reconnaît un changement profond dans son enseignement universitaire avec les dispositifs hybrides. Il l'énonce en ces termes « [...] Dans le cadre de ce master en FOAD, j'ai eu aussi à participer par la suite à l'amélioration de supports pédagogiques numériques communs qui ont été mis en place avec les collègues pour faciliter notre travail, mais aussi à la confection des activités et cours multimédia mis en ligne par le groupe d'enseignants auquel je faisais partie. C'était une véritable innovation qui a changé profondément la façon pour moi et d'autres, le regard porté sur la formation professionnelle à distance dans l'enseignement universitaire (En4-d2- EXP -Q5-0713). Ce discours renforce les données d'enquête analysé au chapitre 14, où précisément, les trois outils qui viennent en tête et considérés comme des supports, sont la charte du tutorat et sa mise à jour (soit 70,4 %), le support de production des contenus individuels ou collectivement partagés (programmes, logiciels, cours, activités) (soit 65,30 %), et le support explicitant le processus de développement des travaux spécialisés ou professionnels (56,1 %). Ils traduisent ce mécanisme d'appui qui renforce selon Fullan, le changement et contribue à pérenniser l'innovation, car le logiciel peut être classé comme un support actif et la charte du tutorat comme un support explicitant les tâches ou les rôles à jouer dans l'accompagnement (Fullan, 1991). Par contre les dispositifs ont produit très peu de supports d'enrichissement du feedback et d'évaluation des productions d'apprentissage (10,6 %), ou encore les outils explicitant les modalités du travail collaboratif avec le forum ou le wiki, ainsi que le mode d'évaluation du processus (8,5 %). Il semble aussi que parmi les enseignants qui ont participé à l'élaboration des supports d'enrichissement du feedback et d'évaluation des productions d'apprentissage, figure cet enseignant qui déclare avoir développé les techniques d'évaluation de l'interprétation par les étudiants des images numériques satellitaires. « [...] Je pense avoir développé davantage les techniques d'évaluation dans les dispositifs pour rendre efficace l'apprentissage des étudiants [par exemple] sur la recherche numérique en cartographie assistée ou encore l'interprétation des images satellitaires, en leur donnant la capacité de bien utiliser les applications Google earth, map info » (En5-d3- EXP -Q5-0713). Ces applications qu'ils utilisent constituent aussi les supports actifs (op. ci). Par ailleurs il faut dire néanmoins qu'ils déplorent l'absence d'usage des outils (wiki et blog) en dehors du forum et du chat. « Il me semble qu'en plus de l'usage du chat ou du forum, nous devons aussi exploiter véritablement le wiki ou le blog pour les étudiants, mais aussi pour communiquer nos expériences métiers pertinentes et recevoir les avis des autres du domaine pour

*améliorer notre travail de formation des ingénieurs.* (En7-d4- ADOP/PRO -Q1-0913). Ces propos qui corroborent l'analyse des données de traces indiquent que les enseignants n'innovent pas leur enseignement en exploitant ces outils wiki et blog dans la stratégie pédagogique interactive. Ce qui pourrait expliquer le fait qu'ils semblent ne pas avoir toute la formation nécessaire qui les prédispose à innover avec de tels outils pour les proposer dans les activités facilitant partage des contenus d'apprentissage à distance (Karsenti, Depover, Collin, Jaillet, Peraya, 2013).

### **18.1.3 La collaboration et régulation pédagogique comme discipline**

Pour 53 % soit 18/34 enseignants, ils affirment avoir collaboré avec leurs collègues en apportant davantage leur contribution dans le travail d'équipe et les pratiques dans l'environnement numérique de formation/I5. C'est ce qui est exprimé par enseignant interviewé qui parle de sa collaboration avec les collègues lors des réunions semestrielles ou des rencontres par chat pour réfléchir sur les sujets critiques et réaliser didacticiels d'apprentissage « [...] *J'ai eu la possibilité de collaborer en participant aux réflexions critiques entre collègues enseignants concepteurs et tuteurs lors des réunions de bilan semestriel ou annuel, ou à l'occasion de rencontres en ligne par chat, [...]. C'est dans le cadre de cette collaboration que nous avons jugée de l'importance de concevoir davantage les études de cas tirés des situations d'entreprise et les didacticiels [] qui ont été mis à disposition des étudiants pour améliorer leur capacité et performance dans le domaine* ». (En1-d1- EXP -Q5-0713). Nous comprenons que cette collaboration fait partie de la phase dynamique du processus de pilotage qui permet de réguler en élaborant ou faire les choix d'objets partagés comme nous l'avons vu avec les résultats précédents (Fullan, 1996).

Cette collaboration peut s'étendre dans le comportement des enseignants qui perçoivent l'innovation pédagogique comme discipline scientifique. Cependant, ils ne sont pas nombreux ces enseignants qui perçoivent l'innovation pédagogique comme discipline scientifique car moins de 40 %, soit 12/34 affirme qu'ils ont procédé à des prises d'informations régulières sur le dispositif dans un but d'une recherche visant à son amélioration ou à mettre à jour ses propres capacités d'innovation pédagogique en participant aux réseaux professionnels interuniversitaires ou pour des échanges aux colloques et journées scientifiques. Ce résultat, comparé aux recherches (Lameul, Peltier, Charlier, 2014), il est plus faible contre près de 50 % pour ces précédents travaux. Cependant il tend à confirmer ces travaux et peut se justifier dans notre étude en considérant les déclarations de cet enseignant : « [...] *J'avoue que je ne me suis pas investi comme il faut pour observer les changements et recueillir les données scientifiques fiables sur les dispositifs de formation à distance pour pouvoir questionner, exposer et échanger pendant les journées scientifiques internationales* (En4-d2- EXP -Q5-0713).

Ce discours soutien également les données d'enquête. À ce propos, pour les échanges auxquels les enseignants ont participé à la réflexion sur l'efficacité et la qualité des formations professionnelles avec le numérique, il ressort qu'ils sont seulement 21 % à citer les lieux d'échanges comme objet de recherche lors des (séminaires, colloques, journées scientifiques). Il reste néanmoins plus faible (soit moins de 50 %) par rapport aux travaux Hy-Sup (Lameul, Peltier, Charlier, 2014).

Certains par ailleurs évoquent aussi leurs échanges lors des rencontres informelles entre enseignants, concepteurs, tuteurs comme il ressort dans la littérature (Letor et al. 2004). Les moyens d'échange qui ressortent de ces résultats à savoir les réseaux sociaux professionnels interuniversitaires ou inter établissements constitueraient par ailleurs ce qui est qualifié

d'outils de régulation favorisant la dynamique d'analyse critique qui contribuerait aux prises de décision. (Maroy et Dupriez, 2000). Ils peuvent également conduire à produire un objet pédagogique «  *négocié entre des acteurs pour développer leurs pouvoirs ou leurs intérêts dans l'organisation »* (p. 75,76). La forte absence de prises d'informations régulières sur le dispositif et de participation aux réseaux professionnels interuniversitaires ou aux colloques scientifiques s'explique dans ce contexte selon cet enseignant qui considère que c'est un défi car «  *la participation reste un challenge financier et surtout que ce n'est pas aussi dans mon domaine de recherche »*. (En4-d2- EXP -Q5-0713). Il semble évoquer la difficulté de prise en charge financière que nous analysons en détail dans sous la dimension D2 qui va suivre.

## **18.2 Etude 3b - Interprétation suivant la dimension D2 (Changement et sentiment d'engagement)**

Nous progression dans le développement de cette étude en portant un regard sur les précédents travaux orientés par un ensemble d'indicateurs de 4 variables : La réalisation des intentions, le sentiment d'efficacité personnelle, la formation individuelle (auto formation), le sentiment d'engagement. (Lameul, Peltier, Charlier, 2014 ; Bessieres, 2012 ; Loisy et al. 2013 ; Albéro, 2010). Nous analysons particulièrement dans cette partie l'engagement par rapport à la perception des prescriptions/actions managériales.

### **18.2.1 Le sentiment d'efficacité, formation individuelle (autoformation) et réalisations des intentions**

L'impression que donnent les enseignants/tuteurs sur leur  *sentiment d'efficacité*  influence positivement l'engagement dans le dispositif, car ils sont environ 66 % (22/34) qui affirment que leur engagement a été renforcé plutôt par leur sentiment d'efficacité et la confiance en soi dans diverses situations professionnelles des dispositifs hybrides. I/7. Ce résultat reste légèrement faible (66 %, N = 34) contre (75 %, N = 179), pour le même indicateur dans la recherche (Hy-Sup-2009-2012). Il est éclairé dans notre étude par les propos d'auto satisfactions de cet enseignant qui se réjouit de ses propres résultats : «  *J'ai développé davantage les techniques d'évaluation avec les outils numériques et proposer les méthodes pour réaliser les travaux pratiques qui ont conduit selon moi à obtenir des produits [...] de qualités et compétents*. (En6-d4-EXP -Q5-0913). Pour les deux autres, l'un nous rappelle ses capacités professionnelles intéressantes avec les nouveaux modes d'encadrement à distance. «  *J'ai développé aujourd'hui les capacités professionnelles à faire un usage des technologies en pédagogie de formation qui sont intéressantes. Je pense aux nouveaux modes d'encadrement des étudiants par tutorat à distance et ceci, quel que soit le lieu où je me trouve, à condition d'avoir accès à un bon débit internet »*. (En2-d1- ADOP/PRO-Q1-0413). Et l'autre est assuré de ses compétences organisationnelles et méthodiques développées avec la plateforme : «  *D'autre part, je pense avoir bien amélioré mon organisation personnelle et méthodique avec les outils numériques et d'échange de la plateforme* (En5-d3- EXP -Q5-0713).

#### **- Engagement et formation individuelle et réalisation des intentions**

Il apparaît que les enseignants sont moins engagés dans leur propre formation individuelle dans cette étude. Néanmoins même si cela ne semble pas suffisant le fait de solliciter l'aide des collègues pour sa propre formation, contribue à l'intégration pédagogique du numérique de certains enseignants. (Karsenti, 2009). Ce résultat est encore plus faible en ce qui concerne l'indicateur de « réalisation des intentions » soit à peine 50 % d'enseignants satisfaits pour ce qui a été accompli dans leurs pratiques innovantes avec les dispositifs hybrides et avec une envie plus tôt forte de continuer l'enseignement avec leur dispositif

pour explorer de nouvelles formes de pratiques professionnelles (/I3). À propos des intentions certains enseignants comptent explorer d'autres outils tels que le wiki ou le blog dans leur stratégie d'enseignement et continue avec le souci de satisfaire un besoin personnel, malgré la modicité de la rémunération. « *Je peux continuer comme enseignant concepteur et tuteur dans les deux formations de master 2 à distance auxquelles je suis impliqué, non pas à cause de la rémunération des actes d'enseignement, de tutorat et d'évaluation dont je déplore leur modicité, mais plutôt par esprit de volontarisme et surtout à cause de la flexibilité du dispositif et le souci d'approfondir d'autres modes d'enseignement et de transmission des savoirs avec la FOAD* » (En7-d4- MOT/AUTO/COM-Q4-0913). L'attitude qui s'affiche à travers le discours de ces enseignants est une forme d'engagement qui fait référence à la source de « *motivations personnelle* » qualifiée comme un besoin qui se manifeste par l'envie de changer en expérimentant de nouvelles modalités pédagogiques dans les pratiques professionnelles (Lameul, Peltier, Charlier, 2014, p. 103). Cependant si les résultats quantitatifs sont assez partagés à 50 %, entre les enseignants qui affichent l'intention de continuer comme concepteur ou tuteur et d'explorer d'autres outils pour approfondir cette forme d'enseignement et de transmission de savoirs en mode FOAD, à l'inverse de ceux qui ne l'indiquent pas, il peut être, selon Lameul le fait que certains ont « *atteint un point d'équilibre, à un manque de disponibilité* » (p. 108).

### **18.2.2 Le sentiment d'engagement/préscriptions institutionnelles et managériales**

Nous avons vu dans les résultats que l'indicateur d'actions managériales et d'organisation des dispositifs hybrides a un impact faible sur le développement professionnel des enseignants. Il se traduit par leur engagement à l'usage du numérique pour atteindre les objectifs professionnels. À cet égard, nous avons observé que seulement près du ¼ des enseignants, estime que les actions managériales de l'organisation ont fait accroître leur engagement et leur envie de satisfaire aux prescriptions de l'organisation institutionnelle du dispositif avec les outils numériques (/I8) et ceci contre près de 80 % de ceux qui le désapprouvent.

Pour comprendre ces enseignants, pourtant peu nombreux pour lesquels, cet indicateur d'engagement à l'usage des outils numériques dans leur développement professionnel serait favorable à l'organisation managériale (actions et prescriptions institutionnelles), Lameul et ses collègues citent le postulat de motivation selon Bourgeois, et font le lien avec ce type d'engagement. Pour eux, il s'agit de comprendre le sens de la motivation comme « *un ensemble de représentations mentales dépendant de facteurs externes (environnement, situation) et internes (propres à l'individu) et déterminant les conditions d'engagement dans une action donnée* » (Bourgeois, 2006 in Lameul et al. 2014, p. 103). Ainsi, les enseignants expriment par ces résultats la situation du facteur externe en rapport avec l'environnement organisationnel. Ce qui est qualifié par d'autres travaux d'actions managériales liées aux prescriptions institutionnelles de l'organisation. (Bessieres, 2012, 2010). L'auteur rappelle aussi que le ressenti pour l'enseignant qui consiste à répondre aux règles et instructions institutionnelles peut être perçu comme des injonctions ou contraintes (Bessieres, 2012, 2010), et qui ne sont pas toujours suivies. Ce qui peut s'expliquer dans notre par cette large majorité qui rejette cet indicateur de développement professionnel lié à l'engagement du fait d'actions managériales ou de prescriptions institutionnelles. Néanmoins, les faibles représentations d'enseignants qui approuvent cet indicateur, elles sont renforcées par le discours d'un enseignant ayant répondu à l'entrevue. Il pointe le fait que, en plus des dispositions de l'organisation à lui proposer un stage de formation avec l'AUF, il a particulièrement apprécié l'action managériale du chef de projet qui a su le persuader pour adopter et s'investir

dans l'innovation du master 2 avec les dispositifs technologiques. Il indique : « *Je dois dire qu'en plus d'être stimulé par la formation transfert proposée [...] avec l'AUF, j'ai été particulièrement accroché par le chef de département responsable du projet de master 2 en FOAD, qui [...] a su me démontrer et insuffler son importance pour mon évolution professionnelle même si le gain financier me semble très faible par rapport à l'effort qu'il faut fournir pour le tutorat* ». (En2-d1- ADOP/PRO-Q1-0413).

#### **- Impact négatif des dispositifs/actions managériales**

Il apparaît par ailleurs que, les prescriptions institutionnelles dans les dispositifs sont mal perçues et pourraient réduire l'engagement interne propre à l'individu (enseignants), voire la motivation personnelle (Bessieres, 2010 ; Bourgeois, 2006). Ce qui a impacté négativement la représentation des enseignants de leur développement professionnel. Nous constatons dans les discours d'enseignants que la démotivation est accentuée par les conditions de travail et la prise en charge financière qui n'est pas à la hauteur de l'effort fourni et le temps dépensé pour l'encadrement des étudiants, la conception des cours et autres activités multimédias » (Duveau, 2004). Ce qui peut nuire à l'évolution et la durabilité des dispositifs. C'est ce que soulignent ces deux enseignants pour qui l'engagement pour l'encadrement tutorial n'est pas assez solide. Le premier signale : « *[...], il faut que nos enseignants et tuteurs soient mieux traités pour être assez motivés pour continuer à rester actifs et engager dans l'encadrement des étudiants de cette formation* » (En5-d3- MOT/AUTO/COMP -Q4-0713). Le deuxième enseignant précise deux facteurs frustrants qui démotivent, en évoquant le faible coût des honoraires et parfois le retard de paiement. Il l'évoque en ces termes : « *[...], le retard dans le paiement des honoraires des enseignants et tuteurs déjà à faible coût, n'arrange pas toujours les choses et engendre souvent de la frustration et la démotivation pour s'investir à fond* (En3-d2- MOT/AUTO/COMP -Q4-0713). Il ajoute aussi que « *fournir toujours plus de temps pour s'investir dans la conception de cours multimédias, l'accompagnement ou le suivi des étudiants et leur évaluation en ligne n'est pas toujours le bienvenu, à moins que l'institution stimule davantage notre engagement, en améliorant ces conditions de travail* ». (En3-d2-BIMO-Q2-0313). C'est à un de clôturer par ces propos : « *je n'apprécie pas que les règles soient parfois rigides et peu favorables à l'ouverture aux souhaits des enseignants/tuteurs et l'application des propositions qu'il faut effectivement prendre en compte pour le bon fonctionnement du dispositif de formation dans son ensemble*. (En2-d1-BIMO-Q2-0413). Nos résultats d'enquête sont renforcés par ces contenus de discours d'enseignants, et dénotent bien le sentiment d'engagement qui s'exprime par le désaccord avec les actions managériales qui n'influencent pas toujours positivement l'impact des dispositifs sur le développement professionnel des enseignants tuteur. Ce qui est rendu parfois manifeste par le non-respect des règles de fonctionnement, et rendrait souvent irréalisables les prescriptions hiérarchiques ou administratives, jugées parfois paradoxales quand elles ne répondent pas aux attentes des enseignants (Albero, 2010 ; Bessieres, 2010 ; Loisy et al. 2013).

### **18.3 La synthèse par rapport à la question et hypothèse de l'axe 3 de recherche.**

Rappelons que l'analyse des résultats de cet axe 3 est centrée sur la question de recherche à savoir : Quel impact les dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning ont-ils sur le développement professionnel des enseignants/tuteurs universitaires impliqués dans la formation professionnelle d'ingénieurs ? En d'autres termes, quels sont les indicateurs de professionnalisation avec les dispositifs hybrides perçus dans les représentations des enseignants, et qui tradiraient les changements de comportement et d'attitude dans le

contexte universitaire de la recherche ? La réponse à cette question se résume en six points dans le tableau de la section suivante. Il ressort les éléments de nos résultats qui montrent que les dispositifs ont eu un impact à la fois positif et négatif sur leur développement professionnel des enseignants et tuteur universitaires.

#### **18.4 Points à retenir de l'impact des dispositifs sur le développement professionnel des enseignants suivant l'axe 3**

Après analyse et interprétation des résultats, les éléments résumés dans le cadre suivant constituent un ensemble de 6 indicateurs d'impact tendant à répondre à notre troisième question de recherche de l'axe 3 (cf. chapitre 3).

<b>➤ 6 Points à retenir de l'interprétation des résultats de l'axe 3 de l'étude</b>
---

- |  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1- Les enseignants ont développé une attitude réflexive décrite par une interrogation de pratiques individuelles et collectives.</li><li>2- Le sentiment d'efficacité personnelle et d'engagement, est renforcé par la confiance en soi dans diverses situations professionnelles.</li><li>3- Les enseignants font les propositions d'outils incitatifs avec les (simulateurs, exercices d'autotest, Google earth, Map info, graphe de modélisation).</li><li>4- Les dispositifs hybrides n'impactent pas suffisamment dans ce contexte, l'engagement pédagogique comme discipline scientifique (prise d'informations régulières pour la recherche-action, participation aux colloques et journées scientifiques).</li><li>5- Les dispositifs n'ont pas d'effet positif sur l'engagement au respect d'actions managériales du fait d'une (organisation avec les règles de gestion parfois rigides et pas assez favorables à l'ouverture et souhaits des enseignants/tuteurs).</li><li>6- Les prescriptions institutionnelles des dispositifs, impactent très peu le développement professionnel, du fait des conditions de travail et un faible soutien financier, qui n'est pas conséquent au surplus de l'effort fourni et du temps dépensé pour (encadrement tutoral, conceptions multimédias cours/activités, recherches-actions développement).</li></ol> |
|--|

## CONCLUSION GÉNÉRALE

---

Dans le cadre de cette recherche, nous nous sommes interrogés sur deux constats contradictoires. Le premier ayant trait à la modernisation des dispositifs de formation professionnelle d'ingénieurs par les technologies numériques (TIC) dans les établissements d'enseignement supérieur imposée par l'évolution de la société. Le deuxième concerne la difficulté du changement à faire évoluer efficacement les usages pédagogiques des nouvelles technologies en termes d'effets escomptés sur les apprentissages et la professionnalisation des formateurs/enseignants universitaires.

Nous avons tenté de comprendre le problème de la conformité entre les attentes du changement par le numérique et la réalité des représentations dans le contexte de la recherche. L'objectif a été globalement, d'identifier les modèles d'organisation de l'innovation des formations d'ingénieurs par les technologies numériques (TIC), et de comprendre leur impact direct ou indirect sur la flexibilité des dispositifs, l'efficacité des usages pédagogiques sur la qualité des apprentissages et le développement professionnel d'enseignants universitaires. Ceci, en regard du type d'organisation et d'actions managériales. Les éléments pertinents des effets ont émergé sous trois axes d'analyse et d'interprétation des résultats au regard des représentations (entrevues, enquêtes), mais aussi de données de traces d'opérations sur les plateformes et de contenus interactionnels des forums numériques.

Nonobstant, nous dégagons les faiblesses et contribution de cette étude au plan scientifique, ainsi que son apport dans les prises de décision institutionnelle, et les perspectives d'ouverture sur les recherches à venir.

### **19.1 La recherche sous l'axe 1 : Type de modèle d'innovation et effet sur la flexibilité pédagogique des dispositifs par rapport aux technologies et actions managériales**

Les résultats ont donné d'identifier dans le contexte de l'étude, deux types de modèle d'organisation institutionnelle modernisant les offres de formation d'ingénieurs du système LMD. Ils ont permis de dégager comment se traduit leur efficacité sur les représentations de la flexibilité pédagogique des dispositifs par les acteurs.

Il ressort que les trois dispositifs institutionnels de formation professionnelle en master 2 d'ingénierie de (télécommunication, informatique/SIG, Géomatique) proposent une offre de formation avec un modèle de configuration d'organisation bimodale hybride. Le dispositif de licence pro en informatique, propose un modèle d'organisation bimodale pure. Ces résultats confirment globalement la description des deux modèles de configuration des précédents travaux d'Orivel et Depover (2012). En revanche, nos résultats mettent en relief une particularité du type d'organisation bi-modale hybride, caractérisé ici par un grand déséquilibre de répartition des charges (activités et travaux), soit 3 fois plus élevés à distance qu'en présence dans ce type de dispositif. Ce déséquilibre semble être une faiblesse du modèle, car on relève de la réalité des représentations qu'il suscite chez les étudiants l'expression d'un mal-être, traduisant de sérieuses pratiques difficileuses à distance, avec la nécessité de plus de souplesse structurelle, un besoin de télé laboratoire et plus de travaux pratiques en présence pour ce type de formation d'ingénieur. Une telle réalité interroge la cohérence en termes d'efficacité de réalisation et de manipulations pratiques à distance, nécessitant de réduire ce déséquilibre pour rendre les étudiants suffisamment outillés sur le terrain de l'entreprise et le marché du travail.

Ainsi, on observe par cette recherche que, si le changement par le modèle d'organisation bimodale, innove en valorisant le dispositif pédagogique à distance par une forte transmission des cours et de réalisation d'activités en ligne (plus de 80%), elle ne valorise pas forcément et de façon efficace la distance quant à l'exécution de tous types de travaux pratiques professionnels spécifiques en formation d'ingénieurs. Elle a besoin d'articuler les outils spéciaux de télé laboratoires ou de télémanipulations d'objets réels à distance impliquant les plateformes techniques adaptées à la spécialité, pour réaliser pleinement certains travaux professionnels du domaine professionnel. (Mhiri, R. et al., 2012). Ceci pourrait éviter de compromettre durablement l'efficacité et l'évolution qualitative de l'innovation des formations par les technologies numériques à travers les dispositifs hybrides.

Quant à l'impact direct des technologies sur la flexibilité des dispositifs, il se manifeste positivement en termes d'adaptation horaire individuelle et la distance géographique, aux contraintes professionnelles, malgré le lieu de séjour (stage, mission, au travail, à domicile). On observe également un impact indirect des technologies sur les actions managériales. ce qui favorise la flexibilité du dispositif, du fait que les technologies, facilitent une souplesse se traduisant dans la coordination décentralisée des apprentissages, la stimulation du partage des projets communs, d'interactions et le libre choix des méthodes avec les outils de collaboration médiatisée via les plateformes. Cependant, la non valorisation de l'innovation des formations d'ingénieurs par les technologies est manifeste dans cette étude à deux niveaux : Le premier porte sur les règles et procédures institutionnelles centralisées qui s'expriment entre autres à travers une faible ouverture à l'externe (très peu de professionnels enseignants venant des entreprises/organismes ou secteurs privés, des réseaux spécialisés). La deuxième porte sur l'impact négatif, se traduisant par les conséquences de la fracture numérique (Faible exploitation du potentiel d'outils en réseau, déficit d'infrastructure technologique et équipement vétuste, faible débit internet et coût élevé du haut débit). Toute chose qui contribuerait à handicaper la durabilité des dispositifs et leur bonne évolution en situation de formation professionnelle d'ingénieurs.

## **19.2 La recherche sous l'axe 2 : Impact des dispositifs innovants sur l'efficacité des types d'usage et la qualité des apprentissages dans un forum interactif**

Cette partie suit deux volets et focalise la deuxième question de recherche. Il a été identifié sous **le premier volet**, les effets de l'innovation des formations professionnelles d'ingénieurs par les dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning sur les types d'usage pédagogique d'outils numériques (incitatifs et interactifs). Ainsi, pour la traduction de l'efficacité de ces types d'usage sur les représentations et l'autodétermination des apprenants, nous avons pu relever un ensemble d'indicateurs caractéristiques. Les dispositifs étudiés, proposent les indicateurs d'activités incitatives marquées par l'émergence d'un groupe de 3 outils numériques, ayant connu un usage de type intensif (presque à tous les UE) : outil de modélisation/construction (schémas, graphes, cartes conceptuelles), de simulation des procédures/pratiques professionnelles, et l'outils d'autotest évaluatif. Au regard de la *dimension pédagogique fonctionnelle*, ces outils confirment à travers ces dispositifs, une implication de la stratégie proactive dans une approche individualiste ou incitative (Depover et Jaillet, 2011 ; Docq, Lebrun, Smidts, 2010a ; Karsenti et Alii 2007 ; Depover, Giardina, Marton, 1998). En revanche, nos résultats montrent une absence dans cette approche, des indicateurs d'usage d'outils de télémanipulation d'objets réels (labo, pratiques) à distance, et pourtant important pour l'efficacité de tel dispositif de formation d'ingénieur, comme l'indique certains travaux (Mhiri et al., 2012 ; Loisier, 2011). Les

dispositifs sont également caractérisés par un autre groupe d'indicateurs relatifs à 3 outils d'échanges synchrones et asynchrones (chat, messagerie, forum), ayant eu un usage de type intensif. Ils s'alignent dans *la dimension pédagogique relationnelle*, et traduisent dans ce contexte d'étude, un processus de construction interpersonnelle de travaux en groupe et la présence d'activités collaboratives sur les plateformes. L'intense utilisation de ces outils renforce les caractéristiques des dispositifs hybrides orientés vers l'apprentissage d'après les précédents travaux (Peltier et Peraya, 2013 ; Burton et al. 2012). Néanmoins, contrairement à ces précédentes études sur les dispositifs hybrides, les résultats de cette recherche montrent que le contexte offre moins d'occasions d'interaction et de partage avec une diversité d'outils de communication médiatisée et d'accompagnement. C'est le cas dans ici, des échanges ou partages avec les blogs en réseaux et le wiki qui ont connu un usage de type absent à l'UE, et quasiment un usage médiocre (plutôt rare à l'UE) de la vidéo/visioconférence.

### **- Deuxième volet : Efficacité des types d'usage numérique et autodétermination**

Quant à l'efficacité des types d'outils numériques, rappelons qu'il a été observé un usage de type intensif (presque à tous les UE) pour les outils du groupe (chats, forums, simulations). Les outils des groupes (vidéo/visioconférence) et (blog, wiki) ont connu respectivement un usage de type médiocre (plutôt rare à l'UE) et (absent à l'UE) dans les dispositifs de formation. Il apparaît alors que la vidéo/visioconférence est considéré comme plutôt assez efficace, malgré son usage de type médiocre alors que les autres sont moins efficaces. Ce qui peut sembler contradictoire et fait émerger une facette des limites de l'innovation des formations d'ingénieurs par les technologies numériques. Il peut s'expliquer par le fait que l'efficacité des outils impliqués ne dépend pas de leur utilisation intensive mais de la stratégie institutionnelle et de la procédure par laquelle le scénario pédagogique est défini et mis en œuvre pour améliorer l'efficacité de l'apprentissage dans un dispositif technologique impliquant la formation professionnelle.

Nonobstant, l'étude a montré que les facteurs motivationnels ou d'autodétermination contribueraient à l'amélioration et la réussite des apprenants au-delà de l'effet des types d'usage d'outils numériques, car nous avons observé à cet égard, 5 facteurs qui ont émergé comme une stimulation de celle-ci, à savoir : l'effet de groupe, de la variété de cultures et nationalités en soutien aux pairs, le souci de meilleures notes de validation des UE pour l'obtention du diplôme, certifiant de nouvelles compétences professionnelles, le désir d'être performant et compétitif en milieu professionnel, et l'investissement personnel (financier, équipement, temps). Il apparaît aussi, le sentiment d'acquérir de nouvelles compétences de coordination et de suivi via une plateforme. Les apprenants qui sont déjà en entreprise pour la plupart (>70%), évoquent par exemple, une motivation liée à la gestion d'une équipe de travail à distance pour un responsable en déplacement ou éloigné du site physique de son entreprise.

**Effet structurant des forums :** L'autre objectif de ce volet a consisté à caractériser l'efficacité de l'innovation à travers l'effet des forums numériques sur la qualité des apprentissages. La question étant de savoir : quel impact la structuration des forums a-t-il sur les comportements interactifs voire la qualité des apprentissages en termes de messages et d'actes de langage ? L'analyse du comportement interactionnels des étudiants aux forums provenant des traces sur les plateformes a montré, qu'il y a une différence significative d'interactivité au niveau de l'intensité des messages de trois catégories (référentielle cognitive/métacognitive, relationnelle/socio affective et de régulation technique/organisationnelle). L'intensité des messages référentiels cognitifs est assez élevée

dans les forums de type 2 « assez structurés », contrairement aux forums de type 1 « peu structurés », où elle est très faible. En revanche, on a relevé que dans le type 1, que ce sont plutôt les messages de catégories relationnelle et organisationnelle qui sont plus importants. Quant à l'effet de structuration sur la pertinence des interventions induit par les actes de langage, il est apparu que les forums de type 2 « assez structurés ( $3 \geq nf < 6$ ) », ont généré une intensité plus forte d'actes réactifs, de prise d'initiative et d'auto réactivité des apprenants, que dans les forums de type 1 « peu structurés ( $nf < 3$ ) », où on note une posture évaluative (approbation, désapprobation) très développée. Le résultat dans ce type 2, confortent l'effet « Placeholder », assimilé à un déclencheur qui signale la marche à suivre, et qui peut être considérée comme une préstructuration en fils conducteurs. (Delièvre et Temperma, 2008 ; George, 2003). Dans le cas de cette étude, le nombre de fils conducteurs plus élevé dans le type 2, montre un impact positif sur les comportements et la qualité d'apprentissage confirmant également nos précédents travaux (Njingang et Jaillet, 2011). A cet égard, il est apparu que les étudiants ont eu moins de difficultés à faire la part des choses entre le contenu réellement utile et les apports plus productifs soutenant l'activité. Ce qui confirme ainsi les travaux (Hewitt, 2003 ; Audran, 2005). Il nous permet aussi de renforcer notre hypothèse selon laquelle l'efficacité des forums ne dépend pas simplement de leur usage intensif, mais de leur niveau de structuration, car les dispositifs présentaient un important nombre de forums « peu structurés » de type 1 (env. 60%) sans effet pertinent sur l'apprentissage, alors que les forums « assez structurés » de type 2, malgré leur faible nombre (env. 30%), ont offert un effet contraire, plutôt pertinent par l'intensité élevée des actes d'apprentissage.

Les précédents travaux, soulignent les conditions d'efficacité d'une FAD, comme dépendant de la quantité et la variété des médias et ressources utilisés (Karsenti et Alii, 2007 ; Karsenti, 2006 ; Boshier et al. 1997). En revanche il se dégage plus précisément de nos analyses que, l'efficacité des apprentissages par le numérique dans un dispositif hybride, ne dépend pas simplement d'un usage varié et intensif d'outils numériques (chat, simulation, forum, exerciceur/autotest), mais à la fois de la stratégie d'organisation institutionnelle et pédagogique mise en œuvre, mais aussi, des facteurs d'autodétermination des étudiants impliqués.

Ainsi, la diversité et l'usage intensif d'outils numériques ne se suffisent pas pour expliquer leur efficacité dans l'apprentissage, encore moins, favoriser durablement la qualité d'apprentissage et l'évolution des dispositifs par les TIC. Ce qui se confirme par les entretiens d'étudiants et enseignants, où malgré l'usage régulier du chat, ils évoquent par exemple la difficulté d'organiser, de partager et d'illustrer les figures ou autres symboles graphiques, pendant les échanges synchrones, pour expliquer un raisonnement en formation d'ingénieurs. Ils pointent aussi les pratiques peu satisfaisantes de certaines activités de simulations et travaux professionnels dues à l'absence de mise à jour de contenus, et d'accès à internet haut débit.

### **19.3 La recherche sous l'axe 3 : Impact des dispositifs innovants sur le développement professionnel des enseignants/tuteurs universitaires**

Il a été analysé sous cet axe de la recherche, les effets potentiels des dispositifs sur la professionnalisation des enseignants et tuteurs, en termes de changement de comportement, d'attitude et de sentiment face aux nouvelles pratiques professionnelles et pédagogiques avec les technologies numériques. Il ressort des résultats que les dispositifs hybrides ont eu un impact à la fois positif et négatif sur le développement professionnel des enseignants et tuteurs universitaires. L'impact positif est perçu par leur engagement axé sur le désir de satisfaire les intentions personnelles et d'explorer de nouvelles pratiques professionnelles avec

les outils technologiques, dans l'enseignement en présence et à distance. Alors que l'impact négatif se manifeste par leur rejet d'actions managériales et notamment les prescriptions institutionnelles auxquelles ils sont peu favorable, car ils les perçoivent comme étant des injonctions tendant à leur imposer le changement. Et ceci, sans pour autant satisfaire leur besoin comme la valorisation des charges de travail supplémentaires que génèrent les nouveaux dispositifs, plus de temps et d'efforts fournis (conceptions multimédias des cours et activités, encadrement tutorial). Faible possibilité de prise en charge de la recherche-action de développement des formations avec les dispositifs hybrides. Ce qui leur semble en revanche être moins contraignant dans un dispositif de formation classique sans technologies et sans besoin d'autoformation à la pédagogie numérique qui s'impose.

#### **19.4 Les forces et pertinences de la recherche au plan institutionnel et scientifique**

Les forces de cette recherche s'expriment à travers plusieurs facteurs parmi lesquels nous soulignons le critère de validité des choix et de sélection des dispositifs, la pertinence de la diversité des outils de mesure, et l'objet d'étude quant à l'apport sur le plan institutionnel et la contribution au plan scientifique (De Ketele et Maroy, 2006). La validité du choix des dispositifs a tenu compte du critère de temporalité en termes de rendement d'un projet innovant, en référence au fait que « *l'innovation FOAD s'installe après être déjà passée par plusieurs cycles : incitation-appropriation-institutionnalisation et qu'il faudra deux ans encore pour que cela devienne l'ordinaire au même niveau que d'autres formes de formation* » (Duveau-Patureau, 2004, p. 37). Nous avons pris assez de recul quant à nos choix en ayant la preuve d'un minimum d'année de fonctionnement des dispositifs de formation par la production de diplômés en master 2 et en licence pro, formés en mode d'organisation hybrides ou FOAD, depuis au moins trois promotions. En outre les 4 dispositifs retenus comprenaient les étudiants allocataires du sud, provenant d'une dizaine de pays d'Afrique subsaharienne, du Maghreb et d'Amérique du sud. Ce qui peut être compté comme un atout en termes de diversité de culture, de nationalités et de perception des répondants qui ont enrichi nos résultats. Bien que pour les  $\frac{3}{4}$  de répondants, les dispositifs ne sont pas rattachés aux Universités de leur pays, il était intéressant de recueillir les sentiments neutres à la fois sur l'efficacité des dispositifs et la qualité des usages pédagogiques d'outils numériques, de leur autodétermination quant aux facteurs de motivation et leur sentiment de compétences. Ainsi, leur attitude et leur comportement dans les échanges au forum de discussion ont été pris en compte parmi les éléments qui ont émergés des résultats relatifs aux activités pédagogiques innovantes.

Le milieu naturel des dispositifs étudiés dépend de 4 établissements d'enseignement supérieur avec des différences et points communs dans le domaine de formation en ingénierie. Ils se différencient notamment par la sémantique propre à chaque filière de formation professionnelle que nous avons tenté de comprendre pour éclairer nos protocoles de recherche. Pour cela, nous avons d'abord eu les échanges sur le terrain avec les responsables, initiateurs de projets, les enseignants et participants au séminaire de lancement de quelques activités réalisées. Nous avons ensuite élaboré sur la base de ces échanges, le protocole de collaboration (cf. annexe 1a) qui nous a permis d'adapter notre vocabulaire scientifique en nous rapprochant de la métaphore de communication spécifique au contexte des filières de formation d'ingénieurs propres à chaque dispositif étudié. Ceci a favorisé l'amélioration du langage utilisé dans les protocoles d'enquête par questionnaire et d'interview avant leur mise en œuvre, entraînant ainsi la réduction considérable des points d'ombre qui pourraient provoquer la confusion dans les choix quantitatifs d'items de

réponses qualitatives des répondants, minimisant ainsi les biais lors d'analyse des résultats. A cet effet, nous avons par exemple recensé pour l'enquête 26 expressions résumées au tableau 32 annexe D, constituant différents items intégrant les termes techniques représentant les fonctions spécifiques des plateformes et activités à usage numérique spécifique aux dispositifs afin de réduire les incompréhensions chez les répondants au moment de se prononcer sur leur choix. Nous avons également utilisé les échelles variées de mesure, dans le protocole d'enquête, en partant du simple (dichotomique), continue à l'échelle de Lickert, en passant par les échelles nominales et numériques. Ce qui a permis de lever de possibles ambiguïtés lors des avis exprimés autour des catégories conceptuelles visées par la recherche. En plus des questions fermées à choix multiple et unique, les questions ouvertes ayant produit le corpus du verbatim ont conduit à enrichir l'analyse des résultats.

D'autre part, les pré-tests d'enquête et d'interview ont été réalisés auprès des pairs praticiens de terrain et étudiants impliqués aux dispositifs, en tenant compte des différents avis avant la validation et la mise en œuvre du protocole définitif. L'étude est également intéressante par la pertinence de l'objet étudié et les apports sur le plan institutionnel et scientifique que nous tentons de préciser dans les lignes qui suivent.

#### **19.4.1 Objet de l'étude et son apport au plan institutionnel et de la recherche action**

L'étude est réalisée en zone CEMAC d'Afrique centrale francophone et notamment au Cameroun. Elle porte sur 4 dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning innovant dans le contexte de l'enseignement supérieur, la formation professionnelle d'ingénieurs du système LMD. D'après les précédents travaux (Karsenti, 2006, 2009, Wallet, 2005) et notamment, ceux de (Tonye et al. 2008b) concernant l'Afrique centrale et des Grands lacs, l'intégration techno pédagogique des dispositifs dans l'enseignement supérieur des pays de cette sous-région subsaharienne connaissent des avancées timides, fragilisées par la mise en place du système LMD, des contraintes structurelles et infrastructurelles, ainsi que la masse estudiantine qui explose et s'accroît de façon exponentielle face à un déficit infrastructurel. Ce sont quelques uns des obstacles qui compromettent l'efficacité et le fonctionnement durable des dispositifs dans ce contexte. Ils interrogent par conséquent les défis majeurs à relever. Ainsi, dans cette perspective nous avons porté notre attention sur les dispositifs institutionnels de ce contexte comme objet de recherche avec l'intention d'apporter par la présente, notre contribution pour éclairer à la fois les choix des décideurs et les actions quotidiennes au niveau opérationnel des praticiens de terrain, directement liés aux dispositifs que sont les enseignants, tuteurs et coordinateurs. La finalité étant d'améliorer durablement l'efficacité des dispositifs hybrides qui modernisent les formations professionnelles, et leur bonne évolution dans un environnement technologique et organisationnel. En outre, notre travail se veut également complémentaire aux travaux antérieurs de thèses dans le même contexte, faisant écho à l'étude de stratégie organisationnelle d'intégration des TIC dans le secondaire au Cameroun par les enseignants et directeurs des écoles pionnières (Ngamo, 2007), ainsi que l'étude des usages par les étudiants universitaires pour apprendre et l'effet des TIC sur leur motivation (Ngnoulayé, 2010). En revanche la présente étude, a la particularité de mener la recherche touchant directement les formations d'ingénieurs qui innoveraient en mode FOAD avec les dispositifs hybrides, tout en articulant les concepts d'organisation institutionnelle et managériale par les technologies. Toutefois, il faut rappeler que nos résultats montrent que la seule présence ou disponibilité des outils technologiques et leur usage intensif avec les plateformes ne se suffisent pas à eux seuls pour améliorer la

qualité des formations professionnelles et stimuler l'engagement total de tous les acteurs (enseignants, coordinateurs, concepteurs, tuteurs, étudiants). Ce qui nous amène ici à éclairer les pistes d'actions stratégiques adaptées au développement durable des dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning et leur impact positif sur le développement professionnel des enseignants universitaires, à l'innovation pédagogique du système LMD. In fine, nous tentons, non pas de prescrire, mais de proposer voire suggérer des stratégies pour réussir efficacement l'innovation de ces formations d'ingénieurs avec les dispositifs hybrides dans un environnement numérique changeant et toujours en mutation. C'est à cet égard, que pour conclure nos travaux, nous faisons des propositions aux institutions d'enseignement supérieur en général et notamment, celles qui optent pour le changement des modes de formation par le numérique en Afrique et ailleurs, et ceci à deux niveaux d'organisation. Le premier niveau focalise les acteurs du pôle de gestion (décideurs, gestionnaires, responsables administratifs ou hiérarchiques). Le deuxième niveau s'adresse aux acteurs du pôle opérationnel (enseignants, concepteurs, tuteurs, coordinateur ou manager de formation). Dans tous les cas, les deux modèles proposés ci-dessous peuvent orienter servir à analyser les effets d'actions institutionnelles et pédagogiques et la recherche action pour développer durablement les dispositifs de formation d'ingénieurs.

### **A1- Niveau du pôle administratif et organisationnel**

Les acteurs (décideurs, administration centrale, extérieure ou décentralisée, responsables hiérarchiques,...) peuvent contribuer à mettre en place des politiques opérationnelles et évaluatives qui interrogent individuellement et collectivement l'équipe de travail, sur l'évolution des dispositifs, l'efficacité des actions au regard de notre premier modèle à 9 questions et propositions constituées sur la base de nos travaux.

#### **• Premier modèle : Questionnement/actions managériales en contexte institutionnel**

1- Quelles sont les décisions à prendre ou mieux (décisions institutionnelles qui ont été prises), pour stimuler l'engagement des acteurs impliqués au niveau opérationnel des dispositifs et assurer durablement le succès voire la réussite du fonctionnement des dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning en formation professionnelle d'ingénieurs, intégrés au système LMD des établissements d'enseignement supérieur?

2- Ai-je (ou avons-nous) mené des actions dans ce sens selon la première question ? (si oui, lesquelles, sinon, quelles sont celles à mener) sur au moins 2 ans ? Quelles recommandations des acteurs au niveau opérationnel ont été engagées dans vos actions ou décisions pour faciliter durablement le fonctionnement et rendre le pilotage des dispositifs pérenne ? Exemples : i) Méthodes de rénovation, mise à jour des équipements technologiques (matériel professionnel, Équipements Tic et internet, acquisition et administration des serveurs et plateformes, logistique, Maintenance ... ) ;

3- Quelle facilité d'accès haut débit aux étudiants et enseignants est mise en place en présentiel pour l'apprentissage et le bon fonctionnement du dispositif ?

4- Sur le plan financier, quels sont vos bonnes prises en charge et leur impact sur les acteurs (rémunération, avancement, prime d'innovation de mise à projet et suivi, conceptions multimédias, encadrement et surcharge tutorial, participation aux colloques scientifiques,...) ?

5- Si les décisions ont été prises sur un ou plusieurs aspects des questions précédentes (quels ont été les résultats produits ? Si oui ont-ils été évalués et comment (enquête, observation, interview d'apprenants, étudiants, enseignants, coordinateurs), Sinon que comptez-vous faire ?

6-Quelles ont été les éventuelles remédiations après évaluation, ont-elles amélioré l'efficacité des dispositifs, et les rendre audibles voire lisibles auprès des acteurs impliqués au projet (en terme d'engagement et leur développement professionnel) ?

7-Quelles actions hiérarchiques individuelles ou collectives ont été prise ces deux dernières années pour la mise en œuvre d'une cellule institutionnelle dédiée à l'innovation pédagogique universitaire avec les dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning, et son pilotage ?

8-Comment ai-je (ou avons-nous) stimuler l'implication des enseignants universitaires, pour soutenir les projets portés par un individu ou groupe d'entre eux, stimuler le développement et le suivi en réseaux professionnels interuniversitaires ?

9-Quel est le niveau de développement du partenariat multiforme ou du consortia au plan national et international, pour soutenir la cellule des projets d'innovation pédagogique ?

• **Propositions/premier modèle à adapter au contexte**

Outre les interrogations en sus, visant à trouver les réponses pour améliorer durablement l'efficacité des formations d'ingénieurs par les technologies en contexte institutionnel de l'enseignement supérieur, nous émettons ici quelques suggestions:

- Il est important que les stratégies institutionnelles de coordination de l'innovation définissent les règles flexibles décentralisées qui incitent à l'usage pédagogique des blogs, wikis, et stimulent davantage l'ouverture à l'externe vers les réseaux sociaux professionnels ou spécialisés (Entreprises privées, Experts, consortium d'universités,..),

- Pour améliorer la qualité des apprentissages en formation d'ingénieur, il faut prévoir une veille technologique et la formation périodique d'enseignants à l'usage pédagogique et efficace du numérique.

- Il faut rappeler que nos résultats présentent un déséquilibre dans la répartition entre présence et distance, des charges d'activités et travaux pratiques/professionnelles, durée, période, stage, ... ) ce qui suscite chez l'étudiant, la manifestation d'un « mal-être » avec un désir de flexibilité (plus souple structurelle) pour bien développer les compétences pratiques et professionnelles (moins bien acquises en ligne). A cet égard, il faut mettre en place une stratégie pédagogique et institutionnelle d'organisation pour réduire ce déséquilibre en fonction des besoins du contexte. Pour le rendre opérationnel il est nécessaire d'ordonner l'étude et la mise en œuvre d'un projet complémentaire tendant à intégrer les outils spéciaux de télé laboratoires ou de télémanipulations d'objets réels et virtuels à distance avec les plateformes existantes ou autres technologies. Le but étant de favoriser la réalisation des travaux professionnels spécifiques du domaine d'ingénierie. Ce qui favoriserait l'efficacité et l'évolution qualitative et durable des dispositifs de formation professionnelle.

In fine, il apparaît utile de renforcer l'efficacité des dispositifs techno pédagogiques et leur évolution en cohérence avec les compétences professionnelles suscitées. Nous proposons ici de créer une cellule institutionnelle de valorisation des projets d'innovation et de suivi d'investissement numérique et d'évaluation en pédagogie pour faire évoluer les dispositifs de formation d'ingénieurs. L'objectif étant de contribuer à l'amélioration de la qualité des projets innovants et leur réinvestissement en termes de recherche-action et développement, de stimuler l'implication de tous les acteurs (manager de formation, coordinateurs, enseignants/concepteurs, tuteurs,..), en primant les charges de travail supplémentaire, et les efforts individuels et collectifs de leur engagement pour faire évoluer durablement les dispositifs et les projets dans les établissements d'enseignement supérieur.

## **A2- Au niveau du pôle opérationnel ou direct aux dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning**

Il implique également les mêmes acteurs, enseignants, tuteurs, concepteurs, coordinateur de formation, à qui nous recommandons au regard des résultats de nos travaux, d'exploiter notre deuxième modèle de questionnement et propositions. Il focalise les actions possibles dans l'optique de susciter un comportement réflexif et actif par rapport aux usages pédagogiques du numérique, ainsi que leur développement professionnel pour favoriser en tant qu'acteurs, la qualité de la formation professionnelle des futurs ingénieurs avec les dispositifs universitaires (hybrides ou FAD/e-Learning).

### **• Deuxième modèle : Questionnement/actions opérationnelles**

Il s'agit de répondre en tenant compte du contexte, aux interrogations suivantes :

1a-Quels sont les étapes du scénario pédagogique que vous avez définis pour améliorer l'apprentissage de vos étudiants avec les technologies, notamment les compétences visées dans le module de formation que vous proposez dans l'UE ? 1b Combien de fois avez-vous mis à jour le contenus de vos cours et activités et proposer de nouveaux travaux dans les activités et feedback à vos étudiants durant ces 2 dernières années? 1c-Avez-vous recueilli l'impression de vos étudiants sur vos cours et activités (enquête, observation, interview) sino que comptez-vous faire ? 2- Les consignes d'usage des outils incitatifs dans les activités individualistes des étudiants en présence ou à distance sont-elles opérationnelles avec les types d'usage (simulations de concepts/processus et de pratiques professionnelles, télémanipulation d'objet) directs sur les plateformes ou en dehors de celles-ci ? Pour améliorer à la fois la réussite et la performance de vos étudiants en entreprise, quelle disposition avez-vous pris pour surmonter la difficulté de la distance en rendant opérationnel voire adapter les travaux spécifiques du domaine professionnel de formation d'ingénieur en mode FOAD ou FAD/e-Learning ? 3a- Quelles actions et stratégie pédagogique avez-vous initié pour exploiter efficacement les fonctions des plateformes ou d'un autre site de télé apprentissage visant à rendre disponible aux étudiant les outils tels que : le wiki, le blog, la visioconférence ? 3b-Lequel de ces outils avez-vous utilisé et pourquoi pas les autres ? Avez-vous observé un effet d'usage de ces outils de communication les pratiques professionnelles et l'acquisition de compétences dans le cadre de votre module de cours ? 4a- Comment organisez-vous l'usage des 2 outils (wikis et blogs) en équipe d'étudiants pour opérationnaliser le développement de leur projet à distance ? 4b- Sinon quels sont vos obstacles et comment comptez-vous faciliter le partage d'expériences de pratiques de vos étudiants lors des stages, ou en entreprise avec ces 2 outils ? 5- Quelle solution technologique proposez-vous pour améliorer l'apprentissage de vos étudiants avec les outils incitatifs par télémanipulation à distance dans les pratiques professionnelles ? 6- Quel est le travail de préparation individuelle de chaque étudiant pour participer à cette forme d'activité et avec quel outil de collaboration médiatisée ? 7- Quels sont les critères d'évaluation à la fois du processus d'apprentissage collaboratif avec les forums interactifs, et de synthèse des travaux ? 8- Quelles sont les indicateurs de traces d'outils que vous considérez pour l'évaluation du processus d'apprentissage interactif des étudiants ? 9- Quels sont les indicateurs du scénario pédagogique d'organisation avec les outils interactifs (ex. type de forum libre ou non avec modérateur, niveau de structuration en fils conducteurs, taux de participation, pertinence des interventions (réactivité, esprit initiative, proposition, rectification, précision, citations et références aux sources, ...) ?

### **• Propositions du deuxième modèle opérationnel**

Il vise essentiellement à améliorer le développement professionnel des acteurs de terrains, la performance et qualité des dispositifs. Au regard des questions précédentes, et compte tenu de l'expérience des acteurs (enseignants ou tuteurs, concepteurs de cours multimédias, coordinateurs), chacun peut identifier les apports positifs des dispositifs innovants dans les nouvelles pratiques professionnelles avec les nouvelles technologies numériques. Et comment capitaliser ces apports, pour stimuler son engagement et la réalisation de ses intentions, avec la possibilité de mesurer son état de satisfaction par rapport à ce qui a été accompli et l'impression ou l'avis de ses étudiants. L'envie de continuer son enseignement et de l'améliorer peut se dégager et susciter l'exploitation de nouveaux outils avec les Tics, internet ou le Web dynamique. Mais aussi pour améliorer ses méthodes professionnelles Nous apportons pour cela quelques recommandons suite à nos travaux :

– Il faut développer les conditions d'échange et de partage d'expériences acquises avec les outils numériques qui facilitent le développement de compétences professionnelles à la fois chez les enseignants et étudiants, en focalisant les atouts et inconvénients/limite.

– Faire évoluer la qualité des apprentissages en formation professionnelle avec les dispositifs hybrides, en élaborant non seulement les outils d'évaluation du résultat final (ex. synthèse, document rendu, objet et outil construit dans le domaine, ...) mais aussi un schéma d'évaluation du processus d'échange sur ces objets en lien avec les concepts et modèles théoriques du cours, en fonction des usages spécifiques de chaque outil numérique de communication médiatisée (intégré ou non à la plateforme). Ce qui facilite la mise en œuvre de co-élaboration des connaissances ou des compétences, la co-production d'objets ou d'outils du domaine professionnel visés par le module de formation.

Exemple : L'usage du chat, forum, wiki et blog d'échange sur les concepts d'activités, les pratiques et travaux professionnelles en cours de réalisation, ainsi que leur assimilation, doit intégrer l'évaluation du processus dans l'environnement numérique. Produire un outil d'évaluation basé sur ces indicateurs (Régularité/participation, implication par l'effort d'interaction et de réactivité entre pairs, pertinence des interventions et apports sur le fond et la forme des objets et outils professionnels en construction dans un projet individuel ou en équipe d'étudiants, Apports d'expériences professionnelles d'apprenants en réactions aux questions et préoccupations des pairs relatifs à l'objet étudiés ou en élaboration dans le projet, ...).

– Elaborer en amont, les scénarios pédagogiques assez clairs, autour de deux temps d'activités. Le premier temps (en mode de fonctionnement incitatif ou individualiste) avec les outils de (simulation, conception, modélisation, bureau d'étude,..). Le deuxième temps (en mode de fonctionnement interactif) ou en équipe de travail collaboratif et de partage des travaux à travers différents échanges avec les (forum, wiki, blog, visioconférence, réseaux sociaux, etc.). À cet égard, il faut faire des choix par rapport aux versions d'outils de communication utilisés et les adapter à la spécialité d'ingénieurs et selon les pratiques d'activités et travaux de/ou des UE concernée(s) dans le contexte de formation.

#### **19.4.2 La contribution au plan scientifique**

L'apport spécifique de nos travaux à l'avancement de la science et notamment des connaissances dans le domaine des technologies éducatives se situe à trois niveaux.

##### **A- Au niveau 1 : Méthodologie et apport dans la recherche action**

Elle propose une sonde intéressante pour jauger dans un autre contexte (continent, pays, lieu), que celui d'Europe ou d'Amérique, les évolutions scientifiques souhaitées. A cet égard, elle a impliqué des situations diverses en Afrique centrale et notamment au

Cameroun, par l'intermédiaire de quatre dispositifs de formation d'ingénieurs, soient trois masters (M2) en ingénierie des (télécommunications, informatique/SIG, Géomatique) et une licence pro en informatique/SI, utilisant trois plateformes différentes (Moodle, Ganesha, Espace). La prise en compte de ces éléments en fonction du contexte institutionnel, de cultures et nationalités différentes (étudiants, enseignants), des programmes et profils variés, des référentiels de compétences mise en œuvre dans la stratégie pédagogique par le numérique, contribuent à la pertinence et la particularité de son apport au plan scientifique. A travers nos résultats dans ce contexte, nous avons suggérer, un moyen pouvant servir à la recherche action et développement des dispositifs de formation d'ingénieurs par le numérique. Pour cela, nous proposons sur cette base, deux modèles d'évaluation institutionnelle et opérationnelle (cf. sous titre 19.4.1 et 19.4.2). Ils permettent d'interroger les actions qui influencent l'évolution des dispositifs et l'efficacité des usages pédagogiques du numérique en leur sein. Le but étant d'améliorer durablement leur développement en tant que projet d'innovation et de recherche.

Nonobstant, l'étude à l'avantage de dépasser le *No significant result*, produit par les métas recherches, car elle a fait appel au qualitatif, sur la base à la fois, de personnes interviewées (enseignants/tuteurs, étudiants), de leurs l'expérience des pratiques professionnelles et d'usage des traces d'activités sur les trois plateformes. Mais aussi en considérant le critère de choix des dispositifs en termes de validité temporelle, soit plus de trois ans minimum de fonctionnement ordinaire, ayant « *passée par plusieurs cycles : incitation-appropriation-institutionnalisation.* » (Duveau-Patureau, 2004, p. 37). D'autre part, pour atténuer le caractère subjectif des perceptions et d'entrevue dans l'approche, les outils d'analyse des différents types de traces sur les plateformes ont été construits. Nous les présentons ci-dessous au niveau 2, comme un apport au plan scientifique.

## **B- Au niveau 2: Les outils d'analyse en fonction du type de traces**

La particularité de nos travaux, procède de notre démarche d'analyse de deux types de traces. Le premier type est relatif aux traces d'opérations de création et dépôt sur les plateformes en référence aux travaux (Larose et Jaillet, 2009 ; Jaillet, 2006). Le deuxième type de traces porte sur l'analyse des contenus interactionnels asynchrones en fonction du type de structuration des forums numériques. Il fait l'objet de l'élaboration des grilles de codage sur la base de plusieurs travaux (De Lièvre et al. 2009 ; De Lièvre et Temperman, 2008 ; George, 2003 ; Peraya et Dumont, 2003 ; Henri, 1991 ; Mc Donald et Gibson, 1998 ; Roulet, 1985). Il est important de préciser dans cette perspective, que la recherche a contribué à identifier, analyser et organiser les dimensions conceptuelles théoriques (cf. tableau 27, chapitre 10), qui renforcent la méthode d'analyse des traces d'activités interactionnelles sur une plateforme techno pédagogique, au regard des concepts du triplet d'activité et de méta activité, et de plusieurs autres travaux que nous avons croisés (Jaillet, 2005 ; 2006 ; Leontiev, 1976 ; Engeström, 1993 ; Strebelle et Depover, 2009 ; Henri et al. 2007 ; Tarek Djouad, 2008). De ce point de vue, il a été élaboré avec intérêt deux catégories d'outils qui ont été testés et mis en évidence dans cette recherche. La première est constituée de cinq instruments d'analyse des traces d'opérations incitatives et interactives sur les plateformes. La deuxième comprend quatre instruments d'analyse de contenus interactionnels des forums structurants (cf. chapitre 11). Ces instruments intègrent le processus de codage des forums par type de structuration et catégorie de messages en situation d'apprentissage dans un environnement de communication médiatisée.

En référence à d'autres concepts d'organisation tirés des travaux de (Maerten, 2009 ; Eminent, 2005 ; Maroy et Dupriez, 2000; Garant 1996 ; Le Mogne, 1990 ; Huberman, 1984; Mintzberg, 1980). Nous avons également produit un autre type d'outil méthodologique. C'est le schéma structurant les dimensions d'organisation et d'innovation en contexte éducatif. Il articule 4 modèles conceptuels (organisation, innovation pédagogique, développement professionnel, modèle d'hypothèse). Il est favorable à l'analyse d'impact et d'efficacité du changement avec les dispositifs hybrides ou technologiques en formation professionnelle d'ingénieur du système LMD (fig. 12b, chapitre 9). Il peut servir aux recherches focalisant l'orientation en termes d'efficacité, pour comprendre la cohérence recherchée entre les paramètres de conception (idéal théorique ou modèle de conception d'innovation) et les facteurs de contingence (représentation de la réalité du changement par les acteurs). Un autre aspect concerne l'outil d'analyse du développement professionnel des enseignants/tuteurs universitaires. Nous avons procédé à la description d'une huitième variable « *Sentiment Engagement/prescriptions institutionnelles* ». Elle a été définie par rapport aux concepts d'actions managériales, avec un regard sur l'attitude des acteurs entre implication et règles hiérarchiques ou d'organisation dans les dispositifs hybrides. Elle complète les sept variables proposées par les précédentes études européennes (Lameul, Peltier, Charlier, 2014). La contribution des outils que nous venons de présenter au niveau 1 et 2 peuvent être utilisés en l'état, ou être adaptés et éprouvés par d'autres chercheurs qui pourront les améliorer dans un même but épistémologique.

### **C- Au niveau 3 : Effet de variété et type d'usage numérique sur l'efficacité des apprentissages**

Les précédents travaux, soulignent les conditions d'efficacité d'une FAD, comme dépendant de la quantité et la variété des médias et ressources utilisés (Karsenti et Alii, 2007 ; Karsenti, 2006 ; Boshier et al. 1997). En revanche, pour compléter cette connaissance, nous avons relevé plus précisément de nos analyses que, l'efficacité des apprentissages par le numérique dans un dispositif hybride, ne dépend pas simplement d'un usage varié et intensif d'outils numériques (chat, simulation, forum, exerciceur/autotest), mais à la fois de la stratégie d'organisation institutionnelle et pédagogique mise en œuvre, mais aussi, des facteurs d'autodétermination des étudiants impliqués. En outre, nos résultats améliorent la compréhension de l'effet des forums sur la qualité de l'apprentissage en fonction de deux types de structuration (type 1 et 2). Pour les forums de type 1, faiblement structurés en fils conducteurs, malgré leur usage en quantité (env. 60%), ils sont peu efficaces quant à leur pertinence sur le comportement des apprenants, car ils génèrent plus de messages (relationnels et régulateurs) et moins d'intensité d'actes d'apprentissage (initiatif et réactif). Ce qui est l'inverse pour les forums de type 2, plutôt assez structurés, et faible en quantité (env. 30%). Cette analyse apporte un complément d'éclairage à la fois sur les travaux de Karsenti et Boshier (op. cit) quant à l'effet de la quantité d'outil, et mieux encore sur travaux de (De lièvre et al., 2009), où ils étudient plus généralement l'intensité d'actes de langage dans un forum pré-structuré en fonction des catégories de message sans mettre en évidence la différenciation des types de structuration.

#### **19.5 Les limites et faiblesses de l'étude**

Nonobstant, la pertinence et les atouts qui se dégagent de cette recherche au plan institutionnel et scientifique, il n'en reste pas moins que nos travaux sont discutables et présentent des limites à certains égards. Relevons tout d'abord que nous n'avons pas mené l'enquête avec un dispositif témoin sur le même cursus de formation universitaire en mode classique ou

traditionnel, où les enseignements et activités se déroulent en présence dans un amphithéâtre, une salles de cours ou un laboratoire physique. Ceci nous aurait permis d'éclairer notre analyse des résultats en comparant les deux situations en contexte de formation utilisant ou non les technologies numériques. Le caractère exploratoire de cette recherche présente des limites liées à la taille de l'échantillon par dispositif, bien que la taille globale de l'ensemble des 4 dispositifs est représentative (n=207, répondants du groupe d'étudiants et n=34 du groupe d'enseignants/tuteurs). Par ailleurs, les freins, se situaient aussi au niveau de la disponibilité des étudiants et enseignants/tuteurs à participer aux entrevues, ce qui a réduit le nombre d'interviewés et a rallongé considérablement le temps de programmation et de traitement des données.

Nous aurions souhaité un échantillon plus large pour généraliser en l'état, les indicateurs d'impact qui émergent, et définir plus globalement les conditions d'un modèle d'efficacité de l'innovation des formations d'ingénieurs par les technologies numériques. En outre, il s'est trouvé que nous étions limité à 1/6 pays de la sous-région, où les Universités disposaient 4 dispositifs fiables et éligibles pour cette recherche au regard du critère scientifique de fonctionnement ordinaire en termes de temporalité (Duveau-Patureau, 2004).

Nous voulons aussi faire part, des retards de création en général des comptes d'accès sur les plateformes étudiées et dans certains cas le profil peu approprié pour explorer toutes les informations nécessaires, du fait des mesures de sécurité d'organisation institutionnelle visant la protection des données sur les dispositifs. La conséquence étant à la fois de réduire le temps d'accès sur les plateformes, aux traces d'opérations et de contenus interactionnels, favorisant très peu les observations participantes qui auraient été tout aussi intéressantes. Le nombre de forums caractérisés en fils conducteurs supérieurs à 4f, aurait été plus élevé si l'analyse de toutes les activités de promotions offraient ce type de forum. Le volume élevé des échanges analysés dans ces conditions pourrait améliorer la compréhension des comportements d'apprentissage qui émergent des messages référentiels cognitifs, de régulation et de l'intensité des actes de langage. Enfin, nous aurions voulu renforcer l'analyse des traces interactionnelles des forums avec l'étude des feedbacks de tous les modules, provenant des enseignants/tuteurs que nous n'avons pas pu obtenir.

## **19.6 Les perspectives et pistes de recherche future**

A l'avenir, nous préconisons une étude sur deux situations, impliquant pour la première un dispositif de formation hybrides ou FAD/e-Learning et pour la deuxième, un dispositif de formation classique sans technologie. Ce qui nous permettrait d'identifier dans ce contexte les avantages du changement organisationnel/technique et les limites de la première situation par rapport à la deuxième, au regard des méthodes pédagogiques universitaires. Nous procéderons également à l'étude des effets direct des technologies sur la qualité des apprentissages en fonction des trois plateformes (Moodle, Ganesha et E-Space) impliqués dans un autre contexte. Le but étant de comprendre les biais et autres facteurs sous jacents liés au type de technologies qui influence les comportements sur les plateformes.

Nous voulons également nous pencher sur l'étude des facteurs de confiance en fonction du type d'usage d'outils de l'environnement « EIAH ». Selon Castagnoli, la confiance est un élément agissant sur la réussite de l'apprentissage et l'engagement des acteurs et notamment les apprenants quant au type d'outils de communication médiatisée dans un environnement numérique de travail. Il relève aussi que dans une organisation apprenante, la confiance sous-tend les vertus de l'apprentissage que sont la motivation et l'engagement des acteurs (op. cit, 2005). Ce concept de confiance incarne une logique managériale qui est pertinente

d'analyser dans la mesure où il faut étudier comment il contribuerait à améliorer la qualité des résultats obtenus en tenant en compte des attributs spécifiques de chaque média propre à favoriser l'apprentissage en formation dans un EIAH (Chevalier et al. 2003 ; Heidt, 81 cité par Jaillet, 2004a, p. 10, 25). D'autre part, en s'accordant avec Besognin et ses collègues (2007) sur le fait que « *les outils de communication ne demandent pas le même niveau d'engagement* » (p. 5, 6), On peut se demander dans les recherches futures, si la mesure des effets de la confiance sur l'autodétermination et l'engagement des apprenants, face aux différents usages d'outils de communication médiatisée, ne pourrait pas contribuer à rendre durablement plus efficace les dispositifs hybrides en formation professionnelle d'ingénieurs ? Nous tenterons dans nos prochaines études d'élucider cette question en essayant d'articuler les facteurs d'efficacité d'apprentissage par les technologies numériques et la logique d'organisation managériale, tout en incarnant le concept de confiance au regard des actions d'un apprenant ou d'un groupe d'apprenants dans un dispositif hybride.

Une autre perspective de recherche future se dégage en complément à la précédente. Elle porte sur le fait qu'il serait bienvenu d'étudier les conditions d'efficacité des dispositifs hybrides en reconsidérant la façon de percevoir les dimensions (technologique et pédagogique) au regard des dimensions institutionnelles et de flexibilité d'actions d'organisation managériales en environnement EIAH. La stratégie consistant à exploiter les métadonnées et les résultats d'études plus larges et étendues à un nombre important de dispositifs dans cette optique. Il peut permettre d'atteindre 2 objectifs : Le premier étant d'élaborer un tableau comparatif qui classe le niveau d'efficacité par rapport aux types d'outils numériques incitatifs et interactifs, perçus par les acteurs (étudiants, enseignants, tuteurs et concepteurs) impliqués dans un dispositif hybride. Le deuxième portant sur l'identification et organisation des types d'outils spécifiques favorisant les manipulations pratiques à distance (télé apprentissage et télé manipulation ou télé laboratoire à distance) sur une échelle du niveau de motivation des apprenants groupés par domaine professionnel. La stratégie à travers ces objectifs, peut nous éclairer sur les facteurs psychologiques impliquant les outils numériques et de comprendre l'attitude des « *apprenants plus intéressés, mieux disposés à relever les défis inhérents à l'apprentissage en ligne, [...] susceptibles de réussir* ». (Karsenti, 2006, p. 14, 21). Elle peut également nous renseigner sur le développement professionnel des formateurs/enseignants et leur attitude à relever eux aussi, le défi pédagogique du numérique en contexte universitaire. Les acteurs ne pourront avoir le même niveau d'intérêt et d'engagement, car il peut varier en fonction des variables de contexte ou de la situation interne et externe au sujet, qu'il faut en tenir compte.

Une autre piste de recherche consiste à approfondir l'étude de la performance des forums interactifs et leur effet sur la qualité des apprentissages. A cet égard nous tenterons dans nos prochains travaux, d'interroger plus spécifiquement les perceptions d'étudiants et les feedback des enseignants, ce qu'ils se représentent lorsqu'ils interagissent à des niveaux d'études différentes et sur les informations complémentaires (sujet à plusieurs fils conducteurs) ou identiques (caractérisées par un sujet à seul fil conducteur). Le but étant de comprendre l'effet du niveau de structuration des forums, par rapport à ce que Darnon qualifie de climat compétitif qui s'instaure, ainsi que la posture évaluative qui réduirait l'élan de certains étudiants et leurs interventions pertinentes (Darnon et al. 2006). Outre ce cas, rappelons que les forums dans cette étude, étaient libres avec une structuration en fils conducteurs plus ou moins prononcée [ $f_2$ ,  $f_3$ ,  $f_4$ ]. Ce qui nous a donné lieu à une organisation des forums définie en deux types. Le type 1 ( $f_n < 3$ , peu structuré) et le type 2 (assez structuré,  $2 > f_n < 6$ ). Nous souhaitons faire évoluer notre étude vers les forums de type 3 ou

4 (Très structurés), définis par une forte structuration de 7 à 15 fils conducteurs. Il pourra ainsi permettre de réaliser dans un autre contexte, les calculs statistiques sur des volumes d'échanges importants au forum, et de comparer l'effet différencié entre les types de structuration ( $f_{n=1..4}$ ), d'observer les tendances obtenues au regard des résultats de cette étude. Enfin, il sera aussi question d'articuler dans cette étude les messages en fonction des catégories (référentielles cognitives/métacognitives, régulatrice/gestion technique et relationnelle), ainsi que l'intensité des actes de langage d'interactivité, pour observer les effets différenciés de deux déclencheurs «Trigger et placeholder » (De-Lievre et al. 2009), selon deux situations expérimentales : La première tenant lieu sur les mêmes consignes de pré-structuration des forums proposés dans deux groupes d'une même spécialité. La deuxième intégrant l'étude de l'effet des mêmes consignes dans deux autres groupes de spécialités différentes selon le niveau d'étude.



## TABLE DES ILLUSTRATIONS

### a) Liste des tableaux

Tableau 1 - Les différents modes d'organisation. Sources : (Eminet, 2005, p. 7) (cf. annexe 5a du dossier annexe D) .....	46
Tableau 2- Axes des modalités incitatives et appropriatives - Source : Lebrun (2008a, p. 4).....	66
Tableau 3 - Les composants de pédagogie active en environnement technologique ou EIAH .....	66
Tableau 4 - Autonomie et organisation des fonctions tutoriales et spécialisation dans un dispositif FAD/e-Learning .....	69
Tableau 5- Éléments déterminant la performance ou la réussite des activités dans un dispositif FAD/e-Learning .....	76
Tableau 6- Critères d'appréciation d'un dispositif FAD .....	77
Tableau 7 - Récapitulatif des éléments d'appréciation de l'efficacité ou de réussite de l'innovation en FAD/e-Learning .....	78
Tableau 8- Flexibilité d'organisation pédagogique : Compétences des acteurs facilitées par les plateformes ..	83
Tableau 9- Type de compétence classé par catégorie et indicateurs .....	84
Tableau 10- Catégorie et description du processus typologique d'un dispositif hybride .....	94
Tableau 11 - Outils d'environnement EIAH en fonction des critères de confiance .....	100
Tableau 12 - Niveaux de préoccupation des usages TIC selon le modèle de CBAM / sources (Deschryver et Peraya, 2003 (cf. annexe 5c du dossier D).....	107
Tableau 13- Détails sur la dimension liée aux conditions d'expériences (cf. annexe 5d1 du dossier annexe D) .....	109
Tableau 14- Détails liés à la vision commune et pratique du tutorat dans l'espace virtuel (cf. sous annexe 5d2 du dossier annexe D).....	109
Tableau 15 – Relation entre la régulation et le pilotage dynamique d'un dispositif innovant (Cf. sous annexe d4 du dossier annexe D).....	112
Tableau 16- Dimensions et indicateurs de pilotage opérationnel d'un dispositif hybride ou FAD/e-Learning (cf. annexe d6 du dossier annexe D).....	113
Tableau 17- facteurs de flexibilité spécifiques à l'organisation pédagogique du dispositif innovant .....	126
Tableau 18 - Dimension et indicateurs de variables d'organisation institutionnelle (approche de conception structurelle d'offre de formation)* .....	128
Tableau 19 - Dimension et indicateurs de variables (approche de conception dynamique)* .....	129
Tableau 20 – Dimensions/pédagogie active et variables d'analyse/efficacité dispositif innovant (hybrides ou FAD/e-Learning)* .....	139
Tableau 21- Grille cadre A- Dimension et variables adaptées à l'évaluation du développement professionnel des enseignants dans les dispositifs hybrides universitaires* .....	147
Tableau 22- Grille cadre B : Dimension et variables adaptées à l'évaluation du développement professionnel des enseignants dans les dispositifs hybrides universitaires* .....	147
Tableau 23 -Dimensions de codage des niveaux hiérarchiques d'analyse des échanges .....	161
Tableau 24 - Dimensions et indicateurs de codage des catégories messages interactionnels (synchrones, asynchrones) .....	162
Tableau 25- Synthèse du processus des dimensions de codage du protocole interactionnel (référentiels régulation) selon les unités d'actes de langage.....	163
Tableau 26 - Critères théoriques d'analyse du triplet d'activité .....	164
Tableau 27 - Synthèse de l'approche théorique de la méthodologie par traces.....	166
Tableau 28 – Identification/sélection dispositifs étudiés suivant (institution, plateforme, temporalité, partenaires)* .....	170
Tableau 29- Répartition de sujets invités à l'enquête par questionnaire/ dispositifs .....	172
Tableau 30 - /t53/ Proportion répondant enquête en % dispositifs.....	173
Tableau 31 - /t42/t44/ Variété d'activité et type d'outils de l'espace des plateformes (cf. Annexe 5N du dossier D) .....	175
Tableau 32 - Echelle de mesure du niveau de flexibilité à cinq échelons (cf. tableau 45 en annexe D). .....	175
Tableau 33 - Echelle des types d'usage d'outils interactifs (A tous les UE pour usage intensif, à Jamais à l'UE pour usage absent) (cf. tableau 45 en annexe D). .....	176
Tableau 34 - Echelle de mesure de l'efficacité en fonction du types d'outils (incitatif, interactif) (cf. énoncé des échelons au tableau 45 du dossier annexe D). Echelle de Pas du tout efficace à tout à fait efficace. iv-Pour le sentiment d'acquisition de compétences, nous avons consigné l'échelle de mesure à cinq niveaux sous forme de grille en référence à ce tableau placé en annexe D.....	176

Tableau 35 - Echelle de mesure du sentiment de compétences et d'auto efficacité et des facteurs motivationnel (cf. tableau 45 en annexe D).....	176
Tableau 36- /t47/ Grille/Catégorie de variables et dimensions conceptuelles de l'axe 1 .....	177
Tableau 37- /t48/ Grille descriptive des répondants à l'entrevue (cas - étudiants).....	178
Tableau 38 - /t49b/ Grille de 35 cas codés -Interview enseignants/tuteurs .....	179
Tableau 39 - /t50/ Synthèse du codage des sources d'informations numériques et documentaires relatives à l'organisation pédagogique des dispositifs.....	180
Tableau 40- /t51/ Grille de lecture du codage différencié des niveaux échanges synchrone sur les plateformes .....	181
Tableau 41 - /t52/ Grille de distribution globale des traces d'opérations de création ou de dépôt en ligne via les plateformes/dispositif* .....	182
Tableau 42 - /t53/ F-Cod/ grille de codage en fonction du type structuration forums/dispositif .....	185
Tableau 43- /53a/ F/Cod/ Codes de forums recueillis et élaborés à partir de la grille du tableau ci-dessus .....	185
Tableau 44- /t55/ Grille de répartition des codes forums interactifs en fonction (nombre de fils, taux de participation, durée interaction) .....	186
Tableau 45 - /15.4 3b/ Grille de fréquence des messages globaux en fonction du type de forum.....	187
Tableau 46 - /t57/15.4 3b/ Grille de distribution des messages « MAS »* par catégorie et code type forum..	188
Tableau 47 - /t58/ Grille de distribution des unités de sens en fonction des actes de langage et code forum ..	188
Tableau 48 - /t108/ Exemple extrait de messages en fonction de catégories et des codes forums .....	190
Tableau 49 - Grille de synthèse 1 : méthodologie selon (objectifs 1, question 1, hypothèses, sources) .....	192
Tableau 50 - Grille générale de synthèse méthodologique (chronogramme, phases étapes).....	192
Tableau 51 - /t63/q9a1-22/ Situation professionnelle des acteurs (étudiants/Enseignants/tuteurs) .....	197
Tableau 52 - /t63a/q9a1/22/ Fonctions pédagogiques et administratives des enseignants .....	198
Tableau 53 - /64a/q7/ Type de matériel informatique possédé par les acteurs .....	198
Tableau 54- /t65/ q7a1/ Acteurs disposant de site web et accès facile à internet .....	199
Tableau 55 -/t67/q8a/ Fréquence des lieux d'accès fréquent à interne .....	199
Tableau 56 - /t69a/q8b/ Percept.-Débit et Coût accès à internet .....	200
Tableau 57 : Proportions observées et attendue/débit et coût internet .....	200
Tableau 58 -/t70/q8c (Etu.) - Usages privés hebdo d'outils web hors dispositif institutionnel par les étudiants .....	201
Tableau 59 - /t73/q11/ /t76a/q11c/ Proportion de contenus diffusés en ligne et accès via la plateforme (Gr. Etudiant).....	202
Tableau 60 - /q11/ Estimation de répartition des charges d'activités et travaux en présence/distance (groupe étudiant.) .....	202
Tableau 61 - /t74/q11/ Estimation de répartition des charges d'activités et travaux entre présence/distance (Enseig./tuteur).....	204
Tableau 62 - /t71/q10/ Indicateurs d'organisation du regroupement présentiel .....	205
Tableau 63 - /q10a/ Indicateurs d'organisation des évaluations et examens dans les dispositifs .....	206
Tableau 64 - /t75/q11b/ Organisation institutionnelle de préparation des diplômes d'ingénieurs dans le système LMD* .....	207
Tableau 65 - /t81/t81a/q12c/ Proportion du niveau de flexibilité des facteurs d'organisation pédagogique (Prcept. Etudiants)*.....	208
Tableau 66 – Résultat au test T de Student .....	209
Tableau 67 - /t77/77a/q12/1/ Perception de l'effet indirect des actions managériales sur la la flexibilité de l'organisation des dispositifs d'offre de formation.....	210
Tableau 68 – /t67a/ Résultat au test T de Student .....	210
Tableau 69 - /t79/q12b/c3/ Perception des indicateurs d'effet technologique sur la flexibilité de l'organisation pédagogique des dispositifs.....	212
Tableau 70 - /t104/ Indicateurs d'effet direct des technologies et indirect d'actions managériales de l'organisation sur la flexibilité des dispositifs de formation d'ingénieurs.....	213
Tableau 71- /t65a-/t92c/ Synthèse des type de modèle d'organisation institutionnelle des dispositifs par les technologies numériques .....	214
Tableau 72 - /t83/ Synthèse impact direct et indirect organisation sur la flexibilité des dispositifs de formation d'ingénieurs.....	215
Tableau 73 - /t102a/15.4 3a/ Distribution de traces d'opérations de création et dépôt sur plateforme organisées en 3 blocs de stratégie pédagogique et par dispositif .....	216
Tableau 74 - /t92a/t102a11/ Traces d'opérations d'organisation et diffusion (cours, ressources, consignes) (bloc1) .....	217
Tableau 75 – /t103/ Fréquence théorique ( $F_a$ ) de traces opérations d'organisation et diffusion (cours, ressources, consignes) (bloc 1).....	217
Tableau 76- /t91c/t102a3/ Traces d'opérations incitatives (bloc 2) .....	218
Tableau 77- /t92b/t103b/ Fréquence théorique ( $F_a$ ) des traces d'opérations incitatives (bloc 2).....	218
Tableau 78 - /t 91b/102a21/ Traces d'opérations interactives (bloc 3) .....	219
Tableau 79- /t92a/t103a/ Fréquence théorique ( $F_a$ ) de traces d'opérations interactives (bloc 3).....	219
Tableau 80 - /t78/t88a/ Observation effective des types d'usage numérique selon deux catégories d'activités222	

Tableau 81 - /t77a/t78/t88a/ Observation théorique des types d'usage numérique selon deux catégories d'activités .....	222
Tableau 82 - /t90/q16/- Proportion des types d'usage pédagogique d'outils numériques incitatifs et interactifs (Percept. Etudiant.e.s) .....	223
Tableau 83 - /t91/ t92/q16/ Fréquences effectives correspondant au type d'usage pédagogique en fonctions des outils numériques interactifs .....	223
Tableau 84 – Grille des fréquences théoriques.....	224
Tableau 85 - /t95/q16a/ Distribution fréquences évaluation d'efficacité pédagogique d'outils numériques dans les dispositifs hybrides en formation d'ingénieurs/ (groupe étudiants).....	225
Tableau 86 - /t86/t95a1/q16a./ Proportion percept. Niveau efficacité pédagogique d'outils numériques (incitatifs) dans les dispositifs hybrides en formation d'ingénieurs/(groupe étudiant).....	225
Tableau 87 - /t82a/t86/t95a1/q16./ Fréquences effectives (fo)/plages d'évaluation d'efficacité d' outils numériques incitatifs par les étudiants, correspondant au tableau précédent .....	226
Tableau 88 - /t82b/t86/t95a1/q16/ Fréquences théoriques (fa) relative au tableau précédent .....	226
Tableau 89 - /t86/t95a1/q16./ Proportion precept. Niveau efficacité pédagogique d'outils numériques interactifs dans les dispositifs hybrides en formation d'ingénieurs (Evaluation des étudiants) .....	228
Tableau 90 - /t83a/t86/t95a1/q16./ Fréquences effectives (fo)/plages d'évaluation d'efficacité d'outils numériques interactifs dans les dispositifs hybrides en formation d'ingénieurs/ (groupe étudiants) .....	228
Tableau 91 - /t83b/t86/t95a1/q16./ Fréquences théoriques (fa) relative au tableau précédent .....	228
Tableau 92 - /t83/t95a1/q14/ Proportion percept. Outils interactifs et incitatifs (mal exploités sur les PF) des dispositifs pour l'apprentissage et le développement de compétences.....	231
Tableau 93 - Résultat au test de T student.....	231
Tableau 94 - /t84b/95a2/q14a/ Proportion des outils d'organisation (mal exploités sur les PF)/dispositifs d'apprentissage et de développement des compétences .....	232
Tableau 95 -Résultat au test T de student.....	232
Tableau 96 – /t85/t97/q20a/ Perception générale de l'impact du dispositif sur la performance et la réussite d'étudiants.....	233
Tableau 97 – /t86/t97/q17/ Proportion des types de compétences et habiletés effectivement développées dans les dispositifs avec les plateformes. ....	233
Tableau 98 - /t86a/t97b/q17a/ Percept du sentiment de compétences des étudiants et de l'évaluation de leur acquisition en formation d'ingénieurs.....	234
Tableau 99 - /t87a/t98c1/q20/ Grille de perception valeurs ajoutées classées par ordre croissant d'accords (étudiants).....	235
Tableau 100 /t103/t99a/q21/ Fréquence des indicateurs handicapant l'efficacité voire la performance du dispositif d'apprentissage.....	236
Tableau 101 - /t104/t107/ Distribution des forums interactifs selon le type et le nombre de fils conducteurs. ....	239
Tableau 102 - /t 96a/t107a/15.4 3b/ Répartition des forums interactifs selon (codes types, nombre de fils, taux de participation, durée interaction).....	239
Tableau 103 - /t96b/t107b /15.4 3b/ Distribution Messages Ayant un Sens (MAS) et de Faux Messages (FM) en fonction des codes types forums.....	240
Tableau 104 - /t108a/15.4 3b/ Distribution des fréquences effectives des messages ayant un sens (MAS) par catégorie et code type forum .....	240
Tableau 105 - /t97b/t108b /15.4 3b/ Distribution de fréquences théoriques attendues des messages ayant un sens (MAS) par catégorie et code type forum.....	240
Tableau 106 - /t97c/108c/15.4 3b/ Distribution de fréquences effectives (F0) des messages (MAS) de catégories (référentielle/cognitive, régulation, relationnelle) selon code type forum.....	241
Tableau 107 - /t97d/108d/ Distribution de fréquences attendues (Fa) pour les messages (MAS) de catégories (référentielle/cognitive, régulation, relationnelle) selon type forum .....	241
Tableau 108 –/t97a/t109a/ Distribution des unités de sens d'actes de langage en fonction du comportement secondaire et du code .....	243
Tableau 109 - /t110b/t109b /15.4 3c1/ Synthèse distribution des unités sens actes de langage (IREA) dans les messages référentiels cognitifs/méta en fonction du code type forum. ....	244
Tableau 110 /t110b1/109b1/15.4 3c1/ Distribution théorique de fréquences attendues (Fa) correspondant au tableau précédent.....	244
Tableau 111 – /t110/15.4 3c1/ Fréquence effective (F <sub>0</sub> ) d'unités de sens des messages référentiels cognitifs selon les actes de langage ou unité de sens (IREA) et le code type forum numérique.....	244
Tableau 112 - /t111a /110a/15.4 3c1/ Distribution de fréquences théoriques (F <sub>a</sub> ) correspondant au tableau précédent relatif aux unités d'actes (IREA) en fonction des codes types forums.....	244
Tableau 113 - /t99/t111a/q16c/ Distribution des indicateurs d'organisation du forum et du comportement d'apprenants.....	246
Tableau 114 – Synthèse : Impact des forums structurant sur les comportements (interactivité et actes d'apprentissage) en formation d'ingénieurs*.....	248
Tableau 115 - /t100a/q23/ Années d'expérience et formation des enseignants/tuteurs avec les dispositifs hybrides.....	249

Tableau 116 - /t101b/q27/ Fréquences d'indicateurs d'accords de développement professionnel avec les dispositifs hybrides.....	250
Tableau 117 - /t 90a/t101/q27/ Proportion d'enseignants/tuteurs affirmant les effets des dispositifs hybrides sur leur développement professionnel (N=34).....	250
Tableau 118 : Synthèse - Impact des dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning sur le développement professionnel en contexte de formation d'ingénieurs.....	257

## **b) Liste des figures**

Figure 1 – Champs d'équilibre dynamique des pôles de management/innovation du système éducatif : schéma fondé sur le modèle de (Garant 2003 ; Quinn, 1996).....	44
Figure 2 - Schéma de changement suivant les axes décisionnel et structure de l'organisation. Source : (Maetern, 2009).....	47
Figure 3- Schéma d'hypothèse d'après Mintzberg (1980) repris par Maerten (2009).....	48
Figure 4 - Schéma de régulation hybride entre contrôle vertical et horizontal de l'organisation - Source : Eminent (2005, p.16).....	51
Figure 5 - Reprise du schéma des facteurs de perception de la réussite/performance (Viau, R. 1997.....	76
Figure 6- Le modèle des 5 ingénieries nécessaires à la FOAD (cf. annexe D/sous annexe 5G1).....	87
Figure 7- Schéma des trois axes de communication médiatisée/dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning : Construit à partir des travaux Loisier (2011).....	95
Figure 8 - Schéma du cycle d'adoption des innovations technologiques - Sources : (Moore, G. 1991, repris par Loisier 2011).....	105
Figure 9 - Schéma réflexif du système d'innovation (articulant les entités du dispositif FAD/e-Learning à l'organisation institutionnelle et managériale).....	115
Figure 10- Continuum de motivation repris par (Loisier, 2011, p. 99).....	134
Figure 11 - Schéma général des dimensions d'analyse de l'efficacité des dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning suivant trois axes.....	150
Figure 12 - Schéma relationnel entre Axes d'étude et Variables (Var) d'innovation par les dispositifs hybrides ou FAD/e-Learning.....	151
Figure 13- Graphique de répartition entre présence/distance des charges (activités et travaux)/groupe étudiant.....	203
Figure 14- Graphique de répartition entre en présence et distance, des charges (activités et travaux) (groupe enseignant).....	205
Figure 15- Graphique d'évaluation de l'efficacité des outils d'innovation incitatifs par les étudiants.....	227
Figure 16- Graphique d'évaluation du niveau efficacité d'outils interactifs/percept. Etudiants.....	229
Figure 17 - /f30/ Diagramme des catégories de messages en fonction du type de forum.....	242
Figure 18 – Diagramme de répartition des messages cognitifs en fonction du type de forum.....	242
Figure 19 – /f31/ Diagramme d'effet de l'innovation avec les forums structurants sur les actes d'apprentissage (fréquences observées).....	246
Figure 20 - /f/28f38a/ Graphe d'impact des dispositifs hybrides sur leur développement professionnel.....	253

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abel M.-H., Lenne D., Cissé O., (2002). « E-Learning and Organizational Memory », *Proceedings of IC-AI'02*, Las Vegas, juin 2002.
- Abel, M. H., Lenne, D. Moulin, C. et Benayache, A. (2003), Gestion des ressources pédagogiques d'une e-formation, *Document numérique* 2003/1-2, Volume 7, p. 111-128
- Abrami, P., Chambers, B., Poulsen, C., DE Simone, C., Appolonia, S., &Howden, J., 1996. *L'apprentissage collaboratif, théories, méthodes activités*. Canada: laChenelière/Didactique.
- ADEA. (2005), *Costing Distance Education and Open Learning in Sub-Saharan Africa, a survey of policy and practice*, Paris:WGDEOL.
- ADEA (2004a) In enseignement à distance pour la formation des enseignants dans les pays Francophones. Actes de l'atelier Unesco-AUF, 14-16 septembre 2004, Dakar au Sénégal. P. 13, 14
- ADEA (2004b). Conférence ministérielle sur l'intégration des TIC dans l'éducation en Afrique de l'Ouest. Communiqué des ministres de l'éducation et document de la conférence, Abuja, Nigéria, 28-30 juillet. Disponible à [www.adeanet.org](http://www.adeanet.org). (Consulté le janvier, 2009)
- AFNOR (2004). Association Française de Normalisation. BP Z76-001, Avril 2004
- Albéro, B. (2010). La formation en tant que dispositif : du terme au concept In Charlier, B. et Henri, F. (dir). *Apprendre avec les technologies*. Presse universitaire de France.
- Allen, I., E., et Seaman, J. (2007). *Online nations: Five years of growth in online learning*. Etats-Unis d'Amérique: Sloan consortium
- Alem, N., Ait, M., Azzimani, T., Bouamri, A., Delievre, B., Elmediouni, A., Kaddouri, E., Maaroufi, F., (2012). Plates-formes d'enseignement à distance dans l'enseignement supérieur, modes d'appropriation et standardisation des usages. In Ressource, Instrument, ouverture. Projet de recherche soutenu par Res@TICE Rapport final 2008-2010, [frantice.net](http://www.frantice.net), numéro 5, septembre 2012 : <http://www.frantice.net/docannexe.php?id=609> (consulté le 18/12/2012)
- Alter, N. & Cros, F. (2002) *Séminaire e-pathie*, Intervention de ALTER Norbert et CROS Françoise, Groupe inter universitaire de recherche sur les usages des technologies de l'information et de la communication dans l'enseignement supérieur, le 23 mai 2002.
- AMUE. Dossier sur le système universitaire LMD en Afrique [www.amue.fr/Dossier/LMD](http://www.amue.fr/Dossier/LMD) (consulté en fevrier 2010).
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). A taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of bloom's taxonomy of educational objectives. New York : Longman.
- Anderson, T., Rourke, L., Garrison, D., R., Archer, W. (2001). Assessing teaching presence in a computer conference context. *Journal of Asynchronous Learning Network*, 2004, vol. 5, n°2, p. 17: [http://www.aln.org/publications/jaln/v5n2/pdf/v5n2\\_anderson.pdf](http://www.aln.org/publications/jaln/v5n2/pdf/v5n2_anderson.pdf)

ANTIC (Agence nationale des Technologies de l'Information et de la Communication) : [http://www.antic.cm/index.php?option=com\\_content&view=article&id=79%3Apresentation-antic&catid=29%3Aagence&Itemid=27](http://www.antic.cm/index.php?option=com_content&view=article&id=79%3Apresentation-antic&catid=29%3Aagence&Itemid=27) (consulté le 17/09/2010)

Argyris C., Schön, D.A, (2002) Apprentissage organisationnel, Bruxelles, De Boeck, trad de (1996) Organizational learning II, Addison-Weasley Pub.

Atsou, S. (2005). Conférence du 3 novembre 2005, Technifutur (<http://www.technifutur.be/pages/Home/TIC/seminaires/realises/intro.asp>). (consulté en dec 2009)

AUF (2006). Colloque international sur "Le système LMD dans la formation scientifique universitaire : bilans et perspectives, enjeux et défis, apports à la rénovation pédagogique" organisé par le Réseau « Sciences et Francophonie » de l'AUF et tenu à Brazzaville, du 28 novembre au 03 décembre 2006

Bachy, S., Lebrun, M., Smidts, D. (2010). Un modèle-outil pour fonder l'évaluation en pédagogie active : impact d'une formation sur le développement professionnel des Enseignants. Supérieur [En ligne], 26-1 | 2010, mis en ligne le 10 mai 2010: <http://ripes.revues.org/307> (consulté le 21 août 2012)

Bailly F., Bourgeois D., Gruere J-P., Raulet-Croset N. et Roland-Levy C. (2003), Comportements humains et management, Pearson Education France

Balancier P., Georges F., Sarah J., Martin V., Poumay M., (2006). L'e-learning dans l'Enseignement Supérieur- Environnement International Francophone [http://www.awt.be/contenu/tel/edu/e-learning\\_labset.pdf](http://www.awt.be/contenu/tel/edu/e-learning_labset.pdf) (récupéré le 16/02/2010)

Bandura, A. (1986). Social foundation of thought and action: A social-cognitive theory. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall

Bandura, A. (1995). Exercise of personal and collective efficacy in changing societies. In A. Bandura (Ed.), *Self-efficacy in changing societies*. New York: Cambridge University Press.

Bandura (2002), Auto-efficacité : le sentiment d'efficacité personnelle, De Boeck

Baumgartner, P. (2005). Extrait de la version résumée de l'article « The Zen Art of teaching – Communication and Interactions in eEducation » du professeur Baumgartner Fernuniversitaet in Hagen, Institute for Educational Science and Media Research (IfBM) sur site consulté le 10/10/08 : [http://www.elearningeuropa.info/directory/index.php?page=doc&doc\\_id=6148&doclng=8](http://www.elearningeuropa.info/directory/index.php?page=doc&doc_id=6148&doclng=8)

Baumgartner, P., H. Häfele, et al. (2004). Content Management Systeme in e-Education. Auswahl, Potenziale und und Einsatzmöglichkeiten. Innsbruck-Wien, StudienVerlag

Barbier, J.-M. & Lesne, M. (1986). L'analyse des besoins en formation, R. Jauze (Paris)

Bartoli A. (1997). Le Management dans les organisations publiques. Paris, France Dunod. [http://www.unice.fr/recemap/contenurevue/Articles/Revue\\_Recemap13\\_Amar\\_Berthier.pdf](http://www.unice.fr/recemap/contenurevue/Articles/Revue_Recemap13_Amar_Berthier.pdf)

Basque, J. (2005). Une réflexion sur les fonctions attribuées aux TIC en enseignement universitaire. 2005 - International Journal of Technologies in Higher Education, 2(1). [www.profetic.org/revue](http://www.profetic.org/revue) (consulté le 7 août 2009)

- Bateson, G. (1980). *Vers une écologie de l'esprit*. Paris, France : Seuil.
- Bélisle, C., Bianchi, J. et Jourdan, R. (1999). *Pratiques médiatiques : 50 mots-clés*. Paris : CNRS Éditions.
- Benetos, K., & Peraya, D. (2013). Concevoir un dispositif hybride de formation pour favoriser l'apprentissage par projet. Dans *Les innovations pédagogiques en enseignement supérieur: pédagogies actives en présentiel et à distance. Actes du 7e Colloque Questions de pédagogie dans l'enseignement supérieur (QPES)* (p. 711-718). Sherbrooke.
- Berman, P. & McLaughlin, M.W. (1976). Implementation of educational innovation, *The educational forum*, (40), 345-370.
- Beriot, A, M et Blanchard J, M. (1998). L'innovation levier de changement dans l'institution éducative. Actes des universités d'été. Renne, 6-10 juillet 1998 : [http://www.ac-nice.fr/pasi/old/innovations/archives/ancien\\_site/publications/innovation\\_levier\\_changement.pdf](http://www.ac-nice.fr/pasi/old/innovations/archives/ancien_site/publications/innovation_levier_changement.pdf) (consulté le 22 juin 2012)
- Berrouk, S., (2010). Fonctions tutorales en formation à distance : Etude des pratiques des tuteurs et de leurs perceptions du métier. Thèse de doctorat, université de Cergy Pontoise : France
- Bessieres, D. (2010). Les genèses d'usage professionnel TICE des formateurs d'IUFM : l'impact des dispositifs technologiques sous contraintes? Dans C. Loneux & B. Parent (dir.), *Communications des organisations Recherches récentes* (Tome 1, p. 49-59). Paris, France : L'Harmattan.
- Bessieres, D. (2012). Sociologie de l'appropriation des TICE : peut-on parler d'une culture informationnelle partagée ou de genèse d'usage? *Études de Communication*, 38, 37-52.
- Bétrancourt, M. (2003). *Outil cognitif ou gadget ?* Psychoscope 8/2003 vol 24. Journal Suisse des psychologues FPS.
- Bibeau, R. (1996). Concept d'école informatisée clés en main, *Comment informatiser l'école ?* (pp. 13-34). Collection de l'ingénierie éducative, Paris/Sainte-Foy: centre national de documentation pédagogique et les publications du Québec
- Bibeau, R. (2005). Les TIC à l'école : proposition de taxonomie et analyse des obstacles à leur intégration ; *Revue de l'EPI*, Erreur ! Référence de lien hypertexte non valide.. [31/03/2007]
- Bidwell Charles E. (1965) "The school as a formal organization" in Marsch James G., *Handbook of organizations*, Rand Mac Nally and Company, Chicago
- Bisognin, L., Villiot-Leclerc, E. (2007). Manager la qualité de la formation à distance par et pour les communautés : une approche par objets de connaissances. TICE Méditerrané 2007. <http://isdm.univ-tln.fr/PDF/isdm29/BISOGNIN.pdf> (consulté le 14/10/2009).
- Bonami, M. (1996). Logiques organisationnelles de l'école, changement et innovation. In M. Bonami et M.Garant (dir.), *Systèmes scolaires et pilotage de l'innovation : émergence et implantation du changement*. (p. 185-216). Bruxelles: De Boeck.
- Blandin, B. (2004). E-Learning et Knowledge management. Quelle convergence ?.Cairn.Info : <http://tal.univ-paris3.fr/blogtal/index.php?p=61>

Blanchet, A. (1985). *L'entretien dans les sciences sociales*. Paris, Dunod.

Bogui, M.J. (2005). Intégration et usages des Technologies de l'information et de la communication (TIC) dans l'éducation en Afrique : situation de l'enseignement supérieur en Côte d'Ivoire. Thèse, sciences de l'information et de la communication, (Université Michel de Montaigne, Bordeaux 3. GRESIC. Ducasse, Roland (dir.). <http://tel.archives-ouvertes.fr/> (consulté en 2008)

Boshier R, Mohapi M, Moulton G, Qayyum A, Sadownick K, Wilson M. (1997). Best and Worst dressed Web Courses: Strutting into the 21<sup>st</sup> century in comfort and Style. *Distance Education an International journal* 1997; 18

Bourgeois, E. (2006). La motivation à apprendre. Dans E. Bourgeois et G. Chapelle. *Apprendre et faire apprendre* (p. 229–246). Paris : Presses universitaires de France.

Braham, M. L. (1973). The grounding of a technologist. Dans R. Budget et J. Leedham (dir.), *Aspects of educational technology VII* (p. 69- 78). London : Pitman Publishing

Brondin, E. (2002). Innovation, instrumentation technologique de l'apprentissage des langues : des schèmes d'action aux modèles de pratiques émergentes. Ministère de la jeunesse, de l'éducation nationale, de la recherche, Université du Maine, Le Mans, France alsic.org ou alsic.u-strasbg.fr Vol. 5, Numéro 2, décembre 2002

Burton, R., Borrouat, S., Charlier, B., Coltice, N., Deschriver, N., Docq, F., Eneau, J., Gueudet, G., Lameul, G., Lebrun, M., Lietard, A., Nagels, M., Peraya, D., Rossier, A; Renneboog, E., Villiotleclercq, E. (2011). Vers une typologie des dispositifs hybrides de formation en enseignement supérieur. *Distances et savoirs*, Vol. 1(9), p. 69-96. Disponible sur Internet : <http://www.cairn.info/revue-distances-et-savoirs-2011-1-page-69.htm> (Consulté le 2 Février 2012).

Brummelhus, A.T., Plomp, T. (1994). Computers in primary and secondary education : The interest of an individual teacher or a school policy? In *Computers Education*, vol. 22 (4), p. 291-299.

Byard, M.J. (1995). IT under school-based policies for initial teacher training. In *Journal of Computer-Assisted Learning*, vol. 11 (3), p. 128-140.

Cameroun (2009). Document de stratégie sectorielle de l'éducation, decemmbre 2009

Cameroun (2009). Plan de mise en œuvre de la stratégie nationale de développement des tecnologies de l'information et de la communication, Decembre 2009.

Cameroun (2009).Stratégie opérationnelle de la nouvelle gouvernance universitaire au: [http://www.google.fr/search?hl=fr&rlz=1T4TSEA\\_frCM316CM316&&sa=X&ei=0n6LTP6pMc-waZ5bXqAQ&ved=0CBwQBSgA&q=strat%C3%A9gies+op%C3%A9rationnelles+des+TI+C+dans+l%27enseignement+sup%C3%A9rieur+camerounais&spell=1](http://www.google.fr/search?hl=fr&rlz=1T4TSEA_frCM316CM316&&sa=X&ei=0n6LTP6pMc-waZ5bXqAQ&ved=0CBwQBSgA&q=strat%C3%A9gies+op%C3%A9rationnelles+des+TI+C+dans+l%27enseignement+sup%C3%A9rieur+camerounais&spell=1) (consulté le 11 sept 2010)

Castagnoli, S. (2005) L'organisation apprenante : une approche bidimensionnelle. Cahier de recherche, Volume 18, #05-126. CERMAT-IAE. Université de Tours. [http://cermat.iae.univ-tours.fr/IMG/pdf/\\_05-126\\_SCastagnoli.pdf](http://cermat.iae.univ-tours.fr/IMG/pdf/_05-126_SCastagnoli.pdf)

Cerisier, J.-F. (2000). Médiatisation des interactions et apprentissages collaboratifs en réseau. Thèse de Doctorat sous la Direction de Mme G. Jacquinot, UFR 8, Sciences de l'Éducation, Université de Paris 8.

CEA (2005). Rapport Commission Economique pour l'Afrique (CEA) en 2005. « État d'avancement et impact de l'élaboration de politiques, stratégies et plans nationaux et régionaux en matière de technologies de l'information et de la communication », à Addis-Abeba. CEA, p. 3

CEA (2013). Rapport Commission économique pour l'Afrique (CEA) en 2013. Etat d'avancement des nouvelles technologies de l'information et de la communication destinées à soutenir le développement en Afrique centrale : Etat de la mise en œuvre des recommandations du Sommet mondial sur la société de l'information (SMSI). [http://www1.uneca.org/Portals/21/Documents/Adhoc2013/rapport\\_annuel\\_TIC\\_CIE\\_2013\\_Final.pdf](http://www1.uneca.org/Portals/21/Documents/Adhoc2013/rapport_annuel_TIC_CIE_2013_Final.pdf) (consulté le 12 sept. 2014)

Chaire de pédagogie universitaire : <http://www.cpu.psp.ucl.ac.be/despu/pourquoi.html>

Charlier, B., Deschryver, N. et Peraya, D. (2004). Articuler présence et distance, une autre manière de penser l'apprentissage universitaire. 21e Congrès de l'AIPU, Association Internationale de Pédagogie Universitaire., Marrakech (3 au 7 mai).

Charlier, B., Deschryver, N. et Peraya, D. (2005). Apprendre en présence et à distance : Une définition des dispositifs hybrides. Réseau Education Formation (REF), 15-16/09/05, Montpellier.

Charlier, B., Deschryver, N. et Peraya, D. (2006a). Apprendre en présence et à distance : Une définition des dispositifs hybrides. Distances et Savoirs, 4 (4), 469-496.

Charlier, B., Deschryver, N. et Peraya, D. (2006b). A la recherche de configurations actuelles de dispositifs de formation supérieure. Biennale de l'Education et de la Formation, Lyon, 11-14 avril.

Charlier B., Bonamy J., Saunders M., (2003). « Apprivoiser l'innovation », B. Charlier et D. Peraya (dir.), Technologies et innovation en pédagogie. Dispositifs innovants pour l'enseignement supérieur, (43-68). Bruxelles : De Boeck.

Charlier, B., Bonamy, J. & Saunders, M. (2002). Apprivoiser l'innovation. Une approche de l'innovation : pourquoi ? In Charlier, B. & Peraya, D. (Ed.). (2002). Technologie et innovation en pédagogie. Dispositifs innovants de formation pour l'enseignement supérieur, (43-68). Bruxelles : De Boeck.

Charlier, B., Bonamy, J. & Saunders, M. (2000). Quelles démarches pour vivre l'innovation, Colloque international de Sciences de l'Education "Les pratiques dans l'enseignement supérieur", AECSE-CREFI, Toulouse, 2-4 octobre 2000.

Charlier, B. & Forays, D. (1998). Grille d'analyse S.O.D.A.A. Système ouvert et à distance d'autoformation assistée. Charlier, B. (2000). Comment comprendre les nouveaux dispositifs de formation ? In : Alava, S. (Ed.). Cyberespace et formations ouvertes. Vers une mutation des pratiques de formation ? Bruxelles : De Boeck Université.

Chaker Samira (2002) Pour une stratégie des Technologies de l'information et de la communication dans les pays les moins avancés d'Afrique, Document produit dans le cadre de la préparation du sommet mondial sur la société de l'information de 2003 et 2005. Experte de

l'Union Internationale des Télécommunications (UIT) au sein de l'Unité de politique et stratégie (UPS), UIT, Novembre 2002

Chevalier, P. et al. (2003). Guide de préparation du diagnostic: une introduction aux démarches qualité: <http://www.educnet.education.fr/superieur/campusqualite.htm> (consulté le 12/11/2008).

Chin, R. (1976). The utility of system models and developmental models for practitioners. In W. G. Bennis, K.D. Benne, R. Chin & K.E. Corey (Eds.). *The planning of change* (3rd Ed.) New York : Holt Rinehart & Winston. 90-102.

Class Abboud, B. (2000). Études sur les conditions d'enregistrement de contenus éducatifs sonores (Mémoire de 3e Cycle, Diplôme Staf). Genève : TECFA, Université de Genève.

Cohen, J. (1960). A Coefficient of Agreement for Nominal Scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20(1), 37–46.

Collerette, P. et Delisle, G. (1982). *Le changement planifié: Une approche pour intervenir dans les systèmes organisationnels*. Montréal, QC: Éditions Agence d'Arc, Inc.

Collins, R. D. (2002). Convergence entre e-Learning et knowledge management. Conférence du FFFOD du 14/05/2002. <http://www.fffod.org/fr>

COURPASSON, D. (2000). *L'action contrainte: organisations libérales et domination*. Presses Universitaires de France.

Collerette, P. et Delisle, G. et Perron, R. (1997). *Le changement organisationnel: Théorie et pratique*. Québec: Presses de l'Université du Québec.

Creswell John W. (1998). *Qualitative Inquiry and Research Design. Choosing Among Five Traditions*, Thousand Oaks, London Delhi : Sage Publications. Inc.

Cram, D., Jouvin, D., Mille, A. (2007). Visualisation interactive de traces et réflexivité : application à l'EIAH collaboratif synchrone et Médiathèque. LIRIS UMR 5205 CNRS, STICEF Volume 14, 2007 Article de recherche

Crozier, M. (1964) *Le phénomène bureaucratique*, Paris: Seuil, est un livre fondamental de cette approche.

Crozier, M. (2005). *Organisations (Théorie des)*, In BORLANDI, M. BOUDON R. Cherkhaoui, M., Valade, B. *Dictionnaire de la pensée sociologique*, Paris : PUF

Crosier, M. Friedberg, E. (1997), *L'acteur et le système*, Paris: Ed. du Seuil, p. 459.

Daele, A., Docq, F. (2002) *Le tuteur en ligne, Quelles conditions d'efficacité dans un dispositif d'apprentissage collaboratif à distance ?* 19ème colloque de l'AIPU - Louvain-la-Neuve, mai 2002 [www.ipm.ucl.ac.be](http://www.ipm.ucl.ac.be). (Consulté le 5 août 2009)

Darnon, C., Cécile Buchs et Fabrizio Butera (2006), *Apprendre ensemble : but de performance et but de maîtrise au sein d'interactions sociales entre apprenants* (Chapitre 11) , in Galand D. et Bourgeois E. (ed), *(Se) motiver à apprendre*, PUF, pp. 125-134

Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York, Plenum.

Davidson, A.-L. (2007). Relation entre les représentations que des formateurs d'enseignants se font de la pédagogie et de leurs usages des TIC. 489 pages .Thèse de doctorat, Université de Montréal.

Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1991). A motivational approach to self: Integration in personality. In R.A. Dientsbier (dir), Perspectives on motivation. Netbraska Symposium on motivation (pp.237-288). Lincoln: University of Nebraska Press.

Deci, E.L. & Ryan, R.M. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55, 68-78.

De Landsheere, G. (1979) Dictionnaire de l'évaluation et de la recherche en éducation. Paris : Presses universitaires de France.

De Lièvre, B., Moulin, B. (2007). L'analyse de l'usage des médias en classe comme vecteur de réflexion pédagogique Actes du IIème colloque international du RIFEFF « Former les enseignants du XXIe siècle dans toute la Francophonie », novembre 2007, Pointe-à-Pitre, Guadeloupe., 7p. site:<http://ute.umh.ac.be/deste/menu.html?m=publi> (consulté en octobre 2008)

De Lièvre, Depover, C. (2007) Analyse des communications électroniques au sein de paires de niveau différencié, Lasanne, 2007 : <http://ute.umh.ac.be/deste/menu.html?m=publi> (consulté en novembre 2008)

De Lièvre, B., Depover, C., Acierno, M., (2006). Analyse du soutien fourni aux apprenants par les tuteurs à l'aide d'outils synchrones et asynchrones. In : SIDIR, M, BARON, G-L. et BRUILLARD, E. (Eds.). « Premières Journées Communication et apprentissage en réseau - Jocair 2006», Juillet 2006, pp. 76-99. Amiens, France.

De Lièvre, D., Temperman, G. (2008). Trois modalités de structuration d'un forum collaboratif : comment les étudiants les jugent-ils ? Actes du colloque "Journées Communication et apprentissage instrumenté en réseau" (JOCAIR), Université d'Amiens, 27 au 29 Août 2008, Accepté pour publication. 12p. Forum de discussion, opinions, outil de travail collaboratif.

De Lièvre, B., Temperman, G., Cambier J B., Decamps, S., Depover, D. (2009). Analyse de l'influence des styles d'apprentissage sur les interactions dans les forums collaboratifs. In

Deci, E.L., & Ryan, R.M. (1991). A motivational approach to the self: integration in personality. In Dienstbier, A.D. (ed.). Perspectives on motivation, 243-244.

Deci, E.L. & Ryan, R.M. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55, 68-78.

Depover, C (2010). Comprendre et gérer l'innovation. In B. Charlier France Henri (dir). Apprendre avec les technologies. 1ère édition. Collection « Apprendre » Presses Universitaires de France.

Depover, C. (2003). Présent et futur d'un dispositif innovant. In B. Charlier et D. Peraya (dir.), Technologies et innovation en pédagogie. Dispositifs innovants pour l'enseignement supérieur (p. 65-68). Bruxelles : De Boeck.

Depover, C. (2000). Sur quoi peut-on fonder l'efficacité pédagogique d'un dispositif multimédia ?, In B.DARRAS, Multimédia et savoirs, l'Harmattan, pp. 91-110.

Depover, C., Orivel, F. (2012). Les pays en développement à l'ère du e-Learning. UNESCO : Institut international de planification de l'éducation : Paris 2012

Depover, C. et Jaillet, A. (2011). Un master à distance pour une formation aux technologies éducatives. Le diplôme UTICEF-ACREDITE. Agence universitaire de la francophonie (AUF). A paraître

Depover, C., Karsenti, T. et Komis, V. (2007). Enseigner avec les technologies: Favoriser les apprentissages, développer les compétences. Québec, QC : Presses de l'Université du Québec.

Depover, C., Hamidou Sall, N. (2007). La recherche en technologie éducative, 2007, AUF, Editions des archives contemporaines.

Depover, C., Karsenti, T. et Komis, V. (2007). *Enseigner avec les technologies: Favoriser les apprentissages, développer les compétences*. Québec, QC : Presses de l'Université du Québec.

Depover, C. Giardina M., Marton P. (1998). Les environnements d'apprentissage multimédia. Paris : l'Harmattan.

Deschryver, N. (2008). Interaction sociale et expérience d'apprentissage en formation hybride. Thèse de doctorat. Co-dir. Charlier B. et Peraya, D. Université de Genève.

Deschryver, N. & Peraya, D. (2004). Réalisation d'un dispositif de formation entièrement ou partiellement à distance : Univ. Genève. (staf 17, tecfa, 2003-2004). [http://tecfa.unige.ch/tecfa/teaching/FFL/Textes/Textes\\_obligatoires/miel\\_dipositif\\_fe\\_pad.pdf](http://tecfa.unige.ch/tecfa/teaching/FFL/Textes/Textes_obligatoires/miel_dipositif_fe_pad.pdf) (consulté le 2 mai 2012).

Develotte C., Mangenot F., Nissen E. (2009, coord.) Actes du colloque Epal 2009 (Echanger pour apprendre en ligne : conception, instrumentation, interactions, multimodalité), université Stendhal - Grenoble 3, 5-7 juin 2009.

De wever B., Schellens T., Valcke m., Van keer H. (2006). Content Analysis scheme to analyze transcripts of online asynchronous discussion groups : A review. *Computer in Education*, Vol. 46, p. 6-28.

Dewey, J. (1938). Experience and education. New York: Collier

Dix, A., Ramduny-Ellis., D. & Wilkinson., J. (2004). Trigger analysis – understanding broken tasks. In : D. Diaper & N. Stanton (Eds.), *The Handbook of Task Analysis for Human-Computer Interaction*. Mahwah : Erlbaum.

Diawara (2006), "Éducation : Le réalisme et la souplesse du système "LMD", où il fait remarquer que « Gérer le LMD nécessite un environnement technologique approprié » : *Journal malien l'Essor*

Dionne M., Mercier J., Deschênes A.-J., Bilodeau H., Bourdages L., Gagné P., Lebel C. et Rada-Donath A. (1999). « Profil des activités d'encadrement comme soutien à l'apprentissage en formation à distance », *Revue Distances*, 13(2), [http://cqfd.teluq.quebec.ca/distances/D3\\_2\\_e.pdf](http://cqfd.teluq.quebec.ca/distances/D3_2_e.pdf)

Docq, F., Lebrun, M., et Smidts, D. (2010a). Analyse des effets de l'enseignement hybride à l'université : détermination de critères et d'indicateurs de valeurs ajoutées. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, Vol. 7(3), p. 48-59. Disponible sur Internet : [http://www.ritpu.org/IMG/pdf/RITPU\\_v07\\_n03\\_47.pdf](http://www.ritpu.org/IMG/pdf/RITPU_v07_n03_47.pdf) (Consulté le 27 Juillet 2012).

Docq, F., Lebrun, M., Smidts, D. (2010b). "À la recherche des effets d'une plate-forme d'enseignement/ apprentissage en ligne sur les pratiques pédagogiques d'une université : premières approches.", *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 5(1), 2008, p. 45-57. [http://www.ritpu.org/IMG/pdf/RITPU\\_v05n01\\_45.pdf](http://www.ritpu.org/IMG/pdf/RITPU_v05n01_45.pdf) (Consulté le 20 Juillet 2012).

Docq, F., Lebrun, M., et Smidts, D. (2010c). Une plateforme Internet pour former les enseignants. *Éducation & Formation*, e-294, 95-103. Récupéré du site de la revue : <http://ute3.umh.ac.be/revues>

Drechler, M. (2003). Le paradigme du KM et des communautés de pratiques...Un nouveau modele pertinent de management par les TIC du système éducatif ? , IEN TICE departement de la Moselle. [lamaisondesenseignants.com/download/document/articledeatic.pdf](http://lamaisondesenseignants.com/download/document/articledeatic.pdf)

DSEC (2009). Document de stratégie sectorielle de l'éducation au Cameroun (DES), decembre 2009

Ducasse, R. (2002). Université virtuelle, campus numérique...cautères sur jambe de bois ou facteurs déterminants de la refondation de l'enseignement supérieur en Afrique ? Quelle université pour l'Afrique ? MSHA, pessac, 2002, pp 225-251

Dutercq, Y. (2000) Du management dans l'éducation. In *Education : la logique managériale en question*. Yves Dutercq, Groupe d'études sociologiques, INRP-Paris, avec Vincent Lang, CREN, sciences de l'éducation, université de Nantes : <http://institut.fsu.fr/Du-management-dans-l-education-par.html> (consulté le 14/04/09)

Duveau-Patureau V. (2004), Accompagner le changement des organismes de formation par la FOAD. De la professionnalisation des acteurs de la formation à la FOAD, *Distances et savoirs* 2004/1, Volume 2, p. 25-38.

Ecuyer, R. (1990). *Méthodologie de l'analyse développementale du contenu. Méthode GPS et concept de soi*. Sillery, Presses de l'Université du Québec.

Edjrokinto, J., Adjakou Badou, J (2008) Dossier SYFIA de l'UVA gestionnaire « Universités virtuelles pour les étudiants africains », Dossier SYFIA : <http://www.anais.org./SITES/BAM200/documents/SYFIA/université.html.11k> (consulté en mars 2010)

EFI. Rapport « Étude de Faisabilité pour une dorsale Internet (EFI) ouverte en République démocratique du Congo. Réalisée pour l'OCPT par Alternatives avec le support du CRDI et en collaboration avec XitTelecom et la DMTIC: <http://www.idrc.ca/uploads/user-S/12095032471FINAL-RDC-TIC.pdf> (consulté le 09/10/2010)

Eminet, A. (2005). Le contrôle dans les organisations hybrides : le cas du management par Projet. EMILYON, the european institution for life learning, cahier de recherche, n° 2005/9. Constitue un chapitre d'ouvrage à paraître chez l'Harmattan, collection logiques sociales, série "sociologie de la gestion". <http://www.em->

[lyon.com/%5Cressources%5Cge%5Cdocuments%5Cpublications%5Cwp%5C2005-09.pdf](http://www.lyon.com/%5Cressources%5Cge%5Cdocuments%5Cpublications%5Cwp%5C2005-09.pdf)  
(Récupéré le 5 août 2009)

Engeström, Y., (2003), “Developmental Studies of Work as a testbench of activity theory: the case of primary care medical practice”, In Chaiklin, S. et Lave, J. ed *Understanding Practice : Perspectives on Activity and Context*, Cambridge : Cambridge University Press, pp. 63-104.

Ernst & Young (2003). Rapport Ernst & Young – IPSOS juillet 2003 : <http://www.educnet.education.fr> (consulté en juin 2010)

Essor (2009). Journal malien Essor n°16425 du - 2009-04-17 et Afrique éducation, Dakar, du 17 sept. 2008 : <http://aps.sn/spip.php?article47638> (consulté le 21 sept 2010)

Faouzia Messaoudi, Nassira HEDJERASSI, Aissa Bensedik, Alain JAILLET (2007) Un dispositif de formation des enseignants en Algérie via les TIC : un projet de recherche-formation en cours. Journées scientifiques RES@TICE, 13 et 14 décembre 2007

Fame Ndong, J. (2009). L’offre de formation : modernisation et diversification In Note de conjoncture de l’enseignement supérieur du Cameroun, n°7 juillet 2009 : [www.minesup.gov.cm/Ministere/.../NOTE\\_CONJONCTURE\\_2008.pdf](http://www.minesup.gov.cm/Ministere/.../NOTE_CONJONCTURE_2008.pdf) (consulté le 6/06/2010)

Fame Ndong, J. (2009) Enseignement Supérieur à Distance au Cameroun, offre, enjeux et défis. Discours de lancement des activités de l’Institut de la Gouvernance Numérique Universitaire, signature du protocole d’entente MINESUP-CAMTEL

Fonkoua, P., Marmoz, L. (2011). La décentralisation de l’éducation en Afrique subsaharienne In (dir, Fonkoua, p). *Développement éducation en Afrique noire. Congo-Brazzaville Gabon Guinée Conakry Kenya Tchad Togo Congo-Brazzaville, Guinée-Conakry.* Edition Harmattan. : <http://www.editions-harmattan.fr/index.asp?navig=catalogue&obj=livre&no=32964>

Fonkoua, P. (2009) Les TIC pour les enseignants d’aujourd’hui et de demain. In Karsenti, T. (dir.) *Intégration pédagogique des TIC : Stratégies d’action et pistes de réflexion.* Ottawa : CRDI. <http://www.rocure.org/guide-tic/pdf/ch02-ICT-Education-Africa-Teaching-Reflecting-Strategies.pdf> (consulté le 10/06/2014)

Fonkoua, P. (2008). *Intégration des TIC dans le processus enseignement-apprentissage au Cameroun.* Yaoundé, Cameroun : Éditions terroirs, collection ‘ROCARE-Cameroun.’

Fonkoua, P. (2007a). Approche conceptuelle de la « Ticologie » ou la science de l’intégration des TIC dans la formation des formateurs, in *L’intégration des TIC dans le processus enseignement-apprentissage*, sous la direction de Pierre FONKOUA, Editions Terroirs, 2007

Fonkoua, P. (2007b). *Quels futurs pour l’éducation en Afrique?* Edition Harmattan : <http://www.editions-harmattan.fr/index.asp?navig=catalogue&obj=livre&no=22750>

Fonkoua, P. (2002). Les enjeux didactiques de la formation à distance basée sur les techniques nouvelles de l’information et de la communication, in *Premier Séminaire national sur la formation distance*, Editeur Presses Universitaires de Yaoundé, Juin 2002, pp. 22-26.

Franche, H., Peraya, D., Charlier, B. (2007). La recherche sur les forums de discussion en milieu éducatif : critères de qualité et qualité des pratiques. Revue Sticef.org. Volume 14.

Fullan, M. (2001). The New Meaning of Educational Change.(3rd Ed.), Newyork: Teachers college Press.

Fullan, M. (1982). The Meaning of Educational Change.Toronto: The Ontario Institute for studies in education.

Fullan, M.G. (1991). The meaning of educational change, 2nd Ed. New York, NY : Teachers College Press.

Fotsing, J., Njingang, T., Tonye, E. (2012). Médiation et médiatisation comme concepts techno pédagogiques dans les dispositifs d'enseignement des sciences de l'ingénieur en EAD/FAD In Technologies et société. 4<sup>ème</sup> colloque EG@2012 international. du 04 au 06 décembre 2012 à l'Ecole polytechnique (ENSP). Université de Yaoundé 1- Cameroun. En cours de publication dans Harmattan.

Fourcade, R., 1975. Motivations et pédagogie, leur donner soif, France : ESF.Gauthier,B. (réd.) (1997). Recherche sociale: de la problématique à la collecte des données. 3<sup>e</sup> édition, Presses de l'Université du Québec, Sainte-Foy, 529p.

Friedberg, E. (1992) Les quatre dimensions de l'action organisée ; Revue française de sociologie, XXXIII-4, p. 538.

Frienberg, A. (1989). The Written World. In Mason, R. et Kaye, A.R. (Eds.). Mindweave : communication, computers and distance education. Oxford, Pergamon, pp. 22-39.<http://www.emoderators.com/moderators/feenberg.html>.

Galusha, J. M. (1997). Barriers to learning in distance education. Interpersonal Computing and Technology, (5) 3-4, pp. 6-14. <http://www.infrastruction.com/barriers.htm>

Garant, M. (2003). Pilotage et accompagnement de l'innovation dans les établissements scolaires. Dans MJNER, L'innovation, levier de changement dans les institutions éducatives. Actes des universités d'été La Baume-Lès-Aix, 25-29 août 1977; Rennes, 6-10 juillet 1998 (p. 92-104). Paris : CNDP.

Garant, M. (2002). La direction d'établissement scolaire dans un contexte de réforme. Actes du 1er Congrès des chercheurs en éducation, Bruxelles (mai 2000).

Garant, M. (1999). Pilotage et accompagnement de l'innovation dans un établissement scolaire In : L'innovation, levier de changement dans l'institution éducative, MEN, Paris, 1998.

Garant (1996). Systèmes scolaires et pilotage de l'innovation. Emergence et implantation du changement (115-145). Bruxelles : De Boeck.

Garrison, D., R., et Anderson, T. (2003). E-Learning in the 21th century: The framework of research and practice Londres Routledge.

Garvin, D (1993) Bulding a Learning organization. <http://fr.slideshare.net/ProfessorAdalbertoAzevedo/garvin-1993>

Genelot, D. (2001). Manager dans la complexité, Paris : Insep Consulting.

Gelinas A. & Fortin, R. (1996). La gestion du perfectionnement des enseignants: formation-recherche auprès des directeurs d'établissements scolaires au Québec. In M. Bonami, & M.

Gendron, B. (2002). Remettre l'école sur le chemin du progrès. Conférence de presse septembre 2002, université de Montpellier : [http://institut.fsu.fr/nvxregards/18/dossier\\_management.htm#Le%20management](http://institut.fsu.fr/nvxregards/18/dossier_management.htm#Le%20management)

Georges, F. & Van De Poël, J.F. (2005). Evaluations d'un cours en ligne : produit, usage et impact in Actes du 22ème congrès de l'AIPU, UniMail Genève, 12-14 septembre 2005

George, S., 2001. Apprentissage collectif à distance. SPLACH : un environnement informatique support d'une pédagogie de projet, Thèse en Informatique, Université du Maine.

George, S. (2003). Forum contextuel structuré : une étude pour le télé enseignement. 15ème Conférence Francophone sur l'Interaction Homme-Machine (IHM 2003), Caen, France, (International Conference Proceedings Series, ACM), pp. 104-111.

Glikman, V. (1999). Formations à distance : au nom de l'utilisateur. Distance et Savoirs, 3 (2), 101-117.

Goodfellow, R., (2007), « Rethinking Educational Technologies in the Age of Social Media : from « Tools to interaction » to « sites of practice », communication au Colloque EPAL, Grenoble, 7-9 juin.

Guiddon, J. & Wallet, J. (2007). Regards critiques des chercheurs, In Wallet, J. (dir), rapport des travaux d'ateliers sur les TICE et la formation ouverte et à distance (FOAD) en Afrique Francophone, réalisés entre 2004-2006, avec l'appui de l'ADEA et de l'UNESCO/BREDA, ISBN.

Gauthier, B. (éd.) (1997). Recherche sociale: de la problématique à la collecte des données. 3<sup>e</sup> édition, Presses de l'Université du Québec, Sainte-Foy, 529p.

Guérard, S. (2003) Les impacts de la structure organisationnelles sur la performance des processus de prise de décision dans les régions régionales de la santé et des services sociaux. Mémoire de Maîtrise. Ecole de haute études commerciales, faculté des études supérieures en sciences de gestio, université de Montréal : Québec

Guigue-Durning, M. (1995). Savoirs scolaires, rapport au savoir et pédagogie universitaire. SPIRALE - Revue de Recherches en Éducation, 1995 N° 16, 85-105

Graham, C, Cariltay K., Craner J, Lim B, Duffy TM. (2000). Teaching in a web-based distance learning environment: An evolution summary based on four courses. Center for research on learning and technology technical Report n° 13-00, Bloomington, IN 2000

Grenon, G. et Viau, S. (1996). Méthodes quantitatives en sciences humaines : de l'échantillon vers la population (Tome 1). Boucherville : Gaëtan Morin.

Hecksher, C., Donnellon, A., (1994). Bureaucracies remember, post-bureaucratic organizations [forget?http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-9299.2008.01738.x/abstract;jsessionid=0AE703200BFDD3420E57F033DF74CC57.f01t04?deniedAccessCustomisedMessage=&userIsAuthenticated=false](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-9299.2008.01738.x/abstract;jsessionid=0AE703200BFDD3420E57F033DF74CC57.f01t04?deniedAccessCustomisedMessage=&userIsAuthenticated=false) (consulté le 4 /07/2010)

- Henri, F.(1991). Computer Conferencing and Content Analysis. In A. Kaye (Ed), Collaborative learning Through Computer Conferencing (NATO ASI Series, F, 90) (p. 117-137). Berlin : Springer Verlag.
- Hedjerassi, N. (2005) Analyse des pratiques de tutorat humain dans environnement de travail collaboratif à distance. <http://isdsm.univ-tln.fr/PDF/isdsm18/34-hedjerassi.pdf>
- Herring, S., (2004). Computer-Mediated Discourse Analysis, An approach to Researching Online Behavior. In S. Barab, R. Kling & J. Gray (Eds.), Designing for Virtual Communities in the Service of Learning, (pp.338-376). Cambridge University Press.
- Henri, F. & Charlier, B., 2005. L'analyse des forums de discussion. Pour sortir de l'impasse. SYMFONIC - Symposium, formation et nouveaux instruments de communication. Amiens.
- Henri, F., Charlier, B., Peraya, D. (2006). Les forums de discussion en milieu éducatif, témoignage sur les pratiques de recherche. In premières journées de communication et apprentissages instrumentés en réseau. Colloque JOCAIR'06, Amiens, 6-7 juillet 2006.
- Henri, F. et Lundgren-Cayrol, K. (2001). Apprentissage collaboratif à distance. Pour comprendre et concevoir les environnements d'apprentissage virtuels. Sainte-Foy, Québec: Presses Universitaires du Québec.
- Henri, F., & Lundgren-Cayrol, K. (1998). Apprentissage collaboratif et nouvelles technologies. LICEF : Bureau des technologies d'apprentissage.
- Henri, F. et Lundgren-Cayrol, K. (1996). Apprentissage collaboratif à distance, téléconférence et télédiscussion. Rapport interne no 3. Montréal : LICEF.
- Henri, F., Kaye, A. (1985). Le savoir à domicile. Pédagogie et problématiques de la formation à distance. Québec : Presses de l'Université du Québec/Télé-Université, 1985.
- Hewitt, J., 2003. How habitual online practices affect the development of asynchronous discussion threads. Journal of Educational Computing research, 28 (1),31-45.
- Hodgson, G., (2002) The evolution of institution. An agenda for futurz theorica research. « constitutional political economic ». 13, n° 2 (june 2002) : 111-27 : london and New york :Routledge
- (Hodson, 2000 cité par Charlier et al. 2002, Lebrun, 2011a)
- Hollingsworth J., R. et Boyer, R. (Ed.) (1997). - Contemporary capitalism. The embeddedness of institutions. Cambridge: Cambridge University Press.
- Huberman M. (1984). Du projet éducatif au plan de formation, université d'été. Grenoble.
- Hy-Sup (2009-2012) - Extrait du Podcast des recherches Européennes Hy-Sup de 2009 à 2012 : [http://www.sites.univ-rennes2.fr/webtv/appeel\\_film.php?lienFilm=562](http://www.sites.univ-rennes2.fr/webtv/appeel_film.php?lienFilm=562) (consulté le 10/10/2013).
- Hy-Sup (2012). Résultats disponible à l'adresse : <http://spiralconnect.univ-lyon1.fr/spiralfiles/download?mode=inline&data=1757974>

IEC, « International Organisation for Standardization (ISO) », International Electrotechnical Commission (IEC), Topic Map, International Standard ISO/IEC 13250, 19 avril 1999. Laublet Ph., Reynaud C., Charlet J., « Sur quelques aspects du Web sémantique », *Actes des deuxièmes assises nationales du GdR I3*, Nancy, décembre 2002.

Jaillet, A. (2004a). *L'école dans l'ère numérique. Des nouveaux aspects pédagogiques à l'Enseignement à Distance*. Collection savoir et formation, éditions de L'harmattan, Paris

Jaillet, A. (2004b) « Et si c'était possible ? », *Cahiers Pédagogiques*, n° 424, Le travail de Groupe, pp. 37-39, (b).

Jaillet, A. (2005a). Peut-on repérer les effets de l'apprentissage collaboratif à distance ? revue, *Distance et Savoirs* 1 2005/ ( vol 3). P. 49-66 <http://www.cairn.info/revue-distances-et-savoirs-2005-1-page-49.htm> (consulté le 20/12/12)

Jaillet, A. (2005b). Numérisation, diffusion, normalisation des TIC dans l'apprentissage : l'oasis ou le mirage, *TICE et développement* n° 1. <http://www.revue-tice.info/document.php?id=578>, Yaoundé : AUF

Jaillet, A. (2006). L'importance de l'interactivité éducative dans les discussions synchrones numériques. *Revue Canadian Journal of éducation*, 29, 4 (2006) : 949-974

Jézégou, A. (2008). « Apprentissage autodirigé et formation à distance », *Distances et savoirs*, 63(3), p. 343-364.

Jonnaert, P. (2002). *Compétences et socioconstructivisme : Un cadre théorique*. Bruxelles : De Boeck Université.

Jouët J (2000). Retour critique sur la sociologie des usages. *Réseaux*, 2000, 18(100), 487-521.

Karsenti, T. (dir.). (2009). *Intégration pédagogique des TIC : Stratégies d'action et pistes de réflexion*. Ottawa : CRDI.

Karsenti, T. (2006). Comment favoriser la réussite des étudiants d'Afrique dans la formation ouvertes et à distance (Foad): principes pédagogique, *TICE et développement* 2 (9), Université de Montréal.

karsenti, T. (2000). Les TIC pour les futurs profs de français : synthèse d'un essai en formation des maîtres. In *LEAWEB Français : Le français et les nouvelles technologies*, 3 janvier, Revue électronique au URL suivant : [www.restode.cfwb.be/francais/profs/liste/a3/LEAWEB3.htm](http://www.restode.cfwb.be/francais/profs/liste/a3/LEAWEB3.htm).

Karsenti, T. (1999). Comment le recours aux TIC en pédagogie universitaire peut favoriser la motivation des étudiants: le cas d'un cours médiatisé sur le Web. In *Cahiers de la recherche en éducation*, Vol. 6 (3), pp. 455-484.

Karsenti, T., Depover, C., Collin, S., Jaillet, A., & Peraya, D. (2013). L'expérience de 2416 étudiants à distance : résultats d'une enquête longitudinale sur les formations à distance soutenues par l'AUF. Dans Pierre-Jean Loiret (Ed.) *Un détour par le futur. Les formations ouvertes et à distance à l'Agence universitaire de la Francophonie, 1992-2012* (p. 45-66). Paris: Éditions archives contemporaines.

- Karsenti, T., & Demers S. (2004). L'étude de cas. In Karsenti et Savoie-Zajc (Eds), *La recherche en éducation : étapes et approches*. (pp. 209-234). Sherbrooke, Université de Sherbrooke, faculté d'éducation, éditions du CRP.
- Karsenti, T., & Savoie-Zajc, L. (2000). *Introduction à la recherche en éducation*. Sherbrooke: éditions du CRP.
- Karsenti, T., Savoie-Zajc, L., Larose, F. (2001). Les futurs enseignants confrontés aux TIC : changements dans l'attitude, la motivation et les pratiques pédagogiques In *Le renouvellement de la profession enseignante : tendances, enjeux et défis des années 2000*, Volume XXIX, No 1, printemps 2001. <http://www.acelf.ca/c/revue/revuehtml/29-1/03-Karsenti.html> (consulté le 15/12/10)
- Karsenti, T. et Alii (2007) Conditions d'efficacité des TIC en pédagogie universitaire pour favoriser la persévérance et la réussite aux études, Rapport de recherche, Université de Montréal. [FQRSC\_TIC\_Uni.pdf]
- Kokou A. (2008). L'utilisation des TIC dans l'enseignement et la formation en Afrique : la question de la formation à distance. *TICE et développement*, Numéro 01, <http://www.revue-tice.info/document.php?id=832>.
- Kofi A. (2000) *La déclaration du Millénaire, Millennium Report of the Secretary General of the United Nation (UN 2000)*:<http://www.un.org/millennium/sg/report/>
- Labset, (2005). Rapport de synthèse de Balancier et collègues en 2006, pour l'Agence Wallonne des Télécommunications par dans le cadre de l'étude menée par LabSET (Laboratoire de Soutien à l'Enseignement par Télématique)
- Lakoff, G. et Johnson, M. (1986). *Les métaphores dans la vie quotidienne*. Paris: Ed. de Minuit.
- Laperrière, A. (1997). Les critères de scientificité des méthodes qualitatives. In J. Poupart, J.-P. Deslauriers, L.-H. Groulx, A. Laperrière, R. Mayer, A.P. Pires (dir.), *La recherche qualitative. Enjeux épistémologiques et méthodologiques*. Montréal, Canada. Gaëtan Morin Éditeur, p. 365-389.
- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). A One-Way Components of Variance Model for Categorical Data. *Biometrics*, 33(4), 671. doi:10.2307/2529465
- Larose, F. (1997). Rapport d'activité partiel concernant l'implantation et l'utilisation des outils conventionnels d'autoévaluation informatisée ainsi que le recours au babillard électronique facultaire dans le cadre du cours PEP 122 offert aux étudiantes et aux étudiants de première année du baccalauréat en enseignement au préscolaire et au primaire, Sherbrooke : Université de Sherbrooke, Faculté d'éducation. Rapport de recherche présenté au vice-rectorat à l'enseignement.
- Larose, F. et Jaillet, A. (dir.) (2009). *La trace en enseignement et formation: analyse et usages*. Paris : L'Harmattan.
- Larose, F. & Peraya, D. (2001). Fondements épistémologiques et spécificité pédagogique du recours aux environnements virtuels en pédagogie universitaire: Médiation ou médiatisation. In T. Karsenti & F. Larose (Ed.), *Les TIC... Au coeur de la pédagogie universitaire* (pp. 31-68). Sainte Foy : Presses de l'Université du Québec.

Lameul, G., Peltier, C., Charlier, B. (2014) Dispositifs hybrides de formation et développement professionnel. <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:23093/ATTACHMENT01> (consulté le 22/07/2014)

Laufer, A. (1997). Simultaneous Management, Managing Projects in a Dynamic Environment. New York : Amacom.

Lawrence, P.R. et Lorsh, J.W. (1965). Organization and Environment: Differentiation and Integration. Boston : Harvard University Press.

Leborgne-Tahiri C (2002) Universités et Nouvelles Technologies en Afrique de l'ouest francophone : Passé, présent, et avenir, Dakar, Bureau Régionales de l'UNESCO à Dakar, mai 2002, P.50.

Le Boterf, G. (1998). L'ingénierie des compétences, Paris, Editions d'organisation, 1998, p. 29

Lebrun, M. (2011a) Impacts des TIC sur la qualité des apprentissages des étudiants et le développement professionnel des enseignants : vers une approche systémique. Revue Sticef.org: <http://telearn.archives-ouvertes.fr/docs/00/69/64/43/PDF/LEBRUN-MARCEL-2011.pdf> (Consulté le 5 Sept. 2012)

Lebrun, M. (2011b). Dispositif hybride et flipped classrooms. Blog de M@rceL. Disponible sur Internet : <http://lebrunremy.be /WordPress/?p=583> (Consulté le 20 Novembre 2012).

Lebrun, M., Docq, F. et Smidts, D. (2009). Claroline, an Internet teaching and learning platform to foster teacher's professional development and teaching quality: First approaches. AACE Journal, 17(4), 347-362. <http://www.editlib.org/j/AACEJ/v/17/n/4> (consulté en Nov. 2012)

Lebrun, M. (2009). Un regard sur les théories de l'apprentissage ; quel impact sur vos pratiques d'enseignement ? Conférence donnée dans le cadre du Service Universitaire de Pédagogie de l'Université Joseph Fourier. Grenoble, France, janvier 2000.

Lebrun, M. (2008a) Courants pédagogiques et technologies de l'éducation Institut de pédagogie universitaire et des multimédias .Texte en version préliminaire d'un document en construction publié sur le site : <http://www.ipm.ucl.ac.be/PluriOrigine/4.Courants>. (Consulté le 21 oct. 2012)

Lebrun, M. (2008b). SOTL as a learning process. Document non publié de l'Institut de Pédagogie universitaire et des multimédias (IPM) de l'Université catholique de Louvain (UCL). Disponible sur Internet : <http://bit.ly/SOTL-Lebrun> (Consulté le 8 octobre 2012).

Lebrun, M. (2007a). Théories et méthodes pédagogiques pour enseigner et apprendre. 2ème éd - Bruxelles : De Boeck Université.

Lebrun, M. (2007b). Quality towards an expected harmony: Pedagogy and technology speaking together about innovation. AACE Journal, Vol. 15(2), p. 115-130. Chesapeake, VA: AACE. Disponible sur Internet : <http://www.editlib.org/p/21024> (Consulté le 2 Juin 2011).

Lebrun, M. (2006) Vers un modèle d'apprentissage pour un e-Learning de qualité: <http://www.claroline.net/dlarea/accu/2006/slides/Presentation.Marcel.lebrun.2.pdf> (Récupéré le 15 mars 2010)

Lebrun, M. (2005a). eLearning pour enseigner et apprendre. Allier pédagogie et technologie, Louvain-la-Neuve, Academia-Bruylant, 2005.

Lebrun, M. (2005b). Théories et méthodes pédagogiques pour enseigner et apprendre : Quelle place pour les TIC dans l'éducation ? 2ème édition revue. Bruxelles : De Boeck.

Lebrun, M. (2004). Technologies de l'information et de la communication (TIC) à l'UCL : Allier pédagogie et technologie. In Depover, C. & Karsenti, T. Introduction des TIC dans l'enseignement universitaire : perspectives diachroniques et tendances actuelle. :<http://ute.umh.ac.be/deste/menu.html?m=publi> (consulté en novembre 2008)

Lemaire, B., Marquet, P., Baillé, J. (1997). Étude comparative du discours de l'enseignant et du comportement des étudiants en situations de cours traditionnel et d'enseignement à distance informatisé. Carrefours de l'Éducation, 3, 75-91.

LE Moigne, J.-L. (1990). La modélisation des systèmes complexes, Dunod, Paris, 1990 MARMUSE

Lefebvre, S. et Deudelin, C., (2001). Les interactions et la performance à l'écrit d'élèves du primaire dans une situation d'apprentissage par les pairs soutenue par ordinateur. Revue des sciences de l'éducation, 27(3), 621-648.

Leontiev, A.N., (1976), Le développement du psychisme, Paris : Editions sociales.

Lerbet, G., (1984). Approche systémique et production du savoir, Maurecourt, Editions Universitaires UNMFREO.

Lesne, M. (1977). Travail pédagogique et formation d'adultes, PUF (Paris).

Letor C., Bonami M, Garant M. (2004). Des pratiques de concertation dans les établissements scolaires à l'apprentissage organisationnel. In « Savoirs partagés, compétences collectives, réseaux internes et externes aux établissements scolaires et leur gestion au niveau local » Projet de recherche N° 109/4 : Belgique [http://search.babylon.com/?q=Marcel+Garant+pilotage+et+accompagnement+de+l%27innovation+dans+un+%C3%A9tablissement+scolaire&babsrc=HP\\_ss&s=web&rlz=0&as=0&a c=0](http://search.babylon.com/?q=Marcel+Garant+pilotage+et+accompagnement+de+l%27innovation+dans+un+%C3%A9tablissement+scolaire&babsrc=HP_ss&s=web&rlz=0&as=0&a c=0) (consulté le 20/06/2012) (consulté le 7/11/ 2011.)

Light, P. & Light, V., (1999). Analyzing asynchronous learning interactions. Computer mediated communication in a conventional undergraduate setting. In K. Littleton & P. Light (Eds.), Learning with computers. Analysing productive interaction (pp.162-178). London: Routledge.

Lin, Q. (2008). Students views of hybrid learning: A one year exploratory study. Journal of computing in Teacher Education, 25(2), 57-66.

Linard, M. (2001). Concevoir des environnements pour apprendre : l'activité humaine, cadre organisateur de l'interactivité technique. Revue Sciences et techniques Educatives, 8(3-4), 211-238.

Loisier, J. (2011). Mémoire. Les nouveaux outils d'apprentissage encouragent-ils réellement la performance et la réussite des étudiants en FAD ? Document produit par le REFAD (Réseau d'Enseignement Francophone à Distance): Canada. (Ré [http://www.refad.ca/recherche/TIC/TIC\\_et\\_reussite\\_des\\_etudiants.pdf](http://www.refad.ca/recherche/TIC/TIC_et_reussite_des_etudiants.pdf) (consulté le 06 juin 2012)

Loisy, C., Bessières, D., Bénech, P., Fontanieu, V., Villiot-Leclercq, E. (2013) Étude de la mise en place du c2i2e dans la formation professionnelle des enseignants dans les universités françaises. In Karsenti, T., Collin, S., & Dumouchel, G. (dir.). (2013). Actes du Colloque scientifique international sur les TIC en éducation : bilan, enjeux actuels et perspectives futures. Montreal, QC : Centre de recherche interuniversitaire sur la formation et la profession enseignante.

Loiret, P., L. (2007) L'enseignement à distance et le supérieur en Afrique de l'ouest : une diversité façonnée de l'extérieur ou renouvelée de l'intérieur ? Thèse de doctorat, (dir), J. Wallet Université de Rouen, France, 28 nov. 2007, 500 p.

Loiret, P., L. (2012). Un détour par le futur. Les formations ouvertes et à distance à l'Agence universitaire de la Francophonie ? 1992 – 2012. Ouvrage collectif, coordonné par Pierre-Jean Loiret (AUF) Éditions des archives contemporaines Paris (France) : ISBN : 9782813001184 [http://www.bibliotheque.auf.org/doc\\_num.php?explnum\\_id=822](http://www.bibliotheque.auf.org/doc_num.php?explnum_id=822) (consulté le 9/12/014)

Maerten, I. (2009). Quand la réalité rejoint la fiction... ou du adhocratique (Quelles orientations méthodologiques pour une nouvelle optique configurationnelle) <http://www.strategie-aims.com/actes98/papiers/MAERTEN.pdf> (récupéré le 4 juillet, 2010)

Maïga, M. (2009) Enseignants avec une certaine compétence techno pédagogique. In Karsenti, T. (dir.). (2009). Intégration pédagogique des TIC : Stratégies d'action et pistes de réflexion. Ottawa : CRDI.

Marques, O., Woodbury, J., Hsu, S. et Charitos, S. (1998). Design and Development of a Hybrid Instruction. Model for a New Teaching Paradigm. Proceedings of Frontier in Education Conference, November 1998, Tempe, Arizona, <http://fie.engrng.pitt.edu/fie98/papers/1229.pdf>.

March, J.G. (1991). Exploration and exploitation in organizational learning. Organizational science, vol 2, n 1, p 71-87.

MARCHAL J. (2000) « Nouvelle donne, nouveaux réseaux : Les infrastructures d'information et de communication et les perspectives à l'horizon 2002/2003. » in CHENEAU-LOQUAY A. (dir.) .Enjeux des technologies de la communication en Afrique : du téléphone à Internet. Karthala-Regards, 2000, p.68.

Marchand, L. (2001). L'apprentissage en ligne au Canada: frein ou innovation pédagogique? Revue des sciences de l'éducation, Vol. XXVII, no 2, 2001, 403-419

Maroy, C. (2002). Changements organisationnels et changements des professions : les établissements scolaires en transformation. In Réseau Analyse Pluridisciplinaire des Politiques Educatives (RAPPE). UNIVERSITE DE LOUVAIN GIRSEF, LOUVAIN-LA-NEUVE. Introduction, troisièmes journées d'études les 24, 25 Janvier 2002. : <http://www.girsef.ucl.ac.be/Maroy.pdf> (récupéré le 17 juillet 09)

Maroy, C. et Dupriez, V. (2000). « La régulation dans les systèmes scolaires : proposition théorique et analyse du cadre structurel en Belgique francophone », Revue française de Pédagogie, vol. 130, p. 73-87 :

- Marland, P. (1997). *Toward More Effective Open & Distance Teaching*. Londres : Kogan Page.
- Matchinda, B. (2006). TIC et performances scolaires : une analyse comparative des données de l'enquête ROCARE, in Fonkoua, P. (dir.) (2006). *Intégration des TIC dans le processus enseignement-apprentissage au Cameroun*, Collection Rocare- Cameroun, édition terroirs, Yahoundé, 2006. pp.211-221.
- Mayer et A. Pires (dir.), *La recherche qualitative : enjeux épistémologiques et méthodologiques* (p.3-54). Boucherville : Gaëtan Morin.
- Mayfield, R. (2006). *Power Law of Participation* [En ligne]. Disponible sur : [http://ross.typepad.com/blog/2006/04/power\\_law\\_of\\_pa.html](http://ross.typepad.com/blog/2006/04/power_law_of_pa.html) (consulté le 10/03/2009)
- Mc Cray, G. E. (2000). *The hybrid course: merging on-line instruction and traditional classroom*. *Information Technology and Management*, 1, 307-327.
- Mc Donald, J., Gibson, C., C. (1998). *Interpersonal Dynamics and Group development in Computer Conferencing*, *The American Journal of Distance Education*, 12 (1), 7-25.
- Meunier, J.-P. et Peraya, D. (2004). *Introduction aux théories de la communication*. Bruxelles: De Boeck.
- Merton, R. (1940). *Mertonian sociology of science* : <http://ls.poly.edu/~jbain/scitechsoc/lectures/09.SocSci.pdf> (consulté le 9/09/2012)
- Mhiri, R., Nerguizian, V., Saliah-Hassane, H., Saad, M., Kane, H., Deschênes, J-S. (2012) *Les TIC et les nouvelles perspectives pour des travaux de laboratoire à distance et en mode « lab@home »*. In T. Karsenti et S. Collins (dir) *Les TIC en éducation : bilan, enjeux et perspectives futures*. Colloques scientifiques 2012 : Montréal, Canada.
- Midler, C. (1994). *L'auto qui n'existait pas : Management des projets et transformation de l'entreprise*. Paris : Inter Editions. *Sociologie*, XXXIII-4, p. 538. (A Revoir)
- Milles M, Huberman M. (2003). *Analyse des données qualitatives*, Paris : Deboeck University, 2e édition.
- MINESUP (2001) Arrêté n° 00/0003/ MINESUP/DDES du ministère de l'enseignement supérieur camerounais du 26/01/00
- MINESUP (2001) Arrêté n° 01/0040/MINESUP/DDES du ministère de l'enseignement supérieur camerounais du 29/05/01
- Mintzberg, H. (1991). *Learning 1, Planning: Reply to Igor Ansoff*. *Strategic Management Journal*, vol 12, n 6, p 463 - 466.
- Mintzberg, H (1990). *The design school: reconsidering the basic premises of strategic management*. *Strategic Management Journal*, vol 11, n 3, p 45, 171 - 195.
- Mintzberg, H. (1984). *Le manager au quotidien. Les dix rôles du cadre*, Paris, Les Edition d'organisation.
- Mintzberg H. (1982). *Structure et dynamique des organisations*, Paris, Montréal, Ed. Agence d'Arc, Ed d'organisation.

- Mintzberg, H. (1980). "Structure in 5's : a synthesis of the research on organization design", *Management Science*, vol. 26, n° 3, Mars 1980, pp. 322-341
- Moles A. (1988), *Théorie structurale de la communication et société*, Paris, CNET/ENST, Masson.
- Morgan, J. (1988). Répartition. Mythe ou réalité. Image du handicap ou du handicapé, *Handicaps et Inadaptations*. Cahier de CTNERHI. 44, 38-49
- Moore, G., (2001) « RDF and TopicMaps, an exercise in Convergence », *Proceedings of XML Europe 2001 Conférence*, 2001.
- Moore, G. (1991), *Crossing the Chasm*, [http://www.readwriteWeb.com/archives/rethinking\\_crossing\\_the\\_chasm.php](http://www.readwriteWeb.com/archives/rethinking_crossing_the_chasm.php)
- Moore, M.-C. (1993). – Theory of transactional distance. In D. Keegan (Ed.), *Theoretical principles of distance education* (pp. 22-38). London : Routledge.
- Mollard, M. (..). *Le management pédagogique. Documentaliste au lycée Robert Doisneau à Vaulx-en-Velin* (69) : <http://lamaisondesenseignants.com/download/document/articledeatic.pdf>
- Mokhtar B. H. (2005). Normalisation et TIC : Enjeux stratégiques multilinguisme et du multiculturalisme numérique dans la société de l'information. *TICE et Développement*, 001/2005
- Mucchielli Alex (2005). *Les méthodes qualitatives*. Congrès de l'Association francophone pour le savoir (ACFAS), Université du Québec à Chicoutimi (UQAC).
- Musselin, C. (2001) *La longue marche des universités françaises*, Paris : PUF, p. 170-171.
- Naymark, J., et autres (2004). *Technologie de l'information. Formation ouverte distance*. In *Référentielle de bonnes pratiques FOAD*. BZ76-001. FFFOD. AFNOR. France.
- Negura, L. (2006). *L'analyse de contenu dans l'étude des représentations sociales*. [En ligne]. *Sociologies, Théories et recherches*. Disponible sur internet : <<http://sociologies.revues.org/index993.html>> (consulté le 21 Août 2010)
- Neuendorf, K. A. (2002). *The Content Analysis Guidebook*. SAGE Publications.
- O'Connell, E. J., Dusek, J. B., & Wheeler, R. J. (1974). A follow-up study of teacher expectancy effects. *Journal of Educational Psychology*, 66(3), 325–328.
- Ngamo, T.S. (2007). *Stratégies organisationnelles d'intégration des TIC dans l'enseignement secondaire au Cameroun : Étude d'écoles pionnières*. Thèse de doctorat Université de Montréal : Canada.
- Ngnoulayé, J. (2010). *Etudiants universitaires du Cameroun et les technologies de l'information et de la communication : Usages, apprentissage et motivations*. Thèse de Doctorat, université de Montréal : Canada

- Njingang, M., T. et Jaillet, A. (2013). Traces d'interactivités et communication médiatisée dans un "EIAH" : Actes de langage et effet structurant du forum en contexte universitaire. In (Karsenti, T. et Collin, S. dir). TIC en éducation : bilan, enjeux actuels et perspectives futures revue -Creative Commons license Deed (CC BY-ND- 3.0)- 10p (70-79): Montréal-Canada. <http://2012.ticeducation.org/files/actes/9.pdf>. (consulté en décembre 2013)
- Njingang, M., T. et Jaillet, A. (2010). Technologies numériques (TIC) dans une FAD universitaire : Impact des outils de communication médiatisée sur la réussite ou efficacité du contexte d'apprentissage ? Revue ISDM (Information Sciences for Decisions Making), n°39\_TICE\_Méditerranée. 680, 13p. Milan Italy. [http://isd.m.univ-tln.fr/PDF/isd39/Article\\_Isdm\\_Ticemed09\\_Njingang-Mbadjoin-Jaillet\\_OK.pdf](http://isd.m.univ-tln.fr/PDF/isd39/Article_Isdm_Ticemed09_Njingang-Mbadjoin-Jaillet_OK.pdf). (consulté en juin 2012)
- Njingang, M., T. (2008). Intégration des TIC dans la formation des enseignants du secondaire sur les bases de données (cas du Cameroun). Colloque Euro-méditerranéen et Africain d'approfondissement de la formation à distance (CEMAFORAD). Du 8-11 Avril 2008. Université de Strasbourg. France. <http://cemaforad4.ustrasbg.fr/pages.jsp?idTheme=4054&idsite=593&idRub=1238&rubSel=1238> (consulté en janvier 2009)
- Nonaka et Takeuchi, (1997). La connaissance créatrice, Bruxelles : De Boeck Université trad de (1995) The Knowledge-Creating Company, Oxford University Press Inc.
- OCDE (2001). Gestion des établissements, de nouvelles approches. : [http://institut.fsu.fr/nvxregards/18/dossier\\_management.htm#Le%20management](http://institut.fsu.fr/nvxregards/18/dossier_management.htm#Le%20management)
- OCDE, (2004). « Regards sur l'éducation », (p.343), [http://www.oecd.org/document/37/0,3746,fr\\_2649\\_39263238\\_33712229\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/37/0,3746,fr_2649_39263238_33712229_1_1_1_1,00.html)
- OCDE. La cyberformation dans l'enseignement supérieur : État des lieux.
- OCDE, Cyberformation : Les enjeux du partenariat, Paris, juin 2001
- OCDE, (2010), Les grandes mutations qui transforment l'Éducation 2010, OCDE , <http://browse.oecdbookshop.org/oecd/pdfs/browseit/9610042E.PDF>
- Oillo, D. & Loiret, P.-J (2006). « Histoire d'un dispositif francophone de FOAD », in Distances et Savoirs, vol. IV, n° 1, « Campus numériques, universités virtuelles, et cætera », (sous la dir. de) Petit L., Thibault F., Trebbi T.), CNED – Hermes-Lavoisier, Paris, 2006, p. 113-121
- Oliver, M. (2000). An introduction to the evaluation of learning technology. Educational Technology & Society. 3, (4), 20-30
- Onguene Essono, L. M. & Onguene Essono, C. (2006). TIC et Internet à l'école : analyse des nouvelles pratiques enseignantes dans les salles de classes d'Afrique noire, in Fonkoua, P. (dir.) (2006). Intégration des TIC dans le processus enseignement-apprentissage au Cameroun, Collection Rocare-Cameroun, édition terroirs. Yaoundé, 2006. pp.55- 75.
- Orivel, F., Depover, C. (2012). Les pays en développement à l'ère du e-Learning. UNESCO : Institut international de planification de l'éducation : Paris 2012

- Ouellet, A. (1981) *Processus de recherche, une approche systémique*. Les Presses de l'Université du Québec, Sillery, 268p
- Paillé, P., & Mucchielli, A. (2003). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales*, Paris: A.Colin
- Paquette, G. (2000). Construction de portails de télé-apprentissage Explor@ - Une diversité de modèles pédagogiques, Centre de recherche LICEF/CIRTA, télé-université, Montréal, texte publié dans *sciences et techniques éducatives* 7(1), 207-226, 2000.
- Pastré, P. (1994). Variations sur le développement des adultes et leurs représentations. *Education Permanente*, 119, 33-63.
- Patton, M., Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. 2ème édition, Sage publication, Newbury park.
- Peltier, C., & Peraya, D. (2013). Dispositifs hybrides de formation : diversité des pratiques technopédagogiques dans l'enseignement supérieur. *Flash Informatique*, (1). <http://tecfa.unige.ch/perso/peraya/index.php?page=publications> (Récupéré le 15 juin 2013)
- Pelgrum, W., J. et Law, N. (2004). *Les TIC et l'éducation dans le monde : tendance, enjeux et perspectives*. Paris 2004, UNESCO : Institut internationale de planification de l'éducation.
- Peraya, D., Depover, C., & Jaillet, A. (2013). Un master à distance pour une formation aux technologies éducatives : le diplôme UTICEF – ACREDITÉ. Dans Pierre-Jean Loiret (Ed.) *Un détour par le futur. Les formations ouvertes et à distance à l'Agence universitaire de la Francophonie. 1992 – 2012* (p. 83-102). Paris: Agence universitaire de la Francophonie et les Editions archives contemporaines.
- Peraya, D., (2010a), *Quelques applications logicielles. Les exercices* In cours TICE II. TECFA, Université de Genève (UNIGE).
- Peraya D. (2010b). « Des médias éducatifs aux environnements numériques de travail : Médiatisation et médiation ». V. Liquette (dir.), *Médiation(s) et communication*, Paris: Hermès.
- Peraya, D., (2005). *Axes de recherches sur les analyses de communication dans les forums* Notes pour un texte. SYMFONIC - Symposium, formation et nouveaux instruments de communication. Amiens.
- Peraya, D., Viens, J., (2005). Culture des acteurs et modèles d'intervention dans l'innovation technopédagogique. 2005 - *International Journal of Technologies in Higher Education*, 2(1) [www.profetic.org/revue](http://www.profetic.org/revue) : [http://www.ritpu.org/IMG/pdf/ritpu\\_0201\\_peraya\\_viens-2.pdf](http://www.ritpu.org/IMG/pdf/ritpu_0201_peraya_viens-2.pdf) (consulté le. 24, août 2009)
- Peraya, D. & Viens, J. (2005a). TIC et innovations pédagogiques : y a-t-il un pilote... après Dieu, bien sûr. In Karsenti, T. & Larose, F. *L'intégration pédagogique des TIC dans le travail enseignant. Recherches et pratiques. Actes du symposium du Centre de recherche interuniversitaire sur la formation et la profession enseignante (CRIFPE)*, Université de Montréal (p.15-60) (Rimouski, ACFAS, 20 mai 2003). Québec : Presse de l'université du Québec.

- Peraya, D. & Jaccaz, B. (2004). Analyser, Soutenir, et Piloter l'innovation : un modèle « ASPI ». In Actes du Colloque TICE 2004, Technologies de l'information et de la connaissance dans l'enseignement supérieur et l'industrie (pp. 283-289). Université de technologie. Compiègne (19 au 21 octobre), pp. 283-289.
- Peraya, D. & Viens. J. (2004a). Vers un modèle d'analyse et de formation permettant de soutenir l'intégration pédagogique des TIC. La culture des acteurs au centre du processus. In Viens, J. Colloque WCCES 2004, World Council of Comparative Education Societies (CMAEC- Conseil mondial des associations d'éducation comparée). Cuba.
- Peraya, (2002). Staf 17-Réalisation d'un dispositif de formation entièrement ou partiellement à distance. Période 1 : La formation à distance. Un cadre de référence. Genève : TECFA, Université de Genève.
- Peraya, D. et Dumont, P., (2003). Interagir dans une classe virtuelle : analyse des interactions verbales médiatisées dans un environnement synchrone. *Revue Française de Pédagogie*, 145, 51-61.
- Peraya, D. et Hässig, C. (1993). Conception et production de matériel d'enseignement à distance. Étude comparative des pratiques de la Fern Universität (D) et de l'Open universiteit (NL). Cahier no 75, Cahiers de la Section des sciences de l'éducation, Université de Genève, Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation.
- Pezio, N. (2003). Influence du format de présentation sur l'apprentissage : contribution de la présentation séquentielle et ce l'interactivité. Mémoire de DESS. TECFA, Faculté de Psychologie et Sciences de l'Éducation, Unige.
- Plan NICI (2007). Stratégie nationale de développement des TIC au Cameroun. ANTIC Yaoundé, Cameroun. Récupéré le 11 janvier 2007 de <http://www.antic.cm>.
- Platteaux, H. (2004). Regard sur l'accompagnement pédagogique de cours eLearning à l'université *Revue suisse des sciences de l'éducation* 26 (2) 2004, 249-264 249ISSN 1424-3946, Academic Press Fribourg (consulté le 5/10/2010)
- Pol Dupont Marcelo Ossandon, (1994). La pédagogie universitaire. Presses universitaires de France, 1994.
- Poumay, M.C (2006) L'e-learning dans l'Enseignement Supérieur- Environnement International Francophone. LabSET. Laboratoire de Soutien à l'Enseignement par Télématique. Direction : Marianne POUMAY. Resp. Académique : Dieudonné LECLERCQ . Mai 2006 [http://www.awt.be/content/tel/edu/e-learning\\_labset.pdf](http://www.awt.be/content/tel/edu/e-learning_labset.pdf) (récupéré et consulté le 14 févr 2010)
- Pressey, S. L. (1926). A simple device which gives tests and scores - and teaches. *School and Society*, 23, 373-376.
- Punie Y., Veller A., Verhoest P. & Burgelman J.C. (1994). La diffusion des innovations télématiques selon le point de vue des utilisateurs: les cas des petits utilisateurs professionnels. *Technologies de l'information et société*, 6, 3, 220-248.
- Quintin, J.-J. (2008). Accompagnement tutoral d'une formation collective via Internet Analyse des effets de cinq modalités d'intervention tutorale sur l'apprentissage en groupe restreint. Thèse de doctorat, Université de Mons-Hainault, 2008.

- Quinn, (1996). *Becoming a master manager*, New York, Willy and Son, 1996.
- Rabardel, P. et Samurçay R. (2001). "From Artifact to Instrument-Mediated Learning", Symposium on New challenges to research on Learning, Helsinki.
- RES@TICE, (2008). Rapport final sous dir. E. Tonye (2008) La formation continue et à distance (FOCAD) en Afrique centrale : Etude de faisabilité contextualisée. <http://www.resatice.org/IMG/pdf/tonye.pdf> (récupéré et consulté le 13 fév 2010)
- Rebetez, C. (2004). *Sous quelles conditions l'animation améliore-t-elle l'apprentissage ?* Mémoire de DESS. TECFA, Faculté de Psychologie et Sciences de l'Éducation, Unige.
- Reding, R., Deneff, J.-F., Parmentier, P. et Lebrun, M. (2001). Accès, compétences et opinions des étudiants en médecine vis à vis des technologies de l'information et de la communication. *Pédagogie Médicale*, Vol. 2(4).
- Reynaud, J., D. (1993). *Les règles du jeu. L'action collective et la régulation sociale*. Paris : A Colin
- Robert, P. (2000). *Le Nouveau Petit Robert*. Paris : Dictionnaires le Robert.
- Roca, J. C. Chiu, C. M., Martinez, F. J. (2006) Understanding e-learning continuance intention: An extension of the Technology Acceptance Model. *International Journal of Human-Computer Studies*, 64(8), 683-696.
- Rourke, L., Anderson, T., Garrison, D., R., Acher, W. (2001). Methodological Issues in the Content Analysis of Computer Conference Transcripts. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, Vol 12, p. 8-22.
- Rumble, G. (2004). *Papers and debate on the economics and costs of distance on line*. Oldenburg : Bibliotheks and informations system der Universität Oldenburg.
- Ryan, R.M., & Powelson, C.L. (1991). Autonomy and relatedness as fundamental to motivation and education , 53-63; Deci, E.L., & Ryan, R.M. (1991). A motivational approach to the self: integration inpersonality. In Dienstbier , A.D. (ed.). *Perspectives on motivation*, 243-244.
- Salomon, G. (1979). *Interaction of media, cognition and learning*. San Francisco : Jossey-Bass.
- Salomon, G., Perkins, D. N. et Globerson, T. (1991). Partners in cognition: Extending human intelligence with intelligent technologies. *Educational Researcher*,20(3), 2-9.
- Santo et Verrier (1993), *Le Management Public, Que sais-je ?*, n° 2724 - ISBN 2-13-045164-0 : <http://bbf.enssib.fr/consulter/bbf-1994-01-0117-017> (consulté le 4 nov 2010)
- Sauvé, L. (1992). *Éléments d'une théorie du design pédagogique en éducation relative à l'environnement*, Thèse de doctorat, Université du Québec à Montréal.
- Savoie-Zajc, L. & Karsenti, T. (2000). *Méthodologie*. In T.Karsenti et L.Savoie-Zajc, (2000) *Introduction à la recherche en éducation*. Sherbrooke: Edition du CRP.
- Savoie-Zajc, L. (2001). *L'école renouvelée, produit de la réforme scolaire et transformations des pratiques enseignantes*. Dans T. Karsenti et F. Larose, (dir.), *Les TIC au coeur des*

pédagogies universitaires: diversités des enjeux pédagogiques et administratifs (pp. 69-84). Québec: Presses de l'Université du Québec.

Savoie-Zajc, L. (2000). La recherche qualitative/interprétative. In Karsent, T. & Savoie-Zajc, L. (dir.). Introduction à la recherche. Montréal : Éditions du CRP, pp. 171-198.

Savoie-Zajc, L. (1993). Les modèles de changement planifié en éducation. Montréal : Les Éditions Logiques.

Sarrazin, P., Famose, J.-P., & Cury, F., (1995). But motivationnel, habileté perçue et sélection du niveau de difficulté d'une voie en escalade, STAPS, 38, Paris, pp. 49-61.

Schneider, D. K. (2003). Conception and implementation of rich pedagogical scenarios through collaborative portal sites: clear focus and fuzzy edges. International Conference on Open and Online Learning (ICOOL), University of Mauritius.

Schwier, R. A. & Misanchuk, E. R. (1993). Interactive Multimedia Instruction, Educational Technology

Seels, B. (1997). Taxonomic issues and the development of theory in instructional technology. Educational Technology, 37(1), 12-21

Sebastien, G. (2003). Analyse automatique de conversations textuelles synchrones d'apprenants pour la détermination de comportements sociaux. Revue STICEF, numéro spécial « technologies et formation à distance », INRP, Vol. 10, 2003, (p. 165-193). [http://hal-sfo.ccsd.cnrs.fr/docs/00/29/81/17/PDF/george-STICEF-2003-version\\_auteurl.pdf](http://hal-sfo.ccsd.cnrs.fr/docs/00/29/81/17/PDF/george-STICEF-2003-version_auteurl.pdf) (récupéré le 11 août 09)

Senge, P., M. (1990) The fifth discipline: the age and practice of the learning organization, London, Century Business.

Serbanescu-Lestrade, K. (2007). La mise en œuvre du processus de Bologne en France et en Allemagne, thèse de doctorat, soutenu le 27 juin 2007, directeur, Marie-Françoise FAVE Bonnet, université paris x- nanterre

Skinner, B. F. (1954). The science of learning and the art of teaching. Harvard Educational Review, 24(2), 86-97

Strebelle, A., Depover, C. (2009). L'exploitation de la trace dans un dispositif d'apprentissage collaboratif à distance : Éléments méthodologiques et apports à l'étude du processus de modélisation In. Larose, F. et Jaillet, A. (dir.) (2009). La trace en enseignement et formation: analyse et usages. Paris : L'Harmattan.

Tardif, J. (2006). L'évaluation des compétences - documenter le parcours de développement. Montréal : Chenelière Education.

Tardif, M. et Mukamurera, J. (1999). La pédagogie scolaire et les TIC : l'enseignement comme interactions, communication et pouvoirs.[en ligne]. Éducation et Francophonie, 27 (2). Disponible sur internet : <<http://www.acelf.ca/c/revue/revuehtml/27-2/Tardif.html> >

Taylor J. & Swannel P.(1997). Internet based ODL Initiatives : Where From, Where Now, Where To. A Position Paper. [En ligne]. Texte présenté à la rencontre 1997 ICDE SCOP Meeting. Disponible sur Internet : <http://www.usq.edu.au/vc/icde.htm>. (consulté le

Thibault, F. (2003). "La recherche sur les usages : perspectives pour l'enseignement supérieur", Actes du colloque Campus numériques et universités numériques en région, Montpellier.

Thibault, F. (2007). Enjeux de l'enseignement à distance pour les universités françaises. 1947-2004. Thèse en science de l'information et de la communication, In Moeglin (Dir), P., Gaoëtan T. Université paris XII - Paris Nord.

Thurler, G. M. (2000) Innover au coeur de l'établissement scolaire, Paris : ESF éditeur.

Tonye, E. (2008a) ? Etat des lieux de la formation à distance au Cameroun. TICER, Bulletin n°1 avril mai 2008: [http://sist-ticer.net/IMG/pdf/TICER\\_Bulletin\\_Info\\_No1\\_A4.pdf](http://sist-ticer.net/IMG/pdf/TICER_Bulletin_Info_No1_A4.pdf) (Consulté le 16/09/2010)

Tonye et al. (2008b). La formation continue et à distance (FOCAD) en Afrique centrale : Etude de faisabilité contextualisée. AUF, Rés@tice,

Tonye, E. (2007). La réforme des programmes académiques à l'université, enjeux et défis pour un pays en développement. In L'harmonisation des cursus, l'offre de diplômes communs, l'élaboration d'un système référentiel de crédits comparables en Haïti et dans la Grande Caraïbe. Séminaire des 3, 4, et 5 OCTOBRE 2007 à l'université d'HAÏTI [http://www.cursus.ueh.edu.ht/pdf-seminaire/Enjeu\\_D%E9fis\\_Reforme\\_290907.pdf](http://www.cursus.ueh.edu.ht/pdf-seminaire/Enjeu_D%E9fis_Reforme_290907.pdf)(récupéré le 27, Mars 2010)

Traoré, D. (2008). Quel avenir pour l'usage pédagogique des TIC en Afrique subsaharienne? Cas de cinq pays membres du ROCARE. In K. Toure, T.M.S. Tchombe, & T. Karsenti (Eds.), ICT and Changing Mindsets in Education. Bamenda, Cameroon: Langaa; Bamako, Mali: ERNWACA / ROCARE. <http://www.rocare.org/ChangingMindsets/pdf/ch13-ICTandChangingMindset.pdf> (récupéré le 14 fév 2010)

Toure, K., Tchombé, T. M. S., & Karsenti, T. (2008). ICT and changing mindsets in education / Repenser l'éducation à l'aide des TIC. Collection of 15 edited papers, in French and in English, from 19 researchers. Bamenda, Cameroon: Laanga; Bamako, Mali: ERNWACA. Page consultée le 16 avril 2009, à partir de <http://www.rocare.org/ChangingMindsets/>.

UIT (2005). Rapport Union internationale de télécommunication (UIT) en 2005 : Indicateurs Internet : Serveurs, Indicateurs et no. De PC, 2005. <http://www.itu.int/ITU-D/ICTEYE/Indicators/Indicators.aspx>

UNESCO-AUF. (2010). Enseignement à distance pour la formation des enseignants dans les pays francophone africains. Acte de l'atelier UNESCO-AUF, 14-16 septembre 2010, Dakar-Sénégal. <http://www.edusud.org/IMG/pdf/UNESCOAtODL.pdf> (récupéré le 14 fevr 2010)

UNESCO, (2007) L'éducation pour tous en 2015, un objet accessible ? Rapport mondial de suivi l'EPT, Paris, UNESCO, 2007.

UNESCO, (2007) DOCUMENT UNESCO DE PROGRAMMATION PAYS : CAMEROUN (2008-2009)- 1<sup>ère</sup> version octobre 2007

UNESCO, (2005). Enseignement à distance pour la formation des enseignants dans les pays francophones africains, Publié en 2005 par l'UNESCO-BREDA, Contributions ADEA –

Banque Mondiale – UNESCO Actes de l'atelier UNESCO-AUF, sous la Coordination : Jacques Guidon , du 14 >16 septembre 2004 Dakar - Sénégal

UNESCO (1997). L'enseignement ouvert et à distance. Perspectives et considérations politiques. Document téléchargeable à l'adresse: <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001107/110752Fo.pdf> (Consulté le 5/02/2009).

Van der Maren, J-M (1996) Méthodes de recherche pour l'éducation. Les Presses de l'Université de Montréal. De Boeck Université. Collection Education et formation – Fondements.

Valdès, D. (1995). Vers de nouvelles formes de formations : Les formations hybrides. Paris: Mémoire déposé à l'Université de PARIS 2.

Vernyuy, N., A., Réginald Burt, Giovanna Mancuso, (2013). Un modèle pour l'évaluation et l'auto-positionnement des dispositifs hybrides. In Evaluation et autoévaluation, quels espaces de formation. Actes du 25ème colloque de l'ADMEE-Europe Fribourg 2013

Vezeau, C., Bouffard, T., & Dubois, V., (2004). Relation entre la conception de l'intelligence et les buts d'apprentissages, Revue des Sciences de l'éducation, 30(1), p. 9 à 25.

Viau, R. (1997). La motivation en contexte scolaire. Bruxelles, De Boeck, collection Pédagogies en développement.

Viau, R. (2005), 12 questions sur l'état de la recherche scientifique sur l'impact des TIC sur la motivation à apprendre, Université de Sherbrooke. <http://tecfa.unige.ch/tecfa/teaching/LME/lombard/motivation/viau-motivation-tic.html>

Viens, J. et Peraya, D. (2004) Une démarche de recherche-action de type évaluation-formation pour soutenir l'innovation en e-Learning. Paru dans la revue RSSE, fin 2004. <http://tecfa.unige.ch/tecfa-people/peraya.html> (consulté en février 2009)

VU MINH, C., MILGROM, E. (2007). Vers une approche opérationnelle pour l'évaluation des EIAH. STICEF, Volume 14, 2007, Article de recherche.

Wallet J. (2005). La place des nouvelles technologies dans les systèmes éducatifs africains subsahariens, in Enseignement à distance et apprentissage libre et perfectionnement des enseignants et formateurs pour des stratégies nationales globales et intégrées, Paris, ADEA, disponible sur le site <http://www.resafad.asso.fr/adea/>

Wallet, J (2010). Technologie et gouvernance des systèmes éducatifs. In B. Charlier France Henri (dir). « Apprendre avec les technologies » 1ère édition. Collection « Apprendre » Presses Universitaires de France

Watson et Crossley, (2001). The Strategic Management Process can facilitate and enable organisational learning whilst stimulating increased professional participation, development and ownership. [http://institut.fsu.fr/nvxregards/18/dossier\\_management.htm#Le%20management](http://institut.fsu.fr/nvxregards/18/dossier_management.htm#Le%20management)

Wehmeyer, M.L. (1996). Self-determination as an educational outcome: Why is it important to children, youth and adults with disabilities? In D.J. Sands et Wehmeyer M.L. (dir), Self determination across life span: independence and choice for people with disabilities (pp. 15-34), Baltimore, Mar. Paul H. Books.

WENGER, E. (1998). *Communities of practice: learning, meaning and identity*, New York: Cambridge University Press

Winkin, Y. (dir.). (2000). *La nouvelle communication*. Paris, France: Seuil.

Yin, R., K., (1994) *Case study research: Design and methods*. Sage publications, California.

# DOSSIER DES ANNEXES

---

Les références au dossier d'annexes A à I ci-dessous, sont présentées dans un autre document intégrant sa table matière et les illustrations (tableaux et figures). Ils comprennent les sous annexes numérotés qui intègrent les protocoles de collaboration sur le terrain d'étude, les informations documentaires sur l'organisation et différentes formules pédagogiques relatives aux dispositifs de formations professionnelles d'ingénieurs étudiés. Ils comportent également, les protocoles d'enquête et d'entrevues, les grilles des cas codés d'entrevues (étudiant(es), enseignants, tuteurs et coordinateurs), la synthèse des données qualitatives des discours. Nous indiquons aussi en annexe, les exemples de capture d'écrans d'opérations sur les plateformes (Space, Moodle, Ganesha), ainsi que les exemples de traces de contenus interactionnels des forums numériques. Il est aussi question dans les annexes, de présenter les compléments théoriques qui ont été développés en lien avec les concepts de management et leur évolution en contexte d'innovation pédagogique articulant différents modèles de changement et de mutation en environnement numérique du système éducatif et dans les établissements d'enseignement/formation du supérieur. Nous avons respecté l'anonymat des contenus de discours provenant des entrevues en suivant la description faite dans notre méthodologie. D'autre part, et en ce qui concerne le dossier annexe A, relatifs aux cours dispensés et activités associées, nous avons gardé l'anonymat des (enseignants ou formateur et tuteurs, coordinateurs ou responsables impliqués dans les dispositifs.

## I. DOSSIER ANNEXE A

- I.1 ANNEXE 1a : Protocole de collaboration et tableaux d'information sur l'organisation pédagogique des dispositifs
- I.2 ANNEXE 1b\_D1D2 : Organisation et Présentation des Dispositifs D1 et D2
- I.3 ANNEXE 1b\_D3D4 : Organisation et présentation des dispositifs D3 et D4
- I.4 ANNEXE 1c : Synthèse description des Dispositifs et formules pédagogiques

## II. DOSSIER ANNEXE B : LES PROTOCOLES D'ENQUÊTE ET D'ENTREVUE

- II.1 ANNEXE 2a1 : Protocole enquête - étudiants et enseignants
- II.2 ANNEXE 2a2 : Section enquête sur le développement Professionnel des enseignants
- II.3 ANNEXE 2b1 : Protocole d'entrevues - Etudiant (temps 1)
- II.4 ANNEXE 2b2 : Protocole d'entrevues - Enseignante (temps 2)
- II.5 ANNEXE 3 : Verbatim relatifs aux questions ouvertes (exemple de contenus)

## III. DOSSIER ANNEXE C

- III.1 ANNEXE 2 : Grille des cas codés d'étudiants et enseignants  
Tableau 49a2 (deuxième partie)- Grille de codage de 65 cas -interview étudiants
- III.2 ANNEXE 3a: Exemples de captures d'écran des traces d'opérations sur les plateformes (partie 1)
- III.3 ANNEXE 3b: Exemples de Captures écrans/ traces Opération sur les plateformes (partie 2)
- III.4 ANNEXE 4a : Contenus-Entrevues - Enseignant
- III.5 ANNEXE 4b : Contenus -Entrevues – Etudiants

## IV. DOSSIER DES ANNEXES D-E-F-G-H-I

- IV.1 ANNEXE- D : Tableaux et figures (complément Tapuscrit)

IV.2 ANNEXE- E : Données traces d'opérations sur les plateformes

IV.3 ANNEXE - F : Données -Enquête (compléments)

IV.4 ANNEXE - G : Synthèses des Interviews étudiants et enseignants

IV.5 ANNEXE - Ga : Exemples de contenus des forums : Cours\_Gestion projet et bases données

IV.6 ANNEXE - H et I : Compléments Théoriques

IV.4 ANNEXE - I : Détails des concepts de management et évolutions/problématique

TABLE DES ILLUSTRATIONS DES ANNEXES (cf. dossier des annexes)

a) Liste des tableaux

b) Liste des figures