Université Paris Cité

École doctorale Pierre Louis de Santé Publique : Épidémiologie et Sciences de l'Information Biomédicale (ED 393)

Unité de recherche Infection, Anti-microbien, Modélisation, Évolution (UMR-S 1137)

Équipe DeSCID

Dépistage du VIH et des infections sexuellement transmissibles : des opportunités manquées aux opportunités à saisir

Par **Victoire SAWRAS**

Thèse de doctorat d'épidémiologie

Dirigée par **Yazdan YAZDANPANAH**

et co-encadrée par **Karen CHAMPENOIS**

Présentée et soutenue publiquement

Le 03 octobre 2023

Devant un jury composé de :

Perrine ROUX, DR, Aix-Marseille Université, Rapportrice

Élisabeth DELAROCQUE ASTAGNEAU, PU-PH, Université de Versailles St Quentin, Rapportrice

Daniela ROJAS CASTRO, CR, Aix-Marseille Université, Examinatrice

Kévin JEAN, MCF, Conservatoire national des arts et métiers, Examinateur

Enrique CASALINO, PU-PH, Université Paris Cité, Examinateur

Karen CHAMPENOIS, IR, Université Paris Cité, Membre invité

Yazdan YAZDANPANAH, PU-PH, Université Paris Cité, Directeur de thèse

À mon grand-père,

Passé par le chemin de la thèse 40 ans avant moi

À mon père,

REMERCIEMENTS

Mes premiers remerciements vont vers,

Monsieur le professeur Yazdan Yazdanpanah, pour m'avoir accueillie au sein de votre unité de recherche et avoir accepté de diriger ma thèse. Vous m'avez guidée tout au long de la thèse et permis de prendre part au projet « Au labo sans ordo ». Merci pour votre expertise scientifique, vos relectures et vos encouragements.

Madame le docteur Karen Champenois, pour avoir accepté d'encadrer ma thèse. Karen, tu m'as partagé ton expérience scientifique et aiguillée au quotidien pour parvenir à ce travail de thèse. Merci pour le temps que tu m'as accordé, tes conseils pertinents et relectures rigoureuses.

Madame le docteur Perrine Roux et Madame le professeur Elisabeth Delarocque-Astagneau, pour m'avoir fait l'honneur d'être rapporteuses de ma thèse et l'intérêt que vous portez à mon travail.

Madame le docteur Daniela Rojas Castro, Monsieur le docteur Kévin Jean et Monsieur le professeur Enrique Casalino, je suis très honorée que vous ayez accepté d'être membres de mon jury de thèse.

Je tiens à remercier tout particulièrement,

Madame le docteur Sylvie Deuffic-Burban, pour ta confiance, ta rigueur et tes conseils toujours bienvenus. Sylvie, merci pour ta relecture du manuscrit.

Madame le professeur Marie Préau et Monsieur le docteur Bruno Spire, pour leurs échanges riches et leurs conseils avisés qui m'ont permis de prendre du recul pour mieux avancer.

Madame Yoana Gatseva, pour le recueil des données auprès des laboratoires, des CeGIDD et des associations dans le cadre de l'évaluation économique « Au labo sans ordo ».

Monsieur Maxime Hoyer, pour l'analyse statistique des données de l'étude sur la notification aux partenaires (Not'IST).

Le centre de santé sexuelle Le 190, les CeGIDD de l'Institut Alfred Fournier, de Bichat, de la Pitié Salpêtrière, de Fernand-Widal à Paris et les CeGIDD de Lille, Marseille, Aix-en-Provence, Caen et Nantes, qui ont accepté de participer à l'étude Not'IST.

Les personnes ayant accepté de participer à l'étude Not'IST et répondu aux questionnaires.

L'ANRS et Sidaction pour leur soutien sans lequel la thèse n'aurait pu être possible.

Une pensée à tous ceux qui ont partagé mon quotidien,

Les Lillois, Clotilde et Anthony pour leur aide dès que j'en avais le besoin, leur partage d'expérience et leur soutien au quotidien. Pour nos échanges autour d'un café (que je fais beaucoup trop fort), merci. Claire et Pierre, qui m'ont montré l'exemple, partagé mes doutes et soutenue tout au long de la thèse, merci.

Les Parisiens, Nadia, Nina et Mathieu, pour leur accueil et nos échanges. Everton, pour avoir amené le soleil du Brésil dans l'équipe.

Christel, nos échanges m'ont donné la motivation nécessaire pour aller au bout de la thèse. Merci pour ton soutien sans faille. Sans toi, Pop ne serait pas à mes côtés.

Stéphanie et Philippe, pour votre aide, votre bonne humeur, vos histoires, vos fous rires. Merci d'avoir apporté ce brin de folie dans cette aventure.

Sans oublier ceux sans qui rien n'aurait été possible,

Mes parents, mon frère, Louis, ma famille, ma belle-famille et mes amis. Merci pour tout.

Et mes fidèles compagnons,

Pop, Lolo, Cupidon et Snow, pour leur amour et leur supervision de la thèse (entre deux siestes).

DÉPISTAGE DU VIH ET DES INFECTIONS SEXUELLEMENT TRANSMISSIBLES : DES OPPORTUNITÉS MANQUÉES AUX OPPORTUNITÉS À SAISIR

Le dépistage est l'un des éléments clés pour interrompre la transmission du VIH et limiter les épidémies d'infections sexuellement transmissibles (IST), en recrudescence depuis les années 2000. L'objectif de la thèse est de contribuer au renforcement du dépistage du VIH et des IST, en s'intéressant d'abord aux opportunités manquées de dépistage du VIH au Maroc ; pour aller vers « Au labo sans ordo » une nouvelle stratégie visant à élargir et faciliter le dépistage du VIH en France ; puis la notification aux partenaires, une démarche permettant un dépistage ciblé des personnes exposées au VIH et aux IST.

Au Maroc, seulement 20% des personnes vivant avec le VIH connaissaient leur statut en 2012. Plus de la moitié étaient diagnostiquées au stade sida. Une étude menée à cette période auprès de 650 personnes nouvellement diagnostiquées pour le VIH au Maroc, a montré que 71% avaient eu recours aux soins dans les 3 années précédant leur diagnostic de VIH. Parmi les personnes ayant des symptômes évocateurs du VIH, 69% ont consulté un professionnel de santé sans qu'un test de dépistage du VIH leur soit proposé. Cette étude des opportunités manquées a apporté des éléments pour orienter les stratégies de dépistage du VIH au Maroc.

L'expérimentation « Au labo sans ordo » (ALSO) consistait à proposer le dépistage du VIH sans frais, sans ordonnance et sans rendez-vous dans tous les laboratoires de biologie médicale de Paris et des Alpes-Maritimes, de juillet 2019 à décembre 2020. Grâce à la proximité et l'amplitude horaire des laboratoires, l'accès au dépistage du VIH s'est vu facilité. Une évaluation de l'activité de dépistage, du profil des usagers et des coûts grâce à un microcosting a montré qu'ALSO permettait d'augmenter le volume de dépistage du VIH, d'atteindre des personnes exposées au VIH, et cela pour un coût moindre. Ces résultats suggèrent qu'ALSO est complémentaire aux offres de dépistage existantes, et ont contribué à son déploiement au niveau national.

La notification aux partenaires (NP) vise à aider les personnes recevant un diagnostic d'IST ou de VIH à informer leurs partenaires pour qu'ils accèdent au dépistage et au traitement ou à la prévention. L'objectif, à terme, est de pouvoir proposer des interventions de NP adaptées aux centres de dépistage français.

Une revue systématique de la littérature a permis d'identifier des interventions de NP a priori efficaces. La NP étant une intervention complexe, la revue a permis de discuter des critères de jugements utilisés dans les essais contrôlés randomisés, et notamment, de mettre en évidence

la nécessité de collecter des critères de jugement à chaque étape du processus de NP ; afin qu'une intervention efficace puisse être transférée à d'autres populations et contextes.

Une étude observationnelle a décrit les pratiques de NP (sans intervention) des personnes recevant un diagnostic d'IST en centre de dépistage. Cette étude a ciblé 136 personnes particulièrement exposées aux IST. Parmi celles qui avaient un partenaire principal au moment de leur diagnostic, 98% ont informé leur partenaire principal. Parmi celles qui avaient des partenaires occasionnels, 65% ont informé au moins un partenaire occasionnel, 3 en médiane. En considérant l'ensemble des partenaires sexuels, un partenaire exposé sur cinq a été notifié. Cette étude a mis en évidence le besoin de construire des interventions pour aider les personnes à notifier les partenaires occasionnels, plus difficiles à contacter ou non considérés comme étant à risque.

La thèse a mis en évidence l'importance de saisir toutes les opportunités pour offrir un dépistage du VIH et des autres IST : un recours aux soins pour dépister les personnes présentant des comportements à risque ou des conditions évocatrices du VIH, ainsi qu'un diagnostic d'IST ou de VIH pour dépister les partenaires sexuels exposés ; mais aussi la nécessité de multiplier les offres, tout en limitant les barrières structurelles, pour étendre le dispositif de dépistage.

Mots clés : Epidémiologie, Dépistage, VIH, IST, Opportunités manquées, Notification aux partenaires, Microcosting, Interventions complexes.

TESTING FOR HIV AND SEXUALLY TRANSMITTED INFECTIONS: FROM MISSED OPPORTUNITIES TO OPPORTUNITIES TO BE SEIZED

Testing is one of the keys to interrupting HIV transmission and limiting epidemics of sexually transmitted infections (STIs), on the increase since the 2000s. The aim of this thesis is to contribute to strengthening HIV and STI testing, by first looking at the missed opportunities for HIV testing in Morocco; then moving towards “To the laboratory without prescription”, a new strategy aimed at extending and facilitating HIV testing in France; and finally partner notification, an approach enabling targeted testing of people exposed to HIV and STIs.

In Morocco, only 20% of people living with HIV knew their status in 2012. More than half had been diagnosed with AIDS. A study carried out at the same period among 650 people newly diagnosed with HIV in Morocco showed that 71% had sought care in the 3 years preceding their HIV diagnosis. Among people with symptoms suggestive of HIV, 69% had consulted a healthcare professional without being offered an HIV test. This study of missed opportunities has provided evidence to guide HIV testing strategies in Morocco.

The “To the laboratory without prescription” (ALSO) experiment involved offering HIV testing free of charge, without prescription and without appointment in all medical biology laboratories in Paris and the Alpes-Maritimes, from July 2019 to December 2020. Thanks to the laboratories' close proximity and extended opening hours, access to HIV testing has been made easier. An evaluation of testing activity, user profiles and costs showed that ALSO made it possible to increase the volume of HIV testing and reach people at risk of exposure to HIV, at a lower cost. These results suggest that ALSO is complementary to existing testing offers and have contributed to its national deployment.

Partner notification (PN) aims to help people diagnosed with STIs or HIV to inform their partners so that they can access testing and treatment or prevention. The final aim is to provide NP interventions adapted to French STI clinics.

A systematic review of the literature has identified NP interventions that are a priori effective. Given that NP is a complex intervention, the review provided an opportunity to discuss the outcomes used in randomised controlled trials and, in particular, to highlight the need to collect assessment criteria at each stage of the NP process, so that an effective intervention can be transferred to other populations and contexts.

An observational study described the NP practices (without intervention) of people diagnosed with an STI at STI clinics. The study targeted 136 people at highly exposed to STIs. Of those who

had a main partner at the time of their diagnosis, 98% notified their main partner. Among those with occasional partners, 65% notified at least one occasional partner, with a median of 3. Considering all sexual partners, one exposed partner out of five was notified. This study highlights the need to develop interventions to help people notify occasional partners, who are more difficult to contact or are not considered to be at risk.

The thesis emphasised the importance of seizing every opportunity to offer testing for HIV and other STIs: use of care to test people with at-risk behaviours or HIV indicator conditions, as well as a diagnosis of STI or HIV to test exposed sexual partners; but also, the need to multiply the offers, while limiting structural barriers, in order to extend the testing system.

Key words: Epidemiology, Testing, HIV, STI, Missed opportunities, Partner notification, Microcosting, Complex interventions.

PRODUCTION SCIENTIFIQUE EN LIEN AVEC LA THÈSE

Articles publiés ou soumis

Champenois K[1], Sawras V[1], Ngoh P, Bouvet de la Maisonneuve P, Valbousquet J, Annequin M, Gatseva Y, Michels D, Lydié N, Maguet C, Aïna E, Le Hô E, Plenet E, Touitou I, Deuffic-Burban S, Lert F, Pugliese P and the Also group. Facilitating the access to HIV testing at lower costs : « To the laboratory without prescription » (ALSO), a pilot intervention to expand HIV testing through medical laboratories in France. (soumis à Plos One)

Sawras V, Deuffic-Burban S, Préau M, Spire B, Yazdanpanah Y, Champenois K. Assessing complex interventions: a review of outcomes used in randomised controlled trials on STI partner notification. (soumis et en révision mineure à BMC Public Health)

Marih L[1], Sawras V[1], Pavie J, Sodqi M, Malmoussi M, Tassi N, Bensghir R, Nani S, Lahsen AO, Laureillard D, El Filali KM, Champenois K, Weiss L. Missed opportunities for HIV testing in patients newly diagnosed with HIV in Morocco. BMC Infect Dis. 2021 Jan 11;21(1):48. doi: 10.1186/s12879-020-05711-2.

Article en perspective

Sawras V, Hoyer M, Deuffic-Burban S, Préau M, Spire B, Yazdanpanah Y, Ghosn J, Champenois K. Partner notification in French STI clinic users: the current practices, without intervention.

Communication orale

Sawras V, Hoyer M, Deuffic-Burban S, Préau M, Spire B, Yazdanpanah Y, Ghosn J, Champenois K. Develop STI partner notification: what do STI clinic users do without intervention? The 15th AIDS Impact Conference. 12th-14th June 2023, Stockholm, Sweden.

Poster discuté

Sawras V, Gatseva Y, Deuffic-Burban S, Lert F, Pugliese P, Champenois K. Evaluation médico-économique de quatre offres de dépistage du VIH en France. 11ème Conférence internationale francophone VIH, hépatites, santé sexuelle, infections émergentes AFRAVIH. Avril 2022, Marseille, France.

[1] Co-premiers auteurs

GLOSSAIRE

ALCS	Association de lutte contre le sida
ALSO	Au labo sans ordo
ANRS | MIE	Agence nationale de recherches sur le sida et les hépatites virales, les IST et les maladies émergentes
AME	Aide médicale de l'État
CDAG	Consultation de dépistage anonyme et gratuit
CDTMR	Centre de diagnostic de la tuberculose et des maladies respiratoires
CeGIDD	Centre gratuit d'information, de dépistage et de diagnostic des infections par les virus de l'immunodéficience humaine, des hépatites virales et des infections sexuellement transmissibles
CIDDIST	Centre d'information, de dépistage et diagnostic des infections sexuellement transmissibles
CNR	Centre national de référence du VIH
CNS	Conseil national du sida
DO	Déclaration obligatoire
ESSB	Établissement de soins de santé de base
HSH	Homme ayant des relations sexuelles avec des hommes
IST	Infection sexuellement transmissible
LGV	Lymphogranulomatose vénérienne
OMS	Organisation mondiale de la santé
PA	Personnes-années
PrEP	Prophylaxie pré-exposition
RTU	Recommandation temporaire d'utilisation
SIDA	Syndrome de l'immunodéficience acquise
TasP	Treatment as prevention
TPE	Traitement post-exposition
TROD	Test rapide d'orientation diagnostique
UDI	Usagers de drogues par injection
VHC	Virus de l'hépatite C
VIH	Virus de l'immunodéficience humaine

TABLE DES MATIERES

Introduction 13

1. Épidémiologie du VIH et des IST en France : quel est le contexte au début de la thèse ? 14
2. La réponse face au VIH et aux IST passe par la prévention et le dépistage 19
3. Renforcer le dépistage du VIH : une nécessité pour mettre fin à l'épidémie 23
4. Quels moyens pour renforcer le dépistage du VIH ? 26
5. Vers une intensification du dépistage pour infléchir les épidémies d'IST 27
6. Un moyen d'optimiser le dépistage du VIH et des IST : la notification aux partenaires 29

Objectifs 32

Partie I. Opportunités manquées de dépistage du VIH chez les personnes nouvellement diagnostiquées VIH au Maroc 34

Partie II. De l'expérimentation à l'implémentation de l'offre de dépistage du VIH « Au labo sans ordo » 48

Partie III. Revue de la littérature des interventions « complexes » de notification aux partenaires des IST 92

Partie IV. État des lieux des profils et pratiques de notification aux partenaires des IST en CeGIDD et centre de santé sexuelle 126

Discussion générale 162

1. Apports principaux du travail de thèse et avancées réalisées depuis 162
2. Difficultés rencontrées au cours de la thèse 165
3. Discussion des études présentées dans la thèse 166
4. Perspectives à l'issue de la thèse 171

Conclusion 173

Bibliographie 174

TABLE DES FIGURES

Figure 1. Nombre de découvertes de séropositivité VIH, France, 2010-2018 15

Figure 2. Nombre de découvertes de séropositivité VIH par mode de contamination et lieu de naissance, France, 2010-2018 16

Figure 3. Nombre de nouveaux diagnostics et d'infections incidentes par groupe de 2010 à 2018, France entière 17

Figure 4. Évolution du nombre de gonococcies selon l'orientation sexuelle, RésIST, France, 2004-2018 18

Figure 5. Évolution du nombre de cas de syphilis récente selon l'orientation sexuelle, RésIST, France, 2000-2018 19

Figure 6. Cascade de la prise en charge de l'infection à VIH en 2016 23

Figure 7. Comparaison des taux de positivité VIH entre sérologies et TRODS 25

Figure 8. Schéma de la notification aux partenaires 29

INTRODUCTION

À la suite de la découverte du VIH en 1983, quarante ans de lutte et d'actions ont contribué à améliorer l'accès à la prévention, au diagnostic et au traitement. L'infection à VIH est devenue une pathologie chronique qui, lorsqu'elle est prise en charge à temps, permet d'avoir une espérance de vie proche de celle de la population générale (Antiretroviral Therapy Cohort Collaboration, 2008 ; Van Sighem et al., 2010 ; Samji et al., 2013 ; May et al., 2014). Le VIH demeure toutefois un problème majeur de santé publique au niveau mondial, puisque le virus circule encore. Chaque jour, près de 5 000 personnes sont infectées par le VIH dans le monde (UNAIDS, 2019). Le slogan historique d'Act Up *« L'épidémie n'est pas finie ! »* [2] reste d'actualité.

Toutefois, de grandes disparités sont observées selon les régions du monde. C'est en Afrique subsaharienne, où la transmission du VIH est essentiellement hétérosexuelle, que l'impact de l'épidémie de VIH est le plus important. Au cours des dix dernières années, plus de 60% des nouvelles infections dans le monde avaient lieu en Afrique subsaharienne. L'Amérique du Nord et l'Europe occidentale ont les taux d'incidence les plus bas, suggérant une diffusion des traitements antirétroviraux plus efficace que dans d'autres régions du monde (UNAIDS, 2019 ; Challacombe, 2020).

Depuis le milieu des années 1990, la transmission entre hommes est prédominante dans les pays développés. À cela s'ajoute une épidémie de VIH liée à la migration depuis des pays de forte endémie, notamment pour l'Europe occidentale, des pays d'Afrique subsaharienne (De Cock et al., 2012). Encore aujourd'hui, les hommes ayant des relations sexuelles avec des hommes (HSH) continuent d'être affectés de manière disproportionnée par l'infection à VIH que ce soit dans les pays à revenu faible, moyen, comme au Maroc, ou élevé, comme en France (Beyrer et al., 2016 ; Santé publique France, 2019b). Au Maroc, comme dans d'autres pays d'Afrique du Nord, des épidémies de VIH ont émergé ces dernières années au sein des populations les plus exposées, notamment les HSH (Mumtaz et al., 2010).

Suite aux campagnes de prévention du VIH menées dans les années 1980 et au début des années 1990, l'incidence des autres infections sexuellement transmissibles (IST) avait chuté dans les pays développés (De Schryver et al. 1990 ; Meyer et al., 1994). Depuis la fin des années 1990 et le début des années 2000, la plupart des pays développés ont observé une

[2] Slogan repris pour l'exposition « *VIH/sida : l'épidémie n'est pas finie !* » au Mucem, Marseille, 2021-2022.

recrudescence des gonococcies, une résurgence des syphilis et une émergence des lymphogranulomatoses vénériennes (LGV) rectales (Fenton et al., 2004 ; Viriot et al., 2015), en lien avec une baisse de l'utilisation des moyens de prévention (Van de Ven et al., 1998 ; Dodds et al., 2000 ; Chen et al., 2002 ; Marcus et al. 2006).

Les IST représentent elles aussi un enjeu majeur de santé publique en raison de leur fréquence, de leur caractère souvent asymptomatique retardant le diagnostic, et des séquelles qu'elles entrainent lorsqu'elles ne sont pas diagnostiquées et traitées rapidement (De Schryver et al. 1990 ; Silverberg et al., 2022). Les IST peuvent avoir d'importantes répercussions sur la santé sexuelle et reproductive. Les infections à chlamydia et gonocoque peuvent entrainer des douleurs pelviennes et une stérilité chez les femmes, des prostatites chez l'homme. Non prise en charge, la syphilis cause des atteintes neurologiques et une dégradation de l'état général. Outre la problématique de l'augmentation des cas d'IST et de leur morbidité, se pose également aujourd'hui la question de l'émergence de résistances de certaines IST, comme le gonocoque, aux antibiotiques (Bercot et al., 2019). Chaque jour, plus d'un million de personnes contractent une IST dans le monde (World Health Organization, 2022b), il est donc essentiel de limiter leur transmission.

1. Épidémiologie du VIH et des IST en France : quel est le contexte au début de la thèse ?

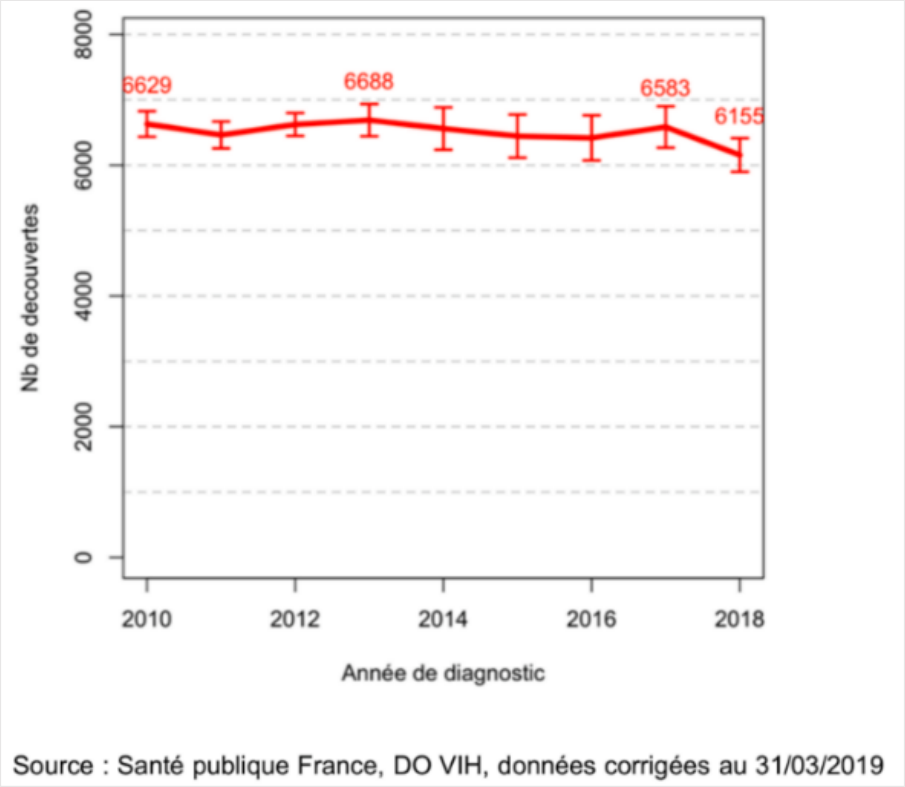
1.1. Une épidémie de VIH toujours active

En France, la surveillance de l'épidémie de VIH repose sur les données issues de la surveillance de l'activité de dépistage du VIH dans les laboratoires d'analyses médicales (LaboVIH), de la déclaration obligatoire (DO) des nouveaux diagnostics de VIH, et de la surveillance virologique assurée par le centre national de référence (CNR) du VIH, afin de pouvoir estimer la part des contaminations récentes parmi les découvertes de séropositivité, puis d'estimer les principaux indicateurs épidémiologiques (Santé publique France, 2022a).

Au début de la thèse, les données de Santé publique France décrivaient une épidémie de VIH toujours active en France. Sur la période 2014-2018, les estimations présentaient une incidence annuelle du VIH de l'ordre de 0,17‰ (IC 95% : 0,16-0,18 ‰), ce qui représentait plus de 6 600 nouvelles infections par an en France (Marty et al., 2018). En 2018, près de 6 200 personnes ont découvert leur séropositivité VIH en France. Après plusieurs années de

stabilité, le nombre de découvertes de séropositivité VIH a diminué de 7% entre 2017 et 2018, passant de 6 583 à 6 155 (Figure 1) (Santé publique France, 2019).

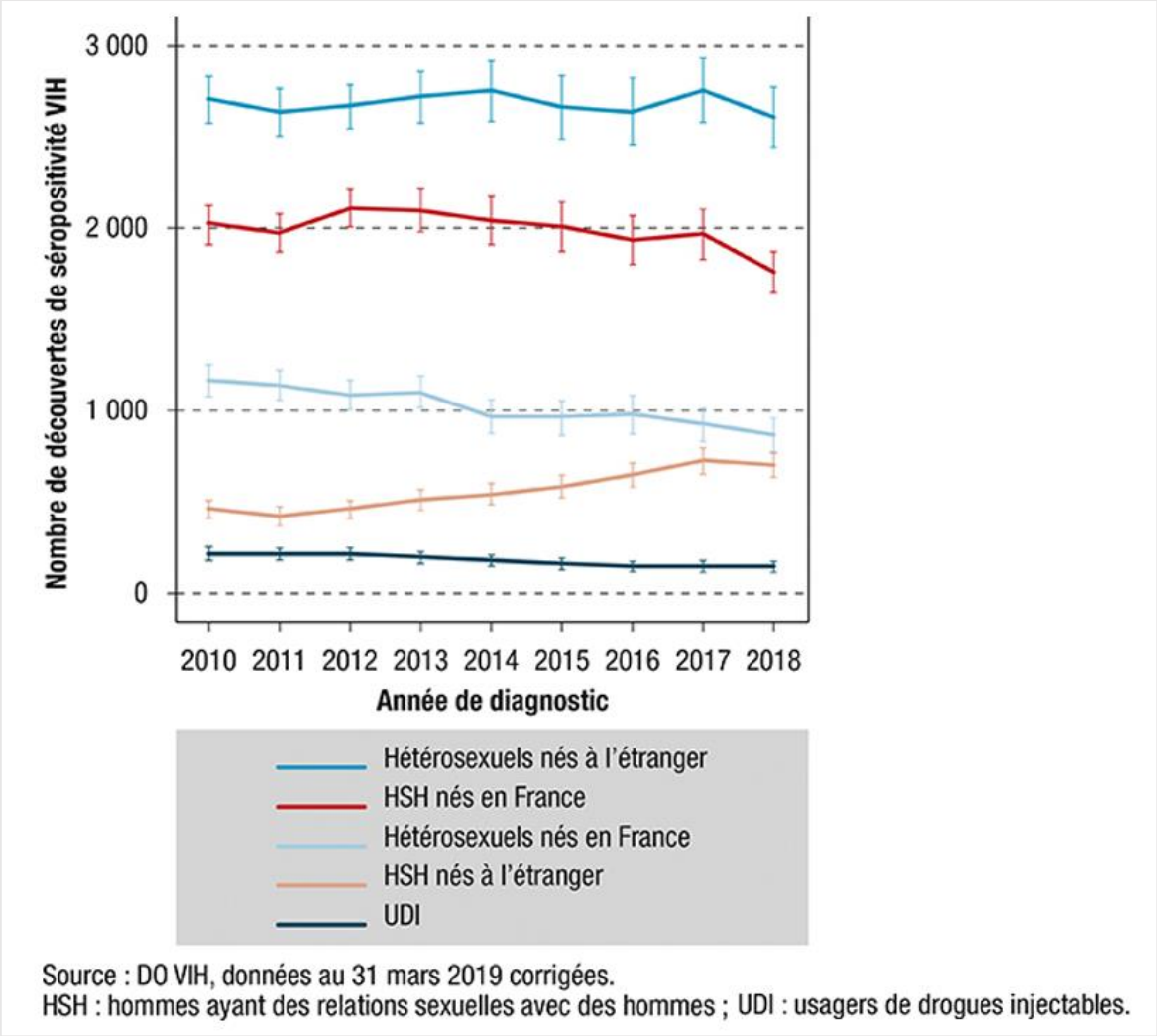
Figure 1. Nombre de découvertes de séropositivité VIH, France, 2010-2018



L'épidémie de VIH est dite « concentrée », elle affecte peu la population générale mais touche de manière disproportionnée les populations clés. En France, deux populations sont particulièrement affectées : les hommes ayant des relations sexuelles avec des hommes (HSH) et les personnes nées en Afrique subsaharienne, qui représentent respectivement 41,7% et 38,7% des nouveaux diagnostics en 2018. Ces populations sont retrouvées de manière plus importante dans certaines régions, notamment en Île-de-France et Provence-Alpes-Côte d'Azur (Santé publique France, 2019).

La diminution du nombre de découvertes de séropositivité VIH est principalement observée chez les personnes nées en France. Le nombre de nouveaux diagnostics entre 2013 et 2018 a diminué chez les HSH (-16%) ainsi que chez les hommes et femmes hétérosexuels (-22%) (Figure 2). Les estimations de l'incidence du VIH montrent une baisse chez les HSH, chez les hommes hétérosexuels et une stabilité chez les femmes. L'écart observé entre le nombre de nouveaux diagnostics et le nombre d'infections incidentes signifie que le nombre de personnes non diagnostiquées nées en France diminue au cours du temps (Figure 3) (ANRS, 2020 ; Cazein et al., 2019 ; Santé publique France, 2019).

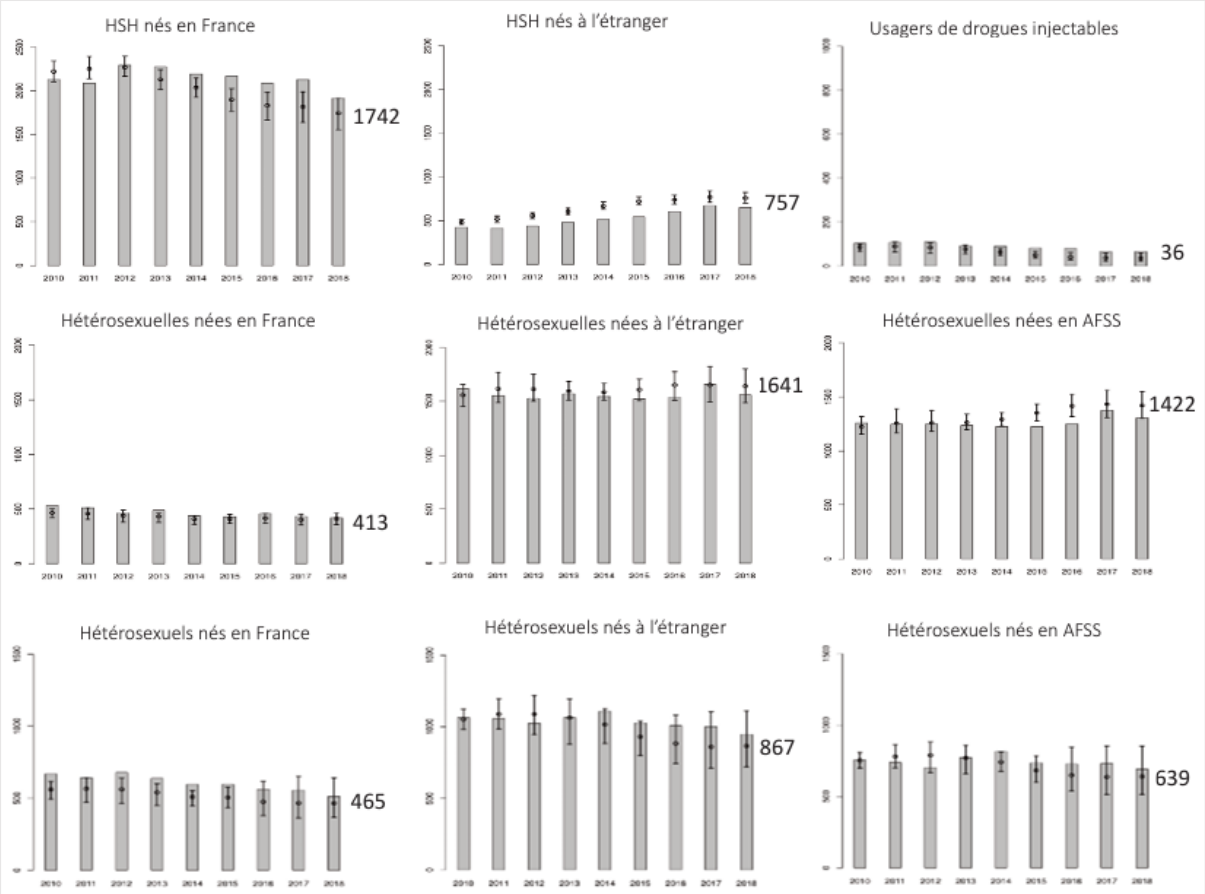
Figure 2. Nombre de découvertes de séropositivité VIH par mode de contamination et lieu de naissance, France, 2010-2018



Source : DO VIH, données au 31 mars 2019 corrigées.
HSH : hommes ayant des relations sexuelles avec des hommes ; UDI : usagers de drogues injectables.

Chez les personnes nées à l'étranger (dont la majorité est née en Afrique subsaharienne), la situation s'est améliorée uniquement chez les hommes hétérosexuels, avec un nombre de nouveaux diagnostics en baisse de 14% associé à une baisse de l'incidence entre 2013 et 2018. La situation est préoccupante chez les HSH nés à l'étranger où une hausse de 38% des découvertes de séropositivités est observée entre 2013 et 2018, et le nombre de cas incidents est supérieur au nombre de nouveaux diagnostics (Figure 2 et Figure 3) (ANRS, 2020 ; Cazein et al., 2019 ; Santé publique France, 2019). L'incidence du VIH chez les personnes nées à l'étranger dépend de la prévalence du VIH dans leur pays d'origine mais aussi de phénomènes de transmission et de contamination liées à leurs conditions de vie précaire après leur arrivée en France. En effet, plus d'un tiers des personnes vivant avec le VIH nées en Afrique subsaharienne et résidant en Île-de-France, ont contracté le VIH après leur arrivée en France (Desgrées-du-Loû et al., 2015)

Figure 3. Nombre de nouveaux diagnostics et d'infections incidentes par groupe de 2010 à 2018, France entière



1.2. Des coinfections VIH/IST fréquentes chez les personnes découvrant leur séropositivité

La fréquence des coinfections par les IST chez les personnes découvrant leur séropositivité VIH est élevée, et en augmentation ces dernières années. Les coinfections par une IST bactérienne (syphilis, gonocoque ou chlamydia) concernent 17% des personnes ayant découvert leur séropositivité en 2018, avec une proportion plus élevée chez les HSH (31%) (Santé publique France, 2019a). La syphilis est l'IST la plus fréquemment diagnostiquée au moment de la découverte de séropositivité VIH ou dans les 12 mois précédents (10,8%), tout particulièrement chez les HSH (20,3% de coinfections syphilis/VIH) sur la période 2012-2016 (Lot et al., 2017). D'une part, la présence d'une IST accroît la vulnérabilité au VIH de la personne exposée, surtout dans le cas d'une IST ulcérative comme la syphilis. D'autre part, les IST majorent l'infectiosité du VIH chez les personnes séropositives (Røttingen et al., 2001).

1.3. Une hausse des IST bactériennes, quelle que soit la population

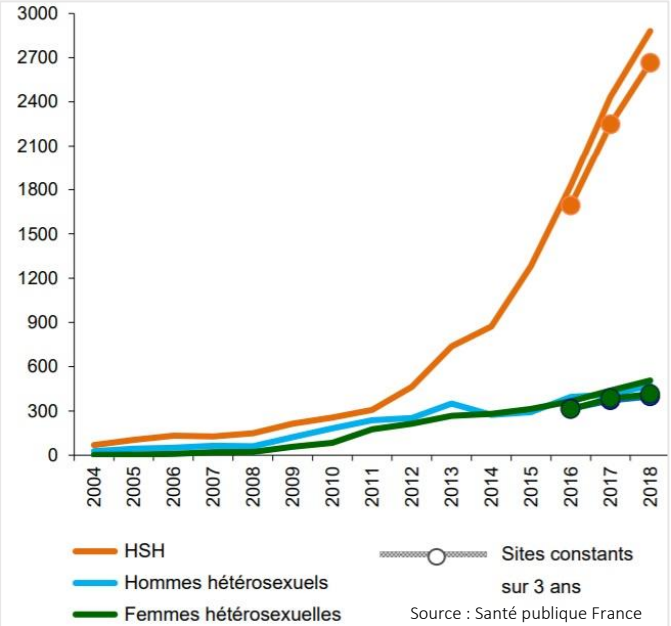
Au début de la thèse, les données de surveillance issues des réseaux sentinelles volontaires de cliniciens RésIST et de laboratoires Rénago et Rénachla (gérés par Santé publique France) montraient une augmentation des IST bactériennes depuis les années 2000, et ce quelle que soit la population.

La hausse du nombre de diagnostics d'infection uro-génitale à *Chlamydia trachomatis* observée ces dernières années se poursuit en 2018, avec notamment une augmentation de 15% des diagnostics réalisés en centre de dépistage sur la période 2016-2018 (Santé publique France, 2019b). Ces infections sont prédominantes chez les jeunes femmes de 15 à 24 ans (avec un taux de 603 pour 100 000 en 2018) (Santé publique France, 2020). Toutefois, les données de l'année 2019 (non disponibles en 2018) montrent que cette hausse est plus marquée chez les hommes de 15 à 29 ans (+45%) (Santé publique France, 2019b).

L'émergence des LGV rectales et des infections ano-rectales à *Chlamydia trachomatis* de sérovar non-L concerne essentiellement les HSH, avec 98% des cas en 2018 (Santé publique France, 2019b).

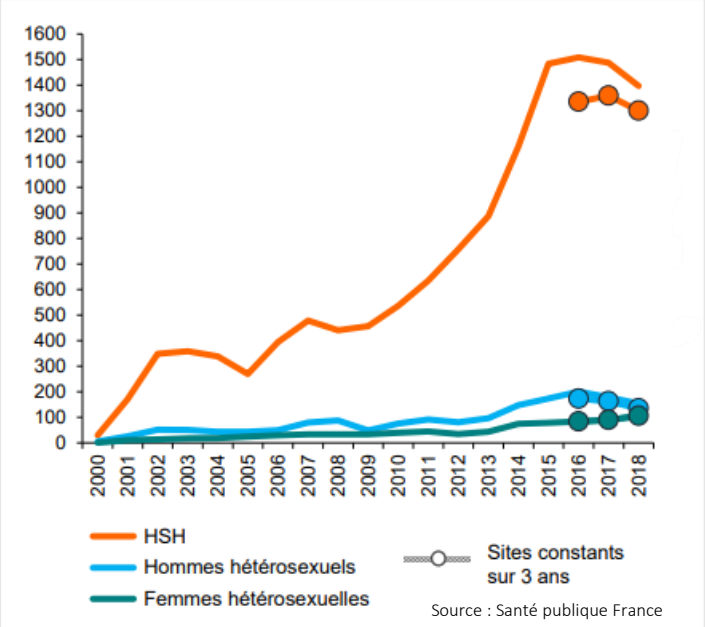
La recrudescence des infections à *Neisseria Gonorrhea* est particulièrement marquée chez les HSH, avec une augmentation de 58% entre 2016 et 2018. Cette augmentation est également visible chez les hommes et femmes hétérosexuels, avec une hausse de 29% entre 2016 et 2018 (Figure 4) (Santé publique France, 2019b). Ces infections touchent surtout les jeunes de 15 à 24 ans, quels que soient le genre ou l'orientation sexuelle (Ndeikoundam et al., 2018).

Figure 4. Évolution du nombre de gonococcies selon l'orientation sexuelle, RésIST, France, 2004-2018



Après une forte augmentation depuis 2000, le nombre de syphilis récentes (contamination de moins d'un an) diagnostiquées en 2018 est stable depuis 2016. La plupart des cas de syphilis (79%) concernent des HSH. Cette stabilité du nombre de diagnostics est observée chez les HSH et les hommes hétérosexuels. Cependant, une augmentation de 26% est observée chez les femmes sur la période 2016-2018 (Figure 5) (Santé publique France, 2019b).

Figure 5. Évolution du nombre de cas de syphilis récente selon l'orientation sexuelle, RésIST, France, 2000-2018



La progression du dépistage des IST peut expliquer en partie l'augmentation du nombre de diagnostics. Néanmoins, les données épidémiologiques montrent une augmentation réelle de l'incidence des IST car l'augmentation du nombre de cas concerne aussi bien les patients asymptomatiques que symptomatiques (Ndeikoundam et al., 2018 ; Santé publique France, 2019b).

2. La réponse face au VIH et aux IST passe par la prévention et le dépistage

La lutte contre le VIH est indissociable de celle des autres IST, et doit s'intégrer dans une démarche globale de santé sexuelle (ministère des Affaires sociales et de la Santé, 2017). Pour y parvenir, nous avons à notre disposition une offre diversifiée de moyens de prévention qui se décline autour du préservatif, du dépistage et des traitements médicamenteux.

2.1. Le préservatif

Le préservatif masculin a été démocratisé dans les années 1980 via les campagnes de prévention de lutte contre l'épidémie de VIH. Il est un outil indispensable de prévention car il

protège aussi des autres IST. De nos jours, les nouvelles générations semblent moins sensibilisées à son utilisation (Saboni et al., 2012 ; Velter et al., 2013). Il est donc nécessaire de poursuivre sa promotion et d'en assurer l'accès, notamment à destination des jeunes. Depuis 2023, il est disponible gratuitement en pharmacie pour les moins de 26 ans (Caisse nationale d'assurance maladie, 2023).

2.2. Le dépistage

Le dépistage est quant à lui un outil de prévention secondaire du VIH et des IST. Son intérêt est de détecter, le plus tôt possible, l'apparition d'une infection afin de pouvoir bénéficier rapidement d'un traitement. Ces dernières années, l'offre de dépistage s'est fortement développée bien qu'elle repose principalement sur les professionnels de santé exerçant en milieu hospitalier et en médecine de ville, et les laboratoires d'analyses médicales. Elle s'appuie également sur des centres de dépistage dédiés, appelé CeGIDD (Centre Gratuit d'Information, de Dépistage et de Diagnostic du VIH, des hépatites et des IST), créés en 2016 suite à la fusion des CDAG (consultations de dépistage anonyme et gratuit, initialement pour le VIH puis les hépatites virales) et des CIDDIST (centres d'information, de dépistage et de diagnostic des infections sexuellement transmissibles) (ministère des Affaires sociales, de la Santé et des Droits des femmes, 2015). Cette réorganisation permet une prise en charge globale du dépistage du VIH et des IST, d'assurer le traitement des IST, dans une démarche globale de santé sexuelle. Depuis 2011, le dépistage communautaire permet d'aller à la rencontre des personnes exposées. Cette offre de dépistage, complémentaire aux offres existantes, facilite l'accès au dépistage de personnes qui en sont éloignées, et qui sont particulièrement exposées (Champenois et al., 2012 ; Lorente et al., 2013 ; Croxford et al., 2020). Depuis 2015, les autotests de dépistage du VIH viennent compléter l'offre de dépistage existante. Cette offre permet un dépistage à domicile, en toute discrétion et autonomie (Haute Autorité de Santé, 2015).

Il existe plusieurs modalités pour réaliser un test de dépistage du VIH et des autres IST.

Pour le dépistage du VIH, les modalités disponibles sont :

- le test sérologique par prélèvement sanguin (ELISA) est le test de référence pour le dépistage du VIH (Haute Autorité de Santé, 2008). En cas de positivité, il est suivi d'un test de confirmation (Western-Blot). Lorsqu'il est réalisé dans un laboratoire de biologie médicale sur prescription médicale, il est remboursé à 100% par l'assurance maladie. Il est gratuit et peut être réalisé de manière anonyme en CeGIDD ;

- le test rapide d'orientation diagnostique (TROD) permet un dépistage du VIH par un simple prélèvement d'une goutte de sang sur le bout du doigt. Le résultat est connu en 30 minutes maximum. Certains CeGIDD proposent le dépistage par TROD. L'avantage de ce dispositif est qu'il peut être réalisé par du personnel non médical de structure sanitaire ou association habilitée, à condition qu'il soit formé. Ce dispositif portatif permet aux acteurs associatifs de s'en emparer sur le terrain ;
- l'autotest de dépistage du VIH (ADVIH) permet de se tester soi-même, quand on veut, où l'on veut. Un autopiqueur permet de recueillir une goutte de sang au bout du doigt, à déposer dans une capsule contenant un liquide réactif. Le résultat est obtenu en 30 minutes maximum. En vente en pharmacie ou à disposition gratuitement dans certaines structures habilitées, les autotests sont disponibles depuis 2015.

Le dépistage des autres IST repose sur :

- une prise de sang pour la syphilis et les hépatites virales et des prélèvements urinaires ou locaux pour les infections à chlamydia et gonocoque. Ces examens peuvent être réalisés en laboratoire de biologie médicale, et sont en partie pris en charge par l'assurance maladie sur prescription médicale, ou en CeGIDD sans frais et de manière anonyme ;
- des TRODS existent également pour le dépistage du VHC. Ils peuvent être réalisés en CeGIDD ou en milieu communautaire, comme pour le VIH.

Depuis peu, des kits d'autoprélèvement permettent de réaliser soi-même les prélèvements nécessaires au dépistage du VIH, des hépatites B et C, de la syphilis et des infections à chlamydia et à gonocoque, avant de les envoyer par voie postale à un laboratoire afin d'obtenir les résultats (Charin et al., 2023 ; Biello et al., 2021). Ces kits proposent une offre complète de dépistage des IST. Ils ne sont pas encore disponibles en France, mais ont fait l'objet d'une expérimentation auprès des HSH multipartenaires dans le cadre du programme MémoDépistages (Rahib et al., 2019).

2.3. Les traitements médicamenteux

Les traitements antirétroviraux se sont montrés efficaces pour réduire la transmission du VIH et compléter la stratégie de prévention du VIH, basée initialement sur le préservatif et le dépistage.

- le traitement comme prévention, en anglais *Treatment as Prevention* (TasP), signifie que « *les personnes séropositives qui suivent une thérapie antirétrovirale efficace, et qui ne souffrent pas d'infections sexuellement transmissibles ne peuvent pas transmettre le VIH*

par contact sexuel ». Telle est la déclaration effectuée en 2008 par la commission fédérale suisse pour les problèmes liés au sida, plus connue sous le nom de « *Swiss statement* », qui a marqué un tournant majeur dans la prévention du VIH et dans la vie des personnes concernées (Vernazza et al., 2008). Plusieurs études ont confirmé que les personnes séropositives, sous traitement et ayant une charge virale indétectable (c'est-à-dire une quantité de virus dans le sang qui n'est plus détectée par les appareils de mesure) depuis 6 mois, ne transmettent plus le virus à leurs partenaires sexuels, qu'elles soient hétérosexuelles ou HSH (Cohen et al., 2011 ; Rodger et al., 2016, 2019) ;

- la prophylaxie pré-exposition (PrEP) est un traitement préventif destiné aux personnes séronégatives exposées au VIH. La PrEP est une révolution dans l'histoire de la lutte contre le VIH. Elle permet une protection efficace contre le VIH (Grant et al., 2010; McCormack et al., 2016; Molina et al., 2015). Autorisée en France dans le cadre d'une recommandation temporaire d'utilisation (RTU) depuis 2016 et remboursée à 100% par l'assurance maladie, la PrEP est devenue un pilier important de l'arsenal préventif chez les personnes particulièrement exposées, en complément des autres moyens de prévention existants ;
- le traitement post-exposition (TPE) est un « traitement d'urgence » qui doit être pris le plus rapidement possible après une exposition au VIH et au maximum dans les 48 heures. Il est destiné aux personnes dont le risque de contamination par le VIH est avéré (rupture ou oubli du préservatif ou de la PrEP avec un partenaire dont on ignore le statut sérologique, partage de seringue lors de la consommation de drogue, exposition au sang ou à un liquide biologique dans le cadre professionnel…).

Sur le même principe que les traitements antirétroviraux comme moyen de prévention du VIH, de nouvelles stratégies biomédicales de prévention des IST bactériennes sont désormais envisagées. La doxycycline prise en traitement post-exposition permet de réduire de façon importante le risque de syphilis et d'infections à chlamydia, mais aussi le risque d'infection à gonocoque (Luetkemeyer et al., 2022; Molina et al., 2018, 2023). Ces résultats devraient faire évoluer les recommandations nationales et internationales en matière de prévention des IST.

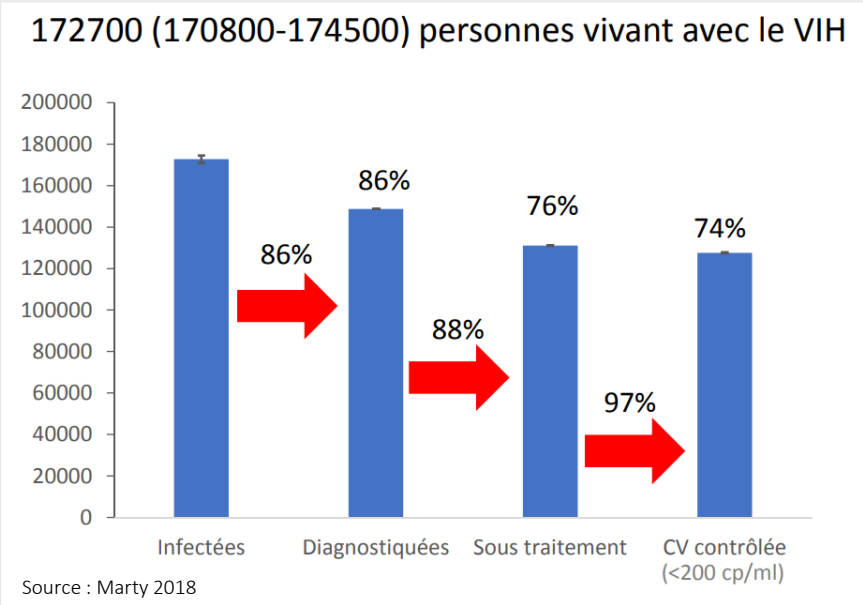
Aucune des approches préventives présentées ci-dessus n'est susceptible, à elle seule, de faire reculer les épidémies de VIH et d'IST de manière durable et significative. Cela ne peut être rendu possible que si ces moyens de prévention sont utilisés de manière combinée, à des niveaux élevés et adaptés aux différents contextes populationnels, épidémiologiques et géographiques (Morlat 2018; Kurth et al. 2011).

3. Renforcer le dépistage du VIH : une nécessité pour mettre fin à l'épidémie

3.1. Le dépistage : le maillon faible de la cascade du VIH en France

Le dépistage est l'un des piliers majeurs de la lutte contre le VIH, puisqu'il constitue la porte d'entrée dans le soin des personnes vivant avec le VIH. Pourtant, le dépistage est le maillon faible de la cascade de soins du VIH. On estime qu'en 2016 environ 172 700 personnes vivaient avec le VIH en France ; parmi elles, 86% connaissaient leur statut. Ce qui représente, au niveau national, environ 24 000 personnes vivant avec le VIH sans le savoir (Figure 6) (Marty et al., 2018).

Figure 6. Cascade de la prise en charge de l'infection à VIH en 2016



L'épidémie VIH est entretenue par les personnes vivant avec le VIH ignorant leur statut, que l'on appelle « l'épidémie non diagnostiquée » (Morlat, 2018). Parvenir à identifier les personnes qui ne connaissent pas leur statut est une priorité soutenue par l'objectif mondial « 90-90-90 » fixé en 2014 pour qu'à l'horizon 2020, 90% des personnes vivant avec le VIH connaissent leur statut sérologique, 90% des personnes connaissant leur séropositivité bénéficient d'un traitement antirétroviral et 90% des personnes sous traitement aient une charge virale indétectable (UNAIDS, 2014). En France, la stratégie nationale de santé sexuelle a porté cet objectif à 95% pour l'année 2020, et vise zéro nouvelle contamination par le VIH d'ici 2030 (ministère des Affaires sociales et de la Santé, 2017).

Plus de la moitié des personnes ayant découvert leur séropositivité en 2018 n'avaient jamais réalisé de dépistage du VIH auparavant (Cazein et al., 2019). Le délai moyen estimé entre l'infection et le diagnostic est de 3,3 ans (Marty et al., 2018), conduisant à une proportion

élevée de personnes diagnostiquées à un stade avancé de l'infection (stade sida ou <200 CD4/mm3). Parmi les personnes découvrant leur séropositivité en 2018, 29% d'entre elles étaient déjà à un stade avancé de l'infection à VIH, proportion stable depuis 2013 (Santé publique France, 2019). Ce diagnostic tardif peut entrainer des complications graves et un surrisque de mortalité (Yéni 2010; Lanoy et al., 2007), alors qu'un accès rapide aux traitements après l'infection permet aux personnes d'avoir une espérance de vie équivalente à celle d'une personne non infectée (Antiretroviral Therapy Cohort Collaboration, 2008 ; Van Sighem et al., 2010 ; Samji et al., 2013 ; May et al., 2014).

3.2. Quelles sont les recommandations en matière de dépistage du VIH ?

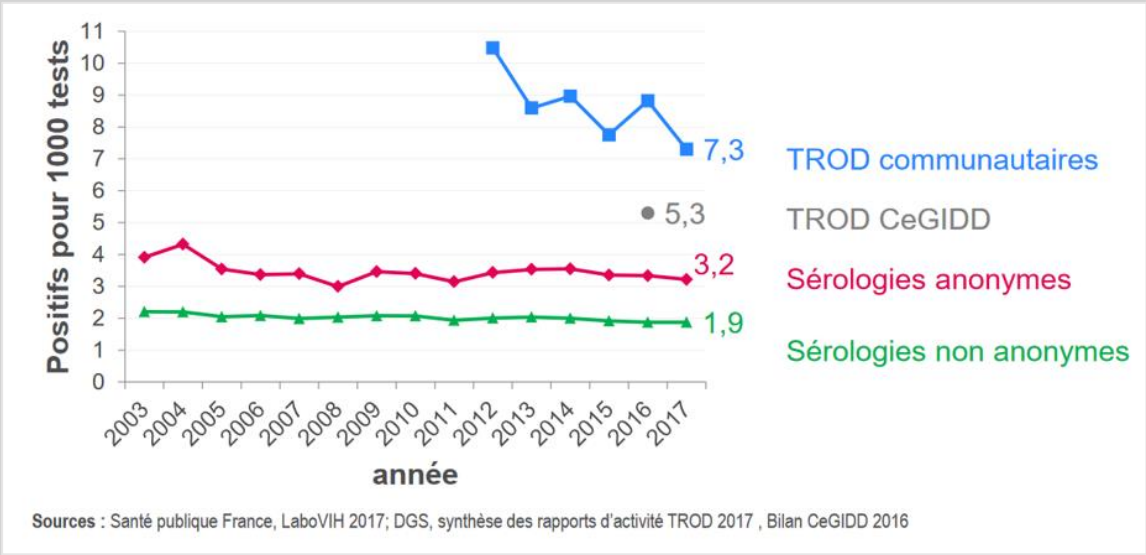
Les recommandations françaises en matière de dépistage du VIH ont évolué en 2017 (Haute Autorité de Santé, 2017), vers un renforcement de la fréquence du dépistage du VIH au sein des populations clés. Le dépistage du VIH est recommandé au moins une fois par an chez les HSH, ou tous les trois mois chez ceux à haut risque d'exposition. Il est recommandé tous les ans chez les utilisateurs de drogues par injection (UDI) et chez les personnes originaires des pays à forte prévalence. Toute opportunité de dépistage doit être encouragée dans ces populations, et si possible associée à un dépistage des hépatites virales. La proposition d'un dépistage du VIH en population générale au moins une fois au cours de la vie, entre 15 et 70 ans, est maintenue. À noter que le dépistage du VIH doit être proposé systématiquement en cas de symptômes de primo-infection à VIH, d'infections opportunistes, de maladies indicatrices du VIH, d'exposition à haut risque sexuel/sanguin ou professionnel, ainsi que dans certaines circonstances (diagnostic d'IST, d'hépatite ou de tuberculose, grossesse ou projet de grossesse, viol, prescription de contraception ou IVG, incarcération) (Haute Autorité de Santé, 2009).

3.3. Malgré une augmentation de l'activité de dépistage du VIH, il demeure insuffisant

Les données de Santé publique France montrent une augmentation de l'activité de dépistage du VIH ces dernières années. Le nombre de sérologies VIH réalisées a augmenté de 6% entre 2014 et 2017, pour atteindre 5,6 millions de sérologies en 2017 (Santé publique France, 2018a, 2020). À côté de ces sérologies réalisées en laboratoire, s'ajoutent 55 770 TRODS réalisés en milieu communautaire en 2017. Quant aux TRODS réalisés en CeGIDD, 44 339 ont été réalisés en 2016. Enfin, environ 73 000 autotests ont été vendus en pharmacie en 2017 (Santé publique France, 2018a).

Par ailleurs, les TRODS réalisés en milieu communautaire sont les dispositifs de dépistage qui ont le taux de positivité le plus élevé (de l'ordre de 7,3‰), ce qui montre qu'ils ciblent des personnes particulièrement exposées au VIH. Tandis que les sérologies non anonymes, dont 75% sont réalisées en laboratoire, ont le taux de positivité le plus bas (de l'ordre de 1,9‰) (Figure 7) (Santé publique France, 2018a).

Figure 7. Comparaison des taux de positivité VIH entre sérologies et TRODS



Les recommandations de dépistage du VIH et la diversification de l'offre de dépistage, à la fois en matière d'outils (tests sérologiques, TRODS et autotests) et de structures (laboratoires de ville, CeGIDD, associations), ont conduit à une augmentation de l'activité de dépistage du VIH. Toutefois, il est nécessaire d'intensifier davantage le dépistage du VIH. Les 5,8 millions de sérologies VIH réalisées en 2018 restent insuffisantes (Cazein et al., 2019). Pour réduire la proportion de personnes ignorant leur séropositivité, et atteindre les fréquences de dépistage recommandées, il faudrait augmenter la couverture de dépistage des populations clés (HSH et migrants) de 1,8 millions de tests par an (Lert et al., 2020).

3.4. Dépistage du VIH dans les pays à revenu intermédiaire : exemple du Maroc

L'état des lieux du dépistage du VIH en France n'est pas transposable aux pays à revenu intermédiaire comme le Maroc, qui fait partie de la tranche inférieure des pays à revenu intermédiaire. Dans ces pays, l'épidémie de VIH affecte particulièrement les UDI, les HSH et les travailleuses du sexe (TDS) (Abu-Raddad et al., 2010). L'analyse des modes de transmission du VIH au Maroc menée en 2010, montrait une prévalence du VIH élevée dans les populations clés (autour de 2,38% chez les TDS, entre 0-10,9% chez les HSH et entre 0-6,3% chez les UDI) et très faible dans la population générale (autour de 0.1%) (Mumtaz et al., 2010). Ces

épidémies concentrées et émergentes, notamment chez les TDS, menacent la population générale. Surtout que, parmi les 29 000 personnes vivant avec le VIH au Maroc en 2011, 80% ne connaissaient pas leur statut (Royaume du Maroc, 2012).

À cette époque, la stratégie de dépistage du VIH était peu développée au Maroc. Le dépistage du VIH était essentiellement réalisé dans les établissements de santé et les associations. Depuis les années 1990, l'association de lutte contre le sida (ALCS) réalise la majorité des dépistages du VIH au Maroc. Toutefois, du fait de leurs moyens limités, les associations ne parvenaient à couvrir qu'une faible partie des populations clés en 2012. Difficiles à atteindre, seuls 30% des HSH et 25% des TDS ont été testés, alors que l'objectif est de 80% (Association de lutte contre le sida, 2012).

Ce n'est qu'à partir de 2012-2013 que le dépistage devient une priorité inscrite dans le plan stratégique de lutte contre le sida. Avec davantage de moyens mis en œuvre, la stratégie de dépistage du VIH est désormais ciblée vers les populations clés. À noter que le dépistage communautaire n'était pas encore développé au Maroc (Royaume du Maroc, 2012).

Sachant qu'en 2011, la plupart des personnes découvraient leur séropositivité à un stade avancé (Royaume du Maroc, 2012), on peut se demander si ces personnes, surtout celles à un stade avancé de l'infection à VIH, auraient pu être diagnostiquées plus tôt. Décrire le parcours de soins des personnes récemment diagnostiquées sur la période de leur infection probable, permettrait de renseigner les pouvoirs publics marocains quant à la stratégie de dépistage du VIH.

4. Quels moyens pour renforcer le dépistage du VIH ?

4.1. Limiter les opportunités manquées de dépistage du VIH

Il y a une dizaine d'année, une étude a voulu répondre à cette question, et s'est intéressée aux opportunités manquées de dépistage du VIH chez les personnes nouvellement diagnostiquées en France (Champenois et al., 2013). À cette époque, un tiers des personnes découvrant leur séropositivité était diagnostiqué à un stade tardif (proche des 29% retrouvés en 2018) (Cazein et al., 2014). Cette étude a révélé que les personnes nouvellement diagnostiquées avaient quasiment toutes eu recours aux soins dans les 3 années précédant leur diagnostic, et que 89% d'entre elles avaient vu un médecin généraliste au moins une fois par an. Parmi les personnes ayant consulté pour un symptôme lié au VIH, 82% n'avaient pas reçu de proposition de dépistage du VIH, sachant que 78% étaient probablement infectées

lors de ce recours aux soins. Parmi l'ensemble des HSH asymptomatiques ayant mentionné être HSH auprès du professionnel de santé, 55% ne sont pas vu proposer de test. En considérant tous les HSH asymptomatiques ayant consulté, 79% n'ont pas reçu de proposition de dépistage du VIH. Les résultats ont mis en évidence un nombre trop élevé d'opportunités manquées de dépistage en lien avec un défaut d'identification des symptômes associés au VIH et des groupes à risque.

4.2. Lever les barrières d'accès au dépistage du VIH

Nombreuses sont les barrières au dépistage du VIH. Du côté des professionnels de santé, il peut s'agir d'un manque de connaissance des recommandations de dépistage du VIH et des conditions indicatrices du VIH, d'entraînement pour proposer un dépistage et délivrer les résultats, mais aussi d'une difficulté à évoquer la santé sexuelle avec le patient (Deblonde et al., 2018). Au niveau du patient, plusieurs barrières au dépistage du VIH ont été identifiées dans la littérature : une faible perception du risque, la crainte d'un jugement sur les pratiques sexuelles, les comportements à risque ou encore la demande répétée de dépistage, la peur de réaliser le test et de son résultat, le manque de confidentialité, la peur que son statut soit révélé, ainsi que la discrimination et la stigmatisation (Deblonde et al., 2010; Nyblade et al., 2021; Sullivan et al., 2020). Enfin, une barrière importante au dépistage du VIH est celle de l'accès aux services offrant le dépistage (localisation éloignée, accès difficile, horaires d'ouverture limités, attente longue) (Deblonde et al., 2010).

Lever les barrières d'accès au dépistage du VIH, qu'elles soit structurelles, psychologiques ou financières, est crucial pour renforcer le dépistage. L'efficacité du dépistage communautaire montre qu'en facilitant l'accès au dépistage, il est possible d'atteindre des personnes très exposées qui ne sont pas retrouvées dans les dispositifs de dépistage existants, et de renforcer le dispositif de dépistage du VIH en France (Champenois et al., 2012).

5. Vers une intensification du dépistage pour infléchir les épidémies d'IST

5.1. Quelles sont les recommandations en matière de dépistage des IST ?

Les recommandations de la HAS en matière de dépistage du VIH préconisent de proposer le dépistage du VIH en cas de diagnostic d'IST et de proposer le dépistage conjoint du VIH, du VHC et du VHB selon les facteurs de risque (Haute Autorité de Santé, 2017). Pour les autres IST, il n'existe pas de recommandations précises et harmonisées comme c'est le cas pour le VIH. La société française de dermatologie et de pathologie sexuellement transmissible (SFD)

a émis des recommandations relatives au dépistage des IST en 2016 (SFD, 2016). La HAS a été missionnée pour actualiser ces recommandations (Haute Autorité de Santé, 2022).

Le dépistage des infections à chlamydia et gonocoque est recommandé au moins une fois chez les femmes de 15 à 25/30 ans et les hommes de moins de 30 ans, renouvelé tous les ans en cas de rapports sexuels non protégés avec un nouveau partenaire (SFD, 2016). En 2018, la HAS a émis des recommandations pour que le dépistage de l'infection à chlamydia soit systématique chez les femmes de 15 à 25 ans sexuellement actives (Haute Autorité de Santé, 2018). Chez les HSH, est recommandé un dépistage annuel des infections à chlamydia et gonocoque, de la syphilis et de l'hépatite C (SFD, 2016). Le dépistage trimestriel de ces infections est recommandé pour les personnes utilisant la PrEP dans le cadre de leur suivi.

5.2. Qu'en est-il de l'activité de dépistage des IST ?

Les données nationales issues de l'enquête LaboHep menée en 2016, montrent que l'activité de dépistage du VHC est élevée (4,1 millions de tests anti-VHC en 2016) et en augmentation depuis 2010 (+14% entre 2013 et 2016) (Pioche et al. 2018).

Les laboratoires ont réalisé un total de 7,3 millions de dépistages en 2019, en considérant les dépistages de syphilis, chlamydia et gonocoque. Comparée à l'année 2017, l'activité de dépistage a augmenté en 2019, que ce soit pour les infections à gonocoque ou chlamydia (respectivement +58% et +20%) ou la syphilis (+22%) (Santé publique France 2020).

Cette intensification de l'activité de dépistage est indispensable pour lutter contre les IST. Du fait de leur caractère souvent asymptomatique, les IST, qu'elles soient bactériennes ou virales, doivent être dépistées le plus précocement possible, et bénéficier d'un traitement adapté pour interrompre leur transmission. Près de la moitié des infections à chlamydia diagnostiquées en 2017 étaient asymptomatiques. Pour les infections à gonocoque, l'augmentation observée sur la période 2015-2017 était particulièrement marquée chez les HSH, et encore plus chez ceux n'ayant pas de symptômes (Ndeikoundam et al. 2018).

L'activité de dépistage des IST repose en grande partie sur la médecine de ville. Elle s'appuie également sur des centres de dépistage dédiés que sont les CeGIDD. Les dépistages réalisés par les CeGIDD représentent une faible part de l'ensemble des dépistages réalisés au niveau national. Toutefois, les CeGIDD parviennent à atteindre des personnes particulièrement exposées aux IST (hétérosexuels multipartenaires, migrants, HSH). Parmi les publics accueillis en CeGIDD, 85% appartiennent à une population à risque d'exposition aux IST (Lailler et al.,

2018). Pour l'année 2018, les taux de positivité en CeGIDD étaient de 1,4% pour la syphilis, 6,7% et 2,9% pour les infections à chlamydia et gonocoque, nettement supérieurs à ceux retrouvés en population générale (0,49% et 0,09% pour les infections à chlamydia et gonocoque en 2016 (Santé publique France, 2018b)). Une part non négligeable des diagnostics d'IST est donc réalisée en CeGIDD ; cela représente 11,3% des sérologies VIH positives, 7,3% et 10,2% des diagnostics d'infection à chlamydia et gonocoque (Pioche et al., 2019).

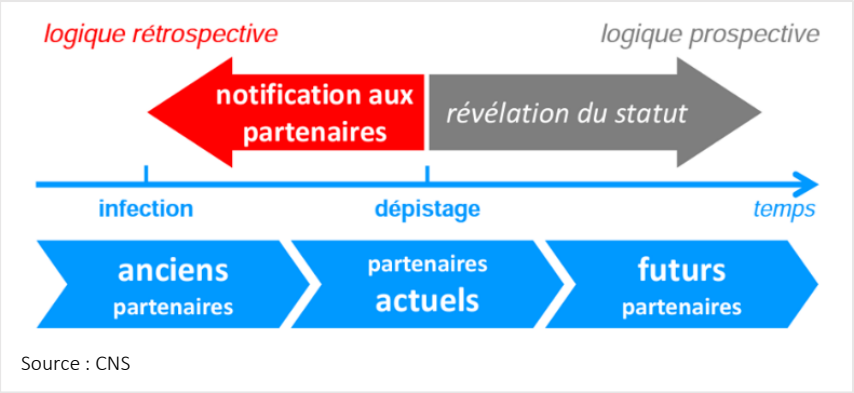
Notre hypothèse est que pour limiter les épidémies d'IST, la stratégie de dépistage des IST doit être renforcée, et les efforts concentrés vers les personnes les plus exposées. Les CeGIDD sont des centres de référence en matière de dépistage ; ils accueillent les populations les plus exposées aux IST. Ces structures étant très sollicitées et ayant des ressources humaines et financières limitées, le dépistage des IST pourrait y être optimisé.

6. Un moyen d'optimiser le dépistage du VIH et des IST : la notification aux partenaires

6.1. Définition de la notification aux partenaires

La notification aux partenaires est une démarche qui vise à aider les personnes recevant un diagnostic, d'IST (dont le VIH) ou d'hépatites virales, à identifier leurs partenaires sexuels actuels et anciens, les informer de leur exposition, les inciter à recourir au dépistage, et à accéder au traitement et/ou à la prévention (Figure 8) (CNS, 2018).

Figure 8. Schéma de la notification aux partenaires



Source : CNS

Une telle démarche, proposée systématiquement suite à un diagnostic d'IST, permettrait de limiter les réinfections, d'interrompre les chaînes de transmission, et à terme d'infléchir les épidémies d'IST. La notification aux partenaires revient à un dépistage ultra ciblé des personnes exposées. Ne serait-ce que pour le VIH, on atteint des taux de positivité de l'ordre de 15-33%, bien supérieurs aux TRODS communautaires (0,73%) (Figure 7, page 25) (CNS

2018). L'efficacité du dépistage se voit donc renforcée. La notification aux partenaires permet d'accélérer le diagnostic et la prise en charge des partenaires infectés, et cela de manière itérative, en remontant les chaînes de transmission. Elle offre également l'opportunité d'un lien vers la prévention (accès aux dépistages, PrEP…) pour les partenaires.

Il existe différentes approches de notification aux partenaires. Le patient peut informer lui-même ses partenaires sexuels, ou il peut demander à un professionnel de santé ou un conseiller d'informer ses partenaires à sa place. Dans les pays où la notification est proposée en routine, deux démarches alternatives découlant de ces approches peuvent être proposées : soit le professionnel et le patient informent ensemble les partenaires sexuels (*dual referral*), soit le patient s'engage à informer ses partenaires. S'il ne le fait pas au bout d'une certaine date convenue au préalable, le professionnel informe les partenaires (*contract referral*) (World Health Organization, 2016). Un traitement peut parfois être remis au patient pour qu'il le donne directement à ses partenaires, sans qu'ils soient examinés ou dépistés (Center for Disease Control, 2008; CNS, 2018; World Health Organization, 2016).

6.2. La notification aux partenaires, qu'en est-il en France ?

Déjà instaurée depuis plusieurs années dans les pays anglo-saxons comme les États-Unis (Center for Disease Control, 2008), le Royaume-Uni (McClean et al., 2013) ou les Pays-Bas (van Aar et al., 2012, 2015) pour les IST comme pour le VIH, la notification aux partenaires n'était pas encore formalisée en France au moment de l'initiation de la thèse. En 2018, le Conseil National du Sida (CNS) a émis des recommandations en faveur d'une démarche formalisée de notification aux partenaires, et propose de l'intégrer comme une mission propre des CeGIDD (CNS, 2018). En effet, compte tenu de l'extension des missions des CeGIDD en matière de santé sexuelle (Ministère des Affaires sociales, de la santé et des droits des femmes, 2015), la notification aux partenaires entre dans le cadre de leurs missions de lutte contre les IST et de prévention dans une approche globale de santé sexuelle. Inscrite dans la feuille de route de la stratégie nationale de santé sexuelle, la notification aux partenaires est désormais une stratégie à envisager et à instaurer en France (ministère des Solidarités et de la Santé, 2021).

En France, les personnes diagnostiquées pour une ou plusieurs IST informent leurs partenaires sexuels. Toutefois, leurs pratiques de notification aux partenaires, dites « spontanées », sont peu décrites dans la littérature ; soit elles concernent des groupes très spécifiques comme les HSH sous PrEP (Suzan-Monti et al., 2018), soit elles relèvent d'études anciennes (Warszawski et al., 2008, 2002).

Dans l'optique de construire des interventions de notification aux partenaires des IST adaptées aux besoins des personnes recevant un diagnostic d'IST et à l'organisation des centres de dépistage, il est nécessaire d'identifier les interventions existantes et *a priori* efficaces dans les pays où la notification est formalisée. Ces interventions pourraient ensuite être adaptées et transférées au contexte français.

OBJECTIFS

Ce travail de thèse contribue au renforcement du dépistage du VIH et des IST. Je me suis d'abord intéressée aux opportunités manquées de dépistage du VIH au Maroc, pays à revenu intermédiaire qui, il y a une dizaine d'années, disposait d'une stratégie de dépistage peu avancée. Je me suis ensuite intéressée à la France, pays à haut revenu doté d'une stratégie de dépistage bien établie mais qui doit encore être améliorée, avec l'offre « Au labo sans ordo » visant à faciliter l'accès au dépistage du VIH, et la notification aux partenaires, une démarche permettant un dépistage ciblé des personnes exposées au VIH et aux IST.

La thèse se compose de quatre études, chacune abordée dans une partie distincte de la thèse.

Au Maroc, un nombre encore trop important de personnes ne connaissent pas leur statut sérologique vis-à-vis du VIH, et sont diagnostiquées à un stade avancé de la maladie. *Ces personnes étaient-elles éloignées du soin ? Le dépistage du VIH est-il proposé systématiquement en cas d'appartenance à un groupe à risque ou de symptôme relié au VIH ?* Pour répondre à ces questions, l'étude ANRS-Opportunités conduite en France en 2010 a été reproduite en 2012 au Maroc. L'objectif était de décrire le parcours de soins des personnes nouvellement diagnostiquées avec le VIH au Maroc au cours des trois années précédant leur diagnostic, afin d'identifier et de quantifier les opportunités de dépistage qui ont été manquées. Les résultats de cette étude observationnelle sont présentés dans la **première partie** de la thèse et apportent des pistes pour renforcer la stratégie de dépistage du VIH au Maroc. Ceci a fait l'objet d'une publication dans *BMC Infectious Diseases* en 2021.

En France, une nouvelle offre de dépistage du VIH « Au labo sans ordo » (ALSO) a récemment été expérimentée dans tous les laboratoires de biologie médicale de Paris et des Alpes-Maritimes. Du fait de leur proximité et de leur large amplitude horaire, les laboratoires pourraient faciliter l'accès au dépistage. Proposer le dépistage du VIH sans frais, sans ordonnance et sans rendez-vous pourrait lever d'autres barrières (structurelles et financières) au dépistage. Une évaluation de l'offre ALSO a été réalisée afin d'apporter aux pouvoirs publics les éléments pour décider de sa pérennisation et de son extension à d'autres territoires. Plus particulièrement, l'objectif de mon travail a été d'estimer le coût du dépistage du VIH avec l'offre ALSO et celui de chacune des offres de dépistages existantes (en laboratoire avec une ordonnance, en CeGIDD et en milieu communautaire). Cette évaluation économique, mise en regard de l'activité de dépistage et des populations retrouvées dans

chacune des offres de dépistage, est présentée en **deuxième partie** de thèse. Ceci a fait l'objet d'une soumission à *Plos One*.

La remise d'un diagnostic de VIH ou de toute autre IST représente une opportunité de dépister les partenaires sexuels exposés. Déjà instaurée dans d'autres pays, la notification aux partenaires est une démarche qui doit désormais être évaluée en France, notamment dans les centres de dépistage.

Dans l'optique de construire des interventions de notification aux partenaires répondant aux besoins des personnes recevant un diagnostic d'IST en centre de dépistage, j'ai réalisé une revue de la littérature. L'objectif de cette revue était d'identifier les interventions de notification aux partenaires, efficaces et qui pourraient être adaptées à ces centres et à leurs usagers. Ce travail de revue de la littérature a été l'occasion d'aborder des questions méthodologiques relatives aux interventions dites « complexes » que sont les interventions de notification aux partenaires. Une discussion a été menée autour du choix, du mode de recueil et de l'interprétation des critères de jugements utilisés dans les essais contrôlés randomisés évaluant l'efficacité des interventions de notification aux partenaires, et leur impact sur les résultats des études. Cette revue est abordée dans la **troisième partie** de la thèse. Ceci a fait l'objet d'une soumission à *BMC Public Heath*.

En parallèle, j'ai réalisé une étude transversale en CeGIDD et centre de santé sexuelle. L'objectif de cette étude observationnelle était de dresser un état des lieux des profils et des pratiques spontanées de notification aux partenaires des personnes recevant un diagnostic d'IST dans ces centres. Ainsi, les besoins en matière d'aide à la notification aux partenaires ont pu être décrits. La **quatrième partie** de la thèse sera consacrée à cette étude. Ceci a fait l'objet d'un article en préparation.

PARTIE I. OPPORTUNITES MANQUEES DE DEPISTAGE DU VIH CHEZ LES PERSONNES NOUVELLEMENT DIAGNOSTIQUEES VIH AU MAROC

Dans certains pays, les proportions de personnes ignorant leur séropositivité VIH ou diagnostiquées à un stade avancé sont encore plus importantes qu'en France. C'est le cas notamment du Maroc, qui en 2011 comptait 29 000 personnes vivant avec le VIH, dont seulement 20% connaissaient leur statut. Plus de la moitié des personnes étaient diagnostiquées au stade sida (Royaume du Maroc, 2012). L'objectif de cette étude était d'identifier, dans le parcours de soins des mois précédant le diagnostic de VIH, les opportunités de dépistage qui auraient permis à ces personnes d'être diagnostiquées plus tôt.

L'étude observationnelle a été menée auprès des personnes nouvellement diagnostiquées pour le VIH au Maroc, entre mai 2012 et décembre 2013. Un questionnaire standardisé était administré en face-à-face aux participants, et recueillait leurs caractéristiques sociodémographiques, leurs facteurs de risque d'acquisition du VIH, des données cliniques et immunologiques, ainsi que leurs recours aux soins et les éventuelles propositions de dépistage du VIH au cours des 3 dernières années précédant leur diagnostic. Une opportunité manquée de dépistage du VIH était définie comme un recours aux soins dans les 3 ans précédant le diagnostic de VIH, au cours duquel la personne présentait des conditions évocatrices du VIH, ou mentionnait appartenir à un groupe à risque d'acquisition du VIH, n'ayant pas abouti à une proposition de dépistage du VIH par le professionnel de santé. Les indicateurs comportementaux comprenaient le fait d'être HSH, d'avoir de multiples partenaires sexuels ou des rapports sexuels non protégés avec des partenaires occasionnels. Les indicateurs cliniques étaient les conditions cliniques fréquemment associées à la période d'infection probable et les maladies fréquemment associées à l'infection par le VIH (Liddicoat et al., 2004 ; Raben et al., 2015). Les infections opportunistes définissant le stade sida n'étaient pas considérées car elles reflètent les opportunités manquées de diagnostic, et non de dépistage. De même les conditions évocatrices du VIH apparaissant dans les 4 mois précédant le diagnostic du VIH sont associées au diagnostic, les opportunités manquées de dépistage sont donc évaluées par les conditions évocatrices du VIH apparaissant entre 3 ans et 4 mois avant le diagnostic de VIH.

Six départements de maladies infectieuses marocains ont participé à l'étude. L'analyse des données que j'ai réalisée a porté sur 650 patients diagnostiqués depuis moins de 6 mois, à Agadir, Casablanca, Marrakech (2), Nador et Oujda. Les patients inclus avaient un âge médian de 35 ans, 55% étaient des femmes, 81% étaient hétérosexuels, et 63% ont été diagnostiqués à un stade SIDA ou avec moins de 200 lymphocytes CD4/mm^3. Au cours des 3 ans précédant leur diagnostic de VIH, 71% des patients ont eu au moins un recours aux soins. Parmi les 323 patients ayant au moins une condition clinique évocatrice du VIH, 22% n'ont pas eu recours aux soins et 9% ont eu recours aux soins, et se sont vus proposer un test de dépistage du VIH. Les 69% restants n'ont pas reçu de proposition de dépistage du VIH lors de leur recours aux soins. Parmi les 35 HSH participants, 83% n'ont pas mentionné leurs pratiques sexuelles à leur médecin, 6% l'ont mentionné et se sont vus proposer un test de dépistage du VIH, tandis que 11% l'ont mentionné et n'ont pas reçu de proposition de dépistage du VIH.

Cette étude a montré que plus de deux tiers des personnes nouvellement diagnostiquées VIH au Maroc ont eu recours aux soins durant la période d'infection probable. De nombreuses opportunités de proposer un dépistage du VIH ont été manquées parmi les personnes ayant des signes cliniques ou appartenant à des populations clés.

Ces résultats ont fourni des pistes de réflexion pour guider les pouvoirs publics marocains à améliorer la politique de dépistage du VIH au Maroc. D'après les résultats, trois axes d'amélioration ont été identifiés. Un premier axe consistait à améliorer les connaissances des professionnels de santé à propos des conditions évocatrices du VIH et des recommandations de dépistage du VIH. Bien qu'un guide à destination des soignants sur le conseil et le dépistage du VIH ait été élaboré en 2007 par l'OMS et l'ONUSIDA (World Health Organization & UNAIDS, 2007), des efforts doivent encore être fournis pour que ces recommandations, notamment d'un dépistage ciblé des populations clés, soient connues et appliquées par les professionnels (formations, séminaires, communications). Un second axe consistait à limiter la stigmatisation des populations clés, notamment les HSH et les travailleuses du sexe, pour améliorer leur accès aux soins. Promouvoir un rapport médecin-patient sans jugement permettrait également que les comportements sexuels à risque soient évoqués sans crainte lors d'un recours aux soins, et que le dépistage du VIH soit proposé. Le dernier axe confirmait la nécessité de développer l'accès au dépistage du VIH en dehors du système de santé pour limiter la barrière structurelle, notamment par l'extension du dépistage communautaire et l'implémentation des autotests au Maroc.

L'étude a été menée avant que je débute ma thèse, toutefois l'analyse des données n'avait pas encore été réalisée. J'ai donc eu l'occasion de commencer ma thèse par l'analyse statistique, puis la rédaction d'un article publié dans *BMC Infectious Diseases* en 2021.

Marih L*, Sawras V*, Pavie J, Sodqi M, Malmoussi M, Tassi N, Bensghir R, Nani S, Lahsen AO, Laureillard D, El Filali KM, Champenois K, Weiss L. Missed opportunities for HIV testing in patients newly diagnosed with HIV in Morocco. BMC Infect Dis. 2021 Jan 11;21(1):48. doi: 10.1186/s12879-020-05711-2.

*Co-premiers auteurs

BMC Infectious Diseases

RESEARCH ARTICLE Open Access

Missed opportunities for HIV testing in patients newly diagnosed with HIV in Morocco

Latifa Marih[1†], Victoire Sawras[2,3,4†], Juliette Pavie[5], Mustapha Sodqi[1], Mourad Malmoussi[6], Noura Tassi[7], Rajaa Bensghir[1], Samira Nani[8], Ahd Oulad Lahsen[1], Didier Laureillard[9], Kamal Marhoum El Filali[1], Karen Champenois[2,3,4†] and Laurence Weiss[5,10*†]

Abstract

Background: In Morocco, of the estimated 29,000 people living with HIV in 2011, only 20% were aware of their HIV status. More than half of diagnoses were at the AIDS stage. We assumed that people who were unaware of their infection had contacts with the healthcare system for HIV indicators that might prompt the healthcare provider to offer a test. The aim was to assess missed opportunities for HIV testing in patients newly diagnosed with HIV who accessed care in Morocco.

Methods: A cross-sectional study was conducted in 2012–2013 in six Moroccan HIV centers. Participants were aged ≥18, and had sought care within 6 months after their HIV diagnosis. A standardized questionnaire administered during a face-to-face interview collected the patient's characteristics at HIV diagnosis, HIV testing and medical history. Contacts with care and the occurrence of clinical conditions were assessed during the 3 years prior to HIV diagnosis. Over this period, we assessed whether healthcare providers had offered HIV testing to patients with HIV-related clinical or behavioral conditions.

Results: We enrolled 650 newly HIV-diagnosed patients (median age: 35, women: 55%, heterosexuals: 81%, diagnosed with AIDS or CD4 < 200 cells/mm^3: 63%). During the 3 years prior to the HIV diagnosis, 71% ($n = 463$) of participants had ≥1 contact with the healthcare system. Of 323 people with HIV-related clinical conditions, 22% did not seek care for them and 9% sought care and were offered an HIV test by a healthcare provider. The remaining 69% were not offered a test and were considered as missed opportunities for HIV testing. Of men who have sex with men, 83% did not address their sexual behavior with their healthcare provider, 11% were not offered HIV testing, while 6% were offered HIV testing after reporting their sexual behavior to their provider.

(Continued on next page)

* Correspondence: laurence.weiss@aphp.fr
†Latifa Marih and Victoire Sawras are First co-authorship
†Karen Champenois and Laurence Weiss are Last co-authorship
[5]Service d'Immunologie Clinique, Hôpital Européen Georges Pompidou, AP-HP, INSERM UMR 1149, 20, rue Leblanc, 75015 Paris, France
[10]Université Paris Descartes, Sorbonne Paris Cité, INSERM U976, 20, rue Leblanc, 75015 Paris, France
Full list of author information is available at the end of the article

© The Author(s). 2021 **Open Access** This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated in a credit line to the data.

(Continued from previous page)
Conclusions: Among people who actually sought care during the period of probable infection, many opportunities for HIV testing, based on at-risk behaviors or clinical signs, were missed. This highlights the need to improve the recognition of HIV clinical indicators by physicians, further expand community-based HIV testing by lay providers, and implement self-testing to increase accessibility and privacy.

Keywords: HIV testing, Missed opportunities, HIV indicator conditions, Late HIV diagnosis, Key populations

Background

Late diagnosis of HIV infection, and therefore late access to antiretroviral treatment, leads to significant HIV-related morbidity and mortality, as well as an increase in onward HIV transmissions [1, 2]. In Morocco in 2011, of the estimated 29,000 people living with HIV, only 20% were aware of their HIV status. More than half of diagnoses were at the AIDS stage [3].

However, at this time, national guidelines recommended HIV testing for people who seek care with clinical signs suggestive of an underlying HIV infection and/or for people from key populations [4]. In 2011, although there was a low HIV prevalence in the general population (0.1%), people who inject drugs (PWIDs), men who have sex with men (MSM) and female sex workers (FSWs) were disproportionally affected by HIV with a prevalence of 11.4, 5.1 and 1.9%, respectively [5]. Considered together, these data highlighted insufficient access to HIV testing and failure of HIV strategies to reach those most at risk of HIV acquisition.

In other countries like France and Ivory Coast [6–9], a large proportion of people who were unaware of their HIV infection had contacts with the healthcare system during the period of probable HIV infection. During these contacts, an HIV test was rarely offered by the healthcare provider even if the patients reported HIV indicators. Several diseases or clinical symptoms have been highlighted as HIV indicators since the undiagnosed HIV prevalence among the patients who suffer from them was > 0.1%, thus justifying routine HIV testing [10–12]. Identifying these missed opportunities to offer a test and quantifying the missed opportunities could guide policy makers in extending HIV testing guidelines. The aim of this study was to assess the missed opportunities for HIV testing in patients newly diagnosed with HIV who accessed care in Morocco.

Methods

Study design and population

A cross-sectional study was conducted between May 2012 and December 2013 among patients newly diagnosed with HIV in six Moroccan infectious diseases departments in Agadir (1), Casablanca (1), Marrakesh (2), Nador (1) and Oujda (1) (Fig. S1). These six centers accounted for more than 85% of the people in care for HIV in Morocco.

Each new patient was screened for eligibility at the first visit with the physician. Patients aged ≥18 who sought care in one of the participating centers within 6 months after HIV diagnosis and who signed the written informed consent were enrolled in the study. Patients diagnosed with HIV in a foreign country or living in Morocco for less than one year were excluded, given that the opportunities for testing were not in Morocco.

The study was approved by the Ethics Committee of Biomedical Research of the Faculty of Medicine and Pharmacy of Casablanca.

Data collection

A standardized paper questionnaire [6] written in French was administered in French (or local languages when needed) by physicians within the 6 months following HIV diagnosis. Patients' sociodemographic characteristics, HIV acquisition risk factors, and clinical and immunological data at HIV diagnosis were collected. Patients were asked retrospectively about their HIV testing history and contacts with the healthcare system during the 3 years prior to HIV diagnosis. For the purpose of this study, a contact with the healthcare system was defined as any contact with a general practitioner or other specialized clinician, hospital, emergency service, pharmacy, or any other care facility. A list of these care facilities was shown to patients to help them understand and remember their health trajectory.

The questionnaire was designed with a stopping criterion. Only patients who sought care during the 3 years prior to HIV diagnosis were asked about the occurrence of behavioral and clinical indicators. Patients reporting a behavioral indicator were asked if they had mentioned it to a healthcare provider when they sought care, whatever the reason. Patients with clinical indicators were asked if they sought care because of these indicators. In both cases, they were asked if the healthcare provider had offered them HIV testing at this visit.

Outcome definitions

We defined a missed opportunity for HIV testing as a contact with the healthcare system within the 3 years prior to HIV diagnosis, during which the patient

presented HIV-related clinical conditions or mentioned belonging to a high-risk group for HIV acquisition, and where the healthcare provider did not offer an HIV test.

Behavioral indicators included [5, 13, 14] were MSM, people having multiple sex partners or condomless sex with casual partners. (Too few PWIDs were included in the study to carry out an analysis in this specific subgroup.)

Clinical indicators were clinical conditions and diseases frequently associated with the chronic stage of HIV infection [4, 5, 9, 11]: generalized lymphadenopathy, seborrheic dermatitis, prurigo, onychomycosis, oral herpes, oral hairy leukoplakia, oral candidiasis, varicella zoster, unexplained weight loss ≥10%, recurrent or persistent diarrhea lasting for ≥1 month, unexplained fever for ≥1 month, recurrent bacterial infections, community-acquired pneumonia, pulmonary tuberculosis, viral hepatitis B or C and sexually transmitted infections. As we studied missed opportunities for HIV testing, and not missed opportunities for HIV diagnosis, AIDS-defining opportunistic infections, with the exception of pulmonary tuberculosis, were excluded. HIV-related conditions occurring < 4 months prior to HIV diagnosis were considered to be directly related to diagnosis. Therefore, testing opportunities were assessed in patients with HIV-related conditions occurring between 3 years and 4 months prior to HIV diagnosis.

Statistical analysis

Descriptive statistical methods were used to describe the study population and HIV testing opportunities. Qualitative variables were compared using the Chi-square test or Fisher's exact test when appropriate and quantitative variables were compared using the Wilcoxon rank-sum test; p-values ≤0.05 (two-tailed) were considered significant. Participants' characteristics and the HIV testing opportunities were compared by sex. Among patients who sought care for their HIV clinical indicators, those with a missed opportunity were compared to those who were offered a test. In the same way, patients who sought care for HIV-related clinical indicators were compared to those who did not.

Statistical analyses were performed using SAS 9.4 software (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA).

Results

Participants' characteristics

Six-hundred and fifty newly HIV-diagnosed patients were included in the study, 356 (55%) of whom were women. Their characteristics are detailed in Table 1. Compared to men, women were younger (34 versus 37, $p = 0.0002$), more likely to have no diploma (46% versus 20%, $p < 0.0001$), no professional activity (67% versus 20%, $p < 0.0001$) and no health insurance (82% versus 74%, $p = 0.0001$).

Overall, considering sexual behavior, 81% of those included had heterosexual practices, 8% were MSM, and 10% reported no sexual intercourse within the 3 years prior to HIV diagnosis. The median number of sexual partners was 3 in heterosexual men, which was higher than in women (1, $p < 0.0001$) and lower than in MSM (14, Interquartile range (IQR): 3–50). A group of women, accounting for 11% of our study population, reported a higher number of sexual partners in the last three years (40, IQR: 20–100).

Characteristics of HIV infection at diagnosis

At the time of diagnosis, 233 (36%) patients were at the AIDS stage as defined by the World health organization clinical staging classification [15] and 351 (54%) had a CD4 count < 200 cells/mm^3 (median CD4/mm^3: 169, IQR:48–348). No patients were diagnosed at the acute stage. Compared to women, men were more likely to be diagnosed with an AIDS-defining event (45% versus 29%, $p < 0.0001$) and a lower CD4 count (median CD4/mm^3: 131 versus 200, $p < 0.0001$).

The main reasons for getting the test that revealed the HIV-positive status were: clinical signs ($n = 382$, 59%), voluntary testing ($n = 133$, 20%), and detection of a partner's HIV-positive status ($n = 79$, 12%). As expected, the median CD4 count at diagnosis was higher in patients who discovered their HIV status through voluntary testing rather than those who experienced clinical signs (351 versus 77 cells/mm^3, $p < 0.0001$). Of the 382 patients with clinical signs, the most common signs were unexplained weight loss ≥10% (43%), unexplained fever for ≥1 month (28%), recurrent or persistent diarrhea for ≥1 month (22%), and oral candidiasis (20%). Three women discovered their HIV status during an antenatal visit.

History of HIV testing

Apart from the test that led to HIV diagnosis, 74 (11%) patients had been tested for HIV during their lifetime and 57 (8%) within the last 3 years. Among the latter, the median number of HIV tests performed within the previous 3 years was 1 (IQR:1–2). Their median CD4 count at HIV diagnosis was higher than in patients with no or a > 3-year history of HIV testing (336 versus 156 cells/mm^3, $p < 0.0001$).

Contacts with the healthcare system during the 3 years prior to HIV diagnosis

Over this time period, 61% of patients consulted at least once a general practitioner (GP), 32% a specialist physician, 31% a pharmacist, 12% an emergency medical service and 12% were admitted to hospital. As a result, 187 (29%) patients had no contact with the healthcare system over this

Table 1 Characteristics of patients newly diagnosed with HIV enrolled in the study ($n = 650$)

	Total ($n = 650$)	Men ($n = 294$)	Women ($n = 356$)	*p*-value
Age, median (IQR)	35 (29–42)	37 (30–44)	34 (29–41)	0.0002
Nationality, Morocco[a]	638 (98%)	286 (97%)	352 (99%)	0.15
Place of residence, urban	531 (82%)	239 (81%)	292 (82%)	0.84
Educational level				< 0.0001
University	45 (7%)	34 (12%)	11 (3%)	
≤ High school	384 (59%)	201 (68%)	183 (51%)	
No diploma	221 (34%)	59 (20%)	162 (46%)	
Professional status				< 0.0001
Employed	335 (51%)	216 (74%)	119 (33%)	
Unemployed	297 (46%)	60 (20%)	237 (67%)	
Student	11 (2%)	11 (4%)	0	
Retired	7 (1%)	7 (2%)	0	
Marital status				< 0.0001
Married	286 (44%)	144 (49%)	142 (40%)	
Single	203 (31%)	128 (44%)	75 (21%)	
Divorced	116 (18%)	17 (6%)	99 (28%)	
Widowed	45 (7%)	5 (1%)	40 (11%)	
Number of children, median (IQR)	1 (0–1)	0 (0–1)	1 (0–1)	0.001
Health insurance				0.001
Public insurance[b]	94 (15%)	44 (15%)	50 (14%)	
Private insurance	47 (7%)	33 (11%)	14 (4%)	
Without insurance	509 (78%)	217 (74%)	292 (82%)	
Sexual practices over the 3 years prior to HIV diagnosis				< 0.0001
MSM	51 (8%)	51 (17%)	–	
Heterosexual	526 (81%)	223 (76%)	303 (85%)	
No sexual intercourse	65 (10%)	16 (5%)	49 (14%)	
Did not wish to answer	8 (1%)	4 (1%)	4 (1%)	
Number of sexual partners[c], median (IQR)	1 (1–11)	4[d] (1–24)	1 (1–4)	< 0.0001
PWIDs[e]	5 (0.8%)	4 (1%)	1 (0.3%)	0.18

IQR interquartile range, *MSM* men who have sex with men, *PWIDs* people who inject drugs
[a] Foreigners (12): Algeria (1), Cameroon (1), Ivory Coast (2), Egypt (1), France (5), Guinea (1), Senegal (1)
[b] Public insurance including CNOPS (national provident organizations fund, $n = 24$) and RAMED (medical insurance for economically disadvantaged people, $n = 70$)
[c] 30 missing values
[d] Median number of sexual partners among heterosexual and homosexual men
[e] 1 missing value

3-year period. Men were more likely not to seek medical care than women (35% versus 24%, $p = 0.002$). Among the 463 patients who had at least one contact with the healthcare system, 81% visited a GP at least once a year.

Missed opportunities for HIV testing in patients with behavioral indicators

The analysis of opportunities for testing in patients with behavioral indicators was carried out in the 256 patients who used care during the 3 years prior to HIV diagnosis and had at least one behavioral indicator. Missed opportunities for HIV testing according to behavioral indicators are shown in Table 2. As an example, of the 35 men who reported being MSM as a behavioral indicator, 83% did not address their sexual behavior with the healthcare provider, 6% addressed this with the care provider and were offered a test, while 11% were not offered a test even though they mentioned they had sex with men.

Missed opportunities for HIV testing in patients with clinical indicators

Almost 900 HIV-related clinical conditions were reported during the period of probable infection, corresponding to 323 patients who used care and had ≥1

Table 2 Opportunities for HIV testing in patients who sought care for clinical indicators or with behavioural indicators in the three years prior to HIV diagnosis

	Patients concerned n	Indicator reported to physician n (%)	HIV test proposal at the first visit n (%)
Behavioural indicator (n = 463)			
Multiple sex partners	185	21 (11%)	10 (48%)
Condomless sex with casual partners	166	25 (15%)	18 (72%)
Men who have sex with men	35	6 (17%)	2 (33%)
Clinical indicator (n = 323)			
Unexplained weight loss ≥10%	184	94 (51%)	4 (4%)
Unexplained fever for ≥1 month	112	83 (74%)	5 (6%)
Oral candidiasis	109	42 (39%)	4 (10%)
Sexually transmitted infections	96	72 (75%)	8 (11%)
Oral herpes	80	27 (34%)	0
Seborrheic dermatitis	57	21 (37%)	0
Prurigo	45	25 (56%)	0
Generalized lymphadenopathy	41	27 (66%)	3 (11%)
Recurrent diarrhoea ≥1 month	34	30 (88%)	3 (10%)
Recurrent bacterial infections	31	28 (90%)	2 (7%)
Varicella zoster	31	29 (94%)	1 (3%)
Community-acquired pneumonia	30	27 (90%)	0
Pulmonary tuberculosis	25	23 (92%)	3 (13%)
Onychomycosis	20	5 (25%)	0

clinical indicator during the previous 3 years (median number of clinical indicators per person: 2, IQR:1–4). The most frequent conditions reported were unexplained weight loss ≥10% (57%), unexplained fever for ≥1 month (35%), oral candidiasis (34%), and ≥ 1 sexually transmitted infection (30%). Testing opportunities for each clinical indicator are detailed in Table 2. Overall, among the 323 patients with ≥1 clinical indicator, 22% did not seek care for any of these indicator conditions, and 9% sought care and were offered a test at the first visit. The remaining 69% were not offered a test when they sought care. Considering only people who sought care, 88% had a missed opportunity for HIV testing.

The 29 patients who were offered an HIV test were compared to the 223 patients who were not when they sought care for clinical indicators (see Fig. S2). The only significant statistical association was that patients with a history of HIV testing in their lifetime were less likely to have a missed opportunity for HIV testing (at least one HIV test during lifetime: 7% among those who were not offered a test versus 24% among those who were, p = 0.009).

The 252 patients who sought care for HIV-related clinical indicators were compared to the 71 patients who did not (see Fig. S3). Living in an urban area rather than in the countryside was the only factor associated with access to care in the case of clinical indicators (rural place of residence: 82% among those who sought care versus 70% among those who did not, p = 0.03).

Discussion

In Morocco, this multicenter study revealed that a high proportion of people newly diagnosed with HIV could have been tested earlier due to the presence of HIV-related high-risk behavioral and/or clinical conditions. First, nearly two out of three patients attended healthcare facilities during the period of probable HIV infection. Many of those with HIV indicators who sought care received no HIV test offer. For instance, 83% of MSM did not address their sexual behavior with the healthcare provider during this visit. Among the remaining MSM who had an opportunity for HIV testing, only one out of three was offered a test. In the same way, 69% of people who sought care for HIV-related clinical conditions were not offered an HIV test. Healthcare providers missed many opportunities to discover that their patients were living with HIV.

To our knowledge, this study is the first to describe the medical history of people infected with HIV before their HIV diagnosis in Morocco. In identifying all contacts with care, there was no computerized medical file common to the different health facilities. Therefore, medical information had to be collected retrospectively from the patients themselves, so the study may have

suffered from recall bias leading to underestimation of the number of missed opportunities. To limit this bias, patients diagnosed with HIV more than 6 months before were excluded and the data collection period was restricted to 3 years prior to HIV diagnosis. Participants were asked about all clinical conditions of interest in our study, and a list of care facilities was drawn up to help them remember.

By directly interviewing patients, we investigated the overall patient trajectory through the healthcare system. Unlike some studies conducted in large urban hospitals in the United States and based on medical chart reviews [13, 16], we were able to detect HIV indicators whatever the access to care or the healthcare facility. This is all the more essential in a country where people often have access to care outside the hospital, mainly through private doctors or pharmacists.

Our study was based on a physician-administered questionnaire to help patients retrace their medical history, which consequently may have been subject to a social desirability bias concerning at-risk behaviors and sensitive issues that might be under-reported. Only 8% of participants (n = 51) reported being MSM, whereas it was estimated that nearly 15% of new HIV infections in Morocco occurred among MSM in 2010 [17]. Homosexuality was stigmatized in Morocco at this time and this may have had a negative impact on global health, HIV prevention, and retention in HIV care [18, 19]. Moreover, the National Strategic Plan against AIDS 2012–2016 [13] aimed to reduce discrimination and stigma, especially against MSM within healthcare settings [20].

Comparing our results with those of other studies was quite difficult because assessment of missed opportunities differed according to time-windows for retrospective detection of HIV testing opportunities, study designs and the populations considered [6–9, 21, 22]. One study in France in 2010 [6] and one in Ivory Coast in 2014 [7] revealed 82 and 77% of missed opportunities for HIV testing in people who sought care for an HIV-related clinical condition, respectively; this proportion is even higher in Morocco (88%).

These people with a missed opportunity had low CD4 counts at diagnosis (median: 97 cells/mm^3, see Table S1) suggesting they were probably already infected with HIV at the time of the contact. As in other studies on the topic [6, 9, 23], whatever the clinical indicator, the proportion of HIV testing offered was very low. All people who sought care for herpes zoster or community-acquired pneumonia had a missed opportunity for HIV testing. Physicians' knowledge of HIV clinical indicators should be strengthened.

Behavioral indicators were rarely addressed with the healthcare provider. On the one hand, patients may not have mentioned their behavior – multiple sex partners, condomless sex with casual partners or MSM – for fear of stigma or discrimination, or because they did not consider themselves to be at risk [24]. On the other hand, the physician did not ask about at-risk behaviors and offer a test. Studies that assessed the barriers to physicians offering HIV testing have highlighted difficulties in addressing sexuality with patients [25–28]. Our study showed that people who had been tested once in their lifetime were less likely to have a missed opportunity for testing compared to those who had never been tested before. This may be explained by the counseling associated with testing, which provided a better understanding of HIV transmission routes, and perception of risk-taking. Another key population very affected by HIV in Morocco is FSWs. No information was collected on sex work, but some women, who represented 11% of the study population, had a median of 40 partners (IQR: 20–100) and also reported more sexually transmitted infections and more behavioral indicators than others, but as many missed opportunities as others (data not shown). They were also more likely to have been tested for HIV during their lifetime.

In 2012, the Moroccan Ministry of Health implemented a new policy which aimed to strengthen HIV counseling and testing through a higher number of voluntary testing centers and the implementation of a mobile testing strategy [29]. Access to HIV testing has increased significantly with the introduction of community-based testing through rapid tests [30]. Of the estimated 20,000 people living with HIV in 2017, 70% were aware of their HIV status (versus 22% in 2010) [31]. This good result illustrates the need for sustained community-based HIV testing by lay providers to reach MSM and FSWs, who are still the populations most vulnerable to HIV infection [32, 33], and people in rural areas. To further strengthen and extend HIV testing services and overcome barriers to HIV testing, testing could be proposed in pharmacies to reach a large population given that pharmacists were consulted by 31% of our study population. The future implementation of self-testing in Morocco could also help to reach high-risk population groups, especially in a context of homosexuality and HIV stigmatization [34]. In addition, to curb the epidemic, the HIV testing strategies should be completed with strategies like treatment as prevention (TasP) or pre-exposure prophylaxis (PrEP) to prevent onwards transmission.

Conclusions

In Morocco, among people who were unaware of their HIV infection and sought care, many opportunities for HIV testing, based on at-risk behaviors or clinical indicators, were missed. This highlights the need to improve the recognition of HIV clinical indicators by physicians, further expand community-based HIV testing by lay providers, and implement self-testing to increase accessibility and privacy.

Supplementary Information

The online version contains supplementary material available at https://doi.org/10.1186/s12879-020-05711-2.

Additional file 1: Fig. S1. Distribution of HIV/AIDS cases in Morocco by region, 2005–2009.

Additional file 2: Fig. S2. Characteristics of patients who sought care for a clinical indicator in the three years prior to HIV diagnosis according to whether or not (missed opportunity) the care provider offered them an HIV test ($n = 252$).

Additional file 3: Fig. S3. Characteristics of patients reporting at least one clinical indicator in the three years prior to HIV diagnosis according to whether or not they sought care for this indicator ($n = 323$).

Abbreviations

AIDS: Acquired immunodeficiency syndrome; CD4: Lymphocyte T CD4; FSW: Female sex worker; GP: General practitioner; HIV: Human immunodeficiency virus; IQR: Interquartile range; MSM: Man who have sex with man; PrEP: Pre-exposure prophylaxis; PWID: People who inject drugs; TasP: Treatment as prevention

Acknowledgements

The authors would like to thank Hakima Himmich (Association de Lutte Contre le Sida, Casablanca) and Yazdan Yazdanpanah for their assistance in the design and implementation of the study, David Marsh for English review and all investigators who participated in the study, particularly Lahcen Ajly, Noura Fajali, Touria Fatihi, Latifa Badaoui, and Mouna El Fane.

Authors' contributions

LM, KC and LW were involved in the conceptualization and methodology of the study. LM, MS, MM, NT, RB, AOL, KMEF were involved in data collection and SN in database preparation. VS and KC performed the analysis and prepared the original draft. LM, VS, KC, LW, JP, and DL contributed in writing the manuscript. All authors read and approved the final manuscript.

Funding

The study was funded by the French program ESTHER (Ensemble pour une Solidarité Thérapeutique Hospitalière En Réseau). As a partnership between the George Pompidou European Hospital and the Ibn Rochd University Hospital, the LW and KMEF teams received the funding. The funders had no role in the study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript.

Availability of data and materials

All relevant data are within the manuscript and its Supporting Information file. The questionnaire and all data are available on request from the corresponding author.

Ethics approval and consent to participate

The study was approved by the Ethics Committee of Biomedical Research of the Faculty of Medicine and Pharmacy of Casablanca on 8 May 2012 (protocol registered under Order No. 06/12). Written informed consent was obtained from participants.

Consent for publication

Not applicable.

Competing interests

KC has served as a speaker and board member for Gilead outside the present work. Other authors declare that they have no competing interests.

Author details

[1]Service des maladies infectieuses, Centre Hospitalier Universitaire Ibn Rochd, Casablanca, Morocco. [2]Inserm, IAME, UMR 1137, Paris, France. [3]Université Paris Nord, Sorbonne Paris Cité, Paris, France. [4]Hôpital Bichat Claude Bernard, AP-HP, Paris, France. [5]Service d'Immunologie Clinique, Hôpital Européen Georges Pompidou, AP-HP, INSERM UMR 1149, 20, rue Leblanc, 75015 Paris, France. [6]Service des maladies infectieuses, Hôpital Hassan II, Agadir, Morocco. [7]Service des maladies infectieuses, Centre Hospitalier Universitaire Mohamed VI, Marrakech, Morocco. [8]Laboratoire d'épidémiologie, Faculté de Médecine et de Pharmacie, Casablanca, Morocco. [9]Service de Maladies Infectieuses, CHU de Nîmes, Nîmes, France. [10]Université Paris Descartes, Sorbonne Paris Cité, INSERM U976, 20, rue Leblanc, 75015 Paris, France.

Received: 26 April 2020 Accepted: 15 December 2020
Published online: 11 January 2021

References

1. Palella FJ, Delaney KM, Moorman AC, Loveless MO, Fuhrer J, Satten GA, et al. Declining morbidity and mortality among patients with advanced human immunodeficiency virus infection. HIV outpatient study investigators. N Engl J Med. 1998;338(13):853–60.
2. Cohen MS, Chen YQ, McCauley M, Gamble T, Hosseinipour MC, Kumarasamy N, et al. Prevention of HIV-1 infection with early antiretroviral therapy. N Engl J Med. 2011;365(6):493–505.
3. Admou B, Elharti E, Oumzil H, Addebbous A, Amine M, Zahlane K, et al. Clinical and immunological status of a newly diagnosed HIV positive population, in Marrakech, Morocco. Afr Health Sci. 2010;10(4):325–31.
4. OMS, ONUSIDA. Guide du conseil et du dépistage du VIH à l'initiative du soignant dans les établissements de santé. 2007. https://apps.who.int/iris/handle/10665/43692 (accessed 12 Dec 2020).
5. Mumtaz G, Hilmi N, Zidouh A, El Rhilani H, Alami K, Bennani A, et al. HIV modes of transmission analysis in Morocco. 2010. http://www.unaids.org/en/media/unaids/contentassets/documents/countryreport/2010/201008_MOT_Morocco_en.pdf (accessed 12 Dec 2020).
6. Champenois K, Cousien A, Cuzin L, Le Vu S, Deuffic-Burban S, Lanoy E, et al. Missed opportunities for HIV testing in newly-HIV-diagnosed patients, a cross sectional study. BMC Infect Dis. 2013;13(1):200.
7. Inghels M, Niangoran S, Minga A, Yoboue JM, Dohoun L, Yao A, et al. Missed opportunities for HIV testing among newly diagnosed HIV-infected adults in Abidjan, Côte d'Ivoire. PLOS ONE. 2017;12(10):e0185117.
8. Agustí C, Montoliu A, Mascort J, Carrillo R, Almeda J, Elorza JM, et al. Missed opportunities for HIV testing of patients diagnosed with an indicator condition in primary care in Catalonia. Spain Sex Transm Infect. 2016;92(5):387–92.
9. Liddicoat RV, Horton NJ, Urban R, Maier E, Christiansen D, Samet JH. Assessing missed opportunities for HIV testing in medical settings. J Gen Intern Med. 2004;19(4):349–56.
10. Sullivan AK, Raben D, Reekie J, Rayment M, Mocroft A, Esser S, et al. Feasibility and effectiveness of Indicator condition-guided testing for HIV: results from HIDES I (HIV Indicator diseases across Europe study). PLoS One. 2013;8(1):e52845.
11. Raben D, Mocroft A, Rayment M, Mitsura VM, Hadziosmanovic V, Sthoeger ZM, et al. Auditing HIV testing rates across Europe: results from the HIDES 2 study. PLoS One. 2015;10(11):e0140845.
12. Raben D, Sullivan AK, Mocroft A, Kutsyna G, Hadžiosmanović V, Vassilenko A, et al. Improving the evidence for indicator condition guided HIV testing in Europe: Results from the HIDES II Study – 2012 – 2015. PLoS One. 2019;14(8):e0220108.
13. Royaume du Maroc, Ministère de la Santé. Plan Stratégique National de Lutte contre le SIDA 2012–2016. 2012. http://ccm.tanmia.ma/plans/Plan_Strategique_National_de_lutte_contre_le_Sida2012- 2016.pdf (accessed 12 Dec 2020).
14. Abu-Raddad LJ, Akala FA, Semini I, Riedner G, Wilson D, Tawil O. Characterizing the HIV/AIDS epidemic in the Middle East and North Africa : time for strategic action. 2010. http://documents.worldbank.org/curated/en/473151468052141714/Characterizing-the-HIV-AIDS-epidemic-in-the-Middle-East-and-North-Africa-time-for-strategic-action (accessed 12 Dec 2020).
15. WHO. WHO case definitions of HIV for surveillance and revised clinical staging and immunological classification of HIV-related disease in adults and children. 2006. https://www.who.int/hiv/pub/vct/hivstaging/en/ (accessed 12 Dec 2020).
16. Freedberg KA, Samet JH. Think HIV: Why physicians should lower their threshold for HIV testing. Arch Intern Med. 1999;159(17):1994–2000.
17. HIV Indicator Conditions: Guidance for implementing HIV testing in Adults in Health Care Settings. 2012. http://hiveurope.eu/Portals/0/Documents/Guidance.pdf.pdf?ver=2014-01-29-113626-000 (accessed 12 Dec 2020).
18. Klein D, Hurley LB, Merrill D, Quesenberry CP. Consortium for HIV/AIDS interregional research. Review of medical encounters in the 5 years before a

diagnosis of HIV-1 infection: implications for early detection. J Acquir Immune Defic Syndr. 2003;32(2):143–52.
19. Katz IT, Ryu AE, Onuegbu AG, Psaros C, Weiser SD, Bangsberg DR, et al. Impact of HIV-related stigma on treatment adherence: systematic review and meta-synthesis. J Int AIDS Soc. 2013;16(3 Suppl 2):18640.
20. Mumtaz GR, Kouyoumjian SP, Hilmi N, Zidouh A, Rhilani HE, Alami K, et al. The distribution of new HIV infections by mode of exposure in Morocco. Sex Transm Infect. 2013;89(Suppl 3):iii49–56.
21. Royaume du Maroc, Ministère de la Santé. Revue de l'environnement législatif et réglementaire lié au VIH/Sida au Maroc. 2016. https://www.cndh.ma/sites/default/files/1revue_environnement_leigislatif_et_reglementaire_vdef_2016_0.pdf (accessed 12 Dec 2020).
22. UNAIDS. UNAIDS data 2018. 2018. https://www.unaids.org/en/resources/documents/2018/unaids-data-2018 (accessed 12 Dec 2020).
23. Lhopitallier L, Moulin E, Hugli O, Cavassini M, Darling KEA. Missed opportunities for HIV testing among patients newly presenting for HIV care at a Swiss university hospital: a retrospective analysis. BMJ Open. 2018;8(6):e019806.
24. Espinel M, Belza MJ, Cabeza-de-Vaca C, Arranz B, Guerras JM, Garcia-Soltero J, et al. Indicator condition based HIV testing: missed opportunities for earlier diagnosis in men who have sex with men. Enfermedades Infecc Microbiol Clin Engl Ed. 2018;36(8):465–71.
25. Ellis S, Curtis H, Ong EL. HIV diagnoses and missed opportunities. Results of the British HIV Association (BHIVA) National Audit 2010. Clin Med. 2012;12(5):430–4.
26. Deblonde J, De Koker P, Hamers FF, Fontaine J, Luchters S, Temmerman M. Barriers to HIV testing in Europe: a systematic review. Eur J Pub Health. 2010;20(4):422–32.
27. Epstein RM. Awkward moments in patient-physician communication about HIV risk. Ann Intern Med. 1998;128(6):435.
28. Burke RC, Sepkowitz KA, Bernstein KT, Karpati AM, Myers JE, Tsoi BW, et al. Why don't physicians test for HIV? A review of the US literature. AIDS. 2007;21(12):1617–24.
29. du Maroc R, de la Santé M. Plan Stratégique National de Lutte contre le SIDA 2007–2011. Ministère de la Santé; 2009.
30. UNAIDS. Morocco. https://www.unaids.org/en/regionscountries/countries/morocco (accessed 12 Dec 2020).
31. du Maroc R, de la Santé M. Situation épidémiologique et progrès de la riposte nationale au Sida; 2017.
32. Spire B, de Zoysa I, Himmich H. HIV prevention: what have we learned from community experiences in concentrated epidemics? J Int AIDS Soc. 2008;11(1):5–5.
33. WHO. Consolidated guidelines on HIV testing services. 2015. http://www.who.int/hiv/pub/guidelines/hiv-testing-services/en/ (accessed 12 Dec 2020).
34. WHO. Guidelines on HIV self-testing and partner notification. 2016 http://www.who.int/hiv/pub/self-testing/hiv-self-testing-guidelines/en/ (accessed 12 Dec 2020).

Publisher's Note

Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Ready to submit your research? Choose BMC and benefit from:

- fast, convenient online submission
- thorough peer review by experienced researchers in your field
- rapid publication on acceptance
- support for research data, including large and complex data types
- gold Open Access which fosters wider collaboration and increased citations
- maximum visibility for your research: over 100M website views per year

At BMC, research is always in progress.

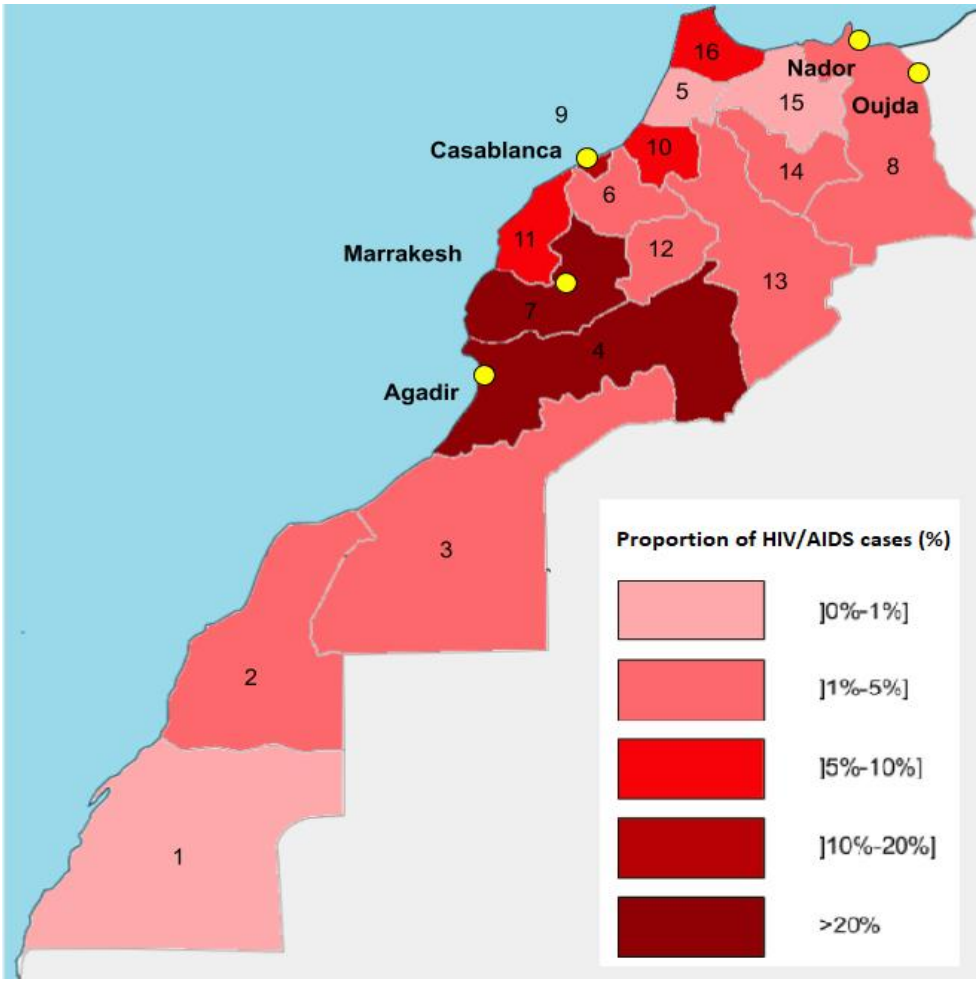
Learn more biomedcentral.com/submissions



Missed opportunities for HIV testing in patients newly diagnosed with HIV in Morocco

Supporting Information

Figure S1. Distribution of HIV/AIDS cases in Morocco by region, 2005-2009.

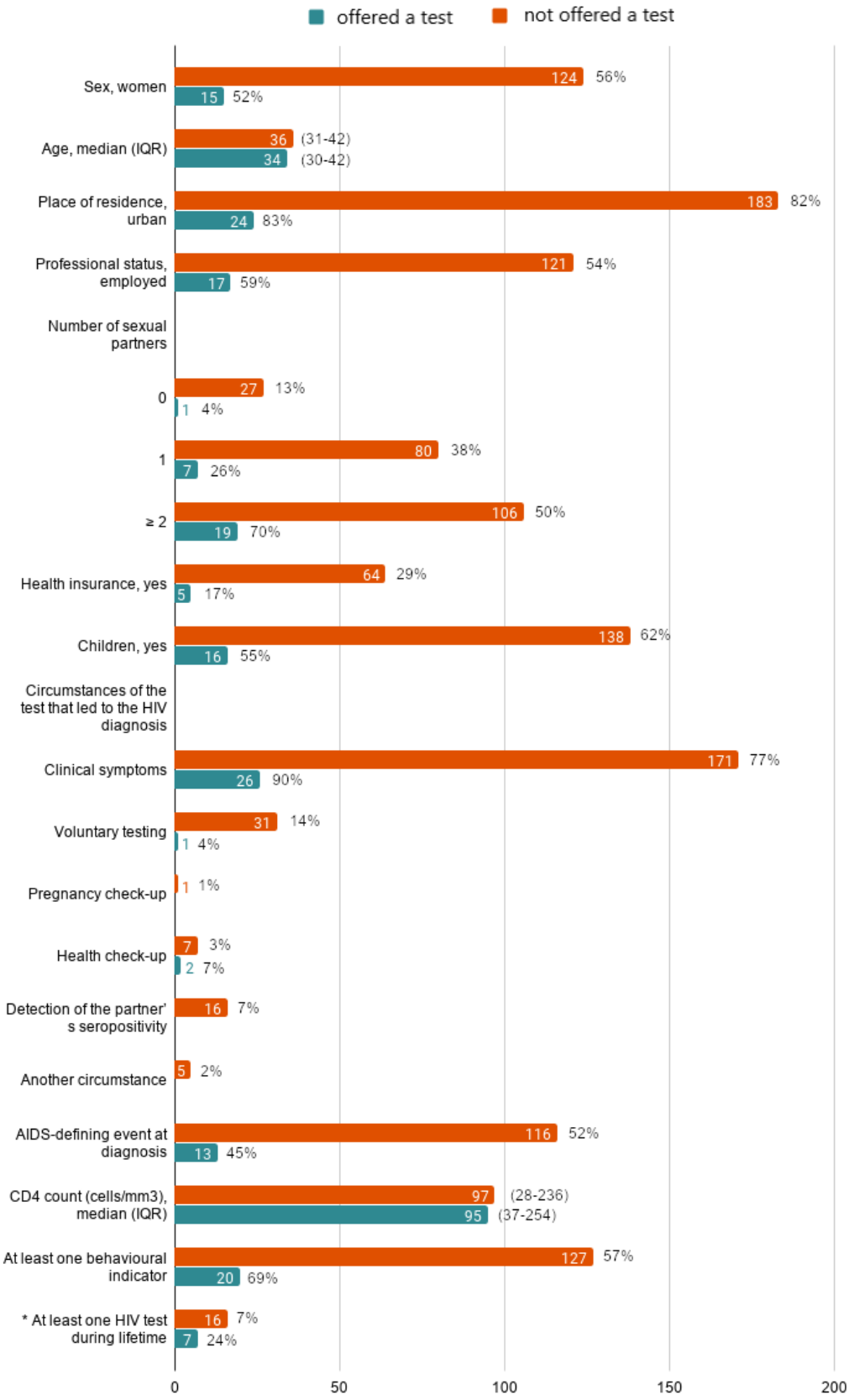


Regions: 1.Oued Ed-Dahab-Lagouira, 2.Laâyoune-Boujdour-Sakia el Hamra, 3.Guelmim-Es Smara, 4.Sous-Massa-Drâa, 5.Gharb-Chrarda-Beni Hssen, 6.Chaouia-Ouardigha, 7.Marrakech-Tensift-Al Haouz, 8.Oriental, 9.Grand Casablanca, 10.Rabat-Salé-Zemmour-Zaër, 11.Doukhala-Abda, 12.Tadla-Azilal, 13.Meknès-Tafilalet, 14.Fès-Boulemane, 15.Taza-Al Hoceima-Taounate, 16.Tanger-Tétouan.

Study centres: Agadir (1), Casablanca (1), Marrakesh (2), Nador (1), Oujda (1).

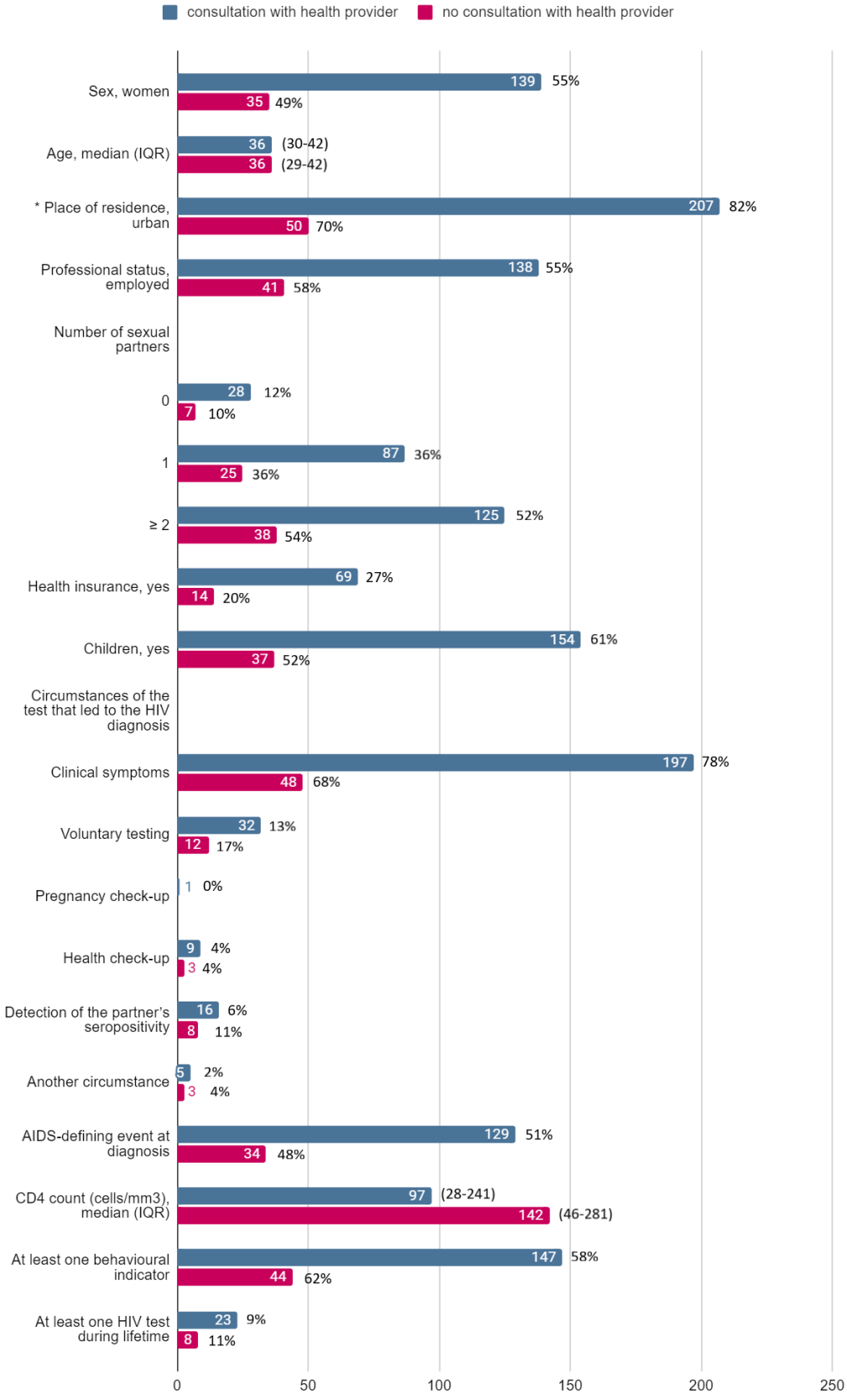
This figure has been made from a blank map (https://d-maps.com) with prevalence data from Mumtaz et al. 2010 (http://www.unaids.org/en/media/unaids/contentassets/documents/countryreport/2010/201008_MOT_Morocco_en.pdf).

Figure S2. Characteristics of patients who sought care for a clinical indicator in the three years prior to HIV diagnosis according to whether or not (missed opportunity) the care provider offered them an HIV test (n=252).



IQR: interquartile range.
* Characteristics of the two groups of patients were compared using Chi2 tests. Only one comparison was significant. At least one HIV test during lifetime: 7% among those who were not offered a test versus 24% among those who were, p=0.009.

Figure S3. Characteristics of patients reporting at least one clinical indicator in the three years prior to HIV diagnosis according to whether or not they sought care for this indicator (n=323).



IQR: interquartile range.
* Characteristics of the two groups of patients were compared using Chi2 tests. Only one comparison was significant. Rural place of residence: 82% among those who sought care versus 70% among those who did not, p=0.03.

PARTIE II. DE L'EXPÉRIMENTATION À L'IMPLÉMENTATION DE L'OFFRE DE DÉPISTAGE DU VIH « AU LABO SANS ORDO »

De nouvelles stratégies sont nécessaires pour augmenter la couverture de dépistage du VIH, réduire le délai entre l'infection et le diagnostic, et améliorer le premier palier de la cascade de soins du VIH en France.

L'Île-de-France et la Provence-Alpes-Côte d'Azur sont deux régions particulièrement affectées par le VIH. Plus de 40% des nouvelles infections et des infections non diagnostiquées concernent des personnes vivant en Île-de-France ; les taux d'incidence et de prévalence d'infections non diagnostiquées y sont deux fois plus élevés qu'au niveau national. La région Provence-Alpes-Côte d'Azur est la deuxième région comptant le plus grand nombre de nouvelles infections et d'infections non diagnostiquées. Les populations les plus affectées par le VIH en Île-de-France sont les HSH, qu'ils soient nés en France ou à l'étranger, suivis par les hommes et femmes hétérosexuels nés en Afrique subsaharienne et les usagers de drogues par injection. Les HSH, nés en France ou à l'étranger, sont également les populations les plus touchées par le VIH en Provence-Alpes-Côte d'Azur (Marty et al., 2018).

Face à ce constat, les villes de Paris et Nice se sont engagées pour mettre fin au VIH. Ces deux « *Fast-Track Cities* » ou « villes sans sida » sont à l'initiative, via les associations Vers Paris sans sida et Objectif sida zéro, de l'expérimentation « Au labo sans ordo » (ALSO) en partenariat avec les départements de Paris et des Alpes-Maritimes, les agences régionales de santé, l'assurance maladie, les représentants des professionnels de la biologie médicale ainsi que le centre hospitalier universitaire de Nice.

Il s'agissait de proposer un dépistage du VIH sans frais, sans ordonnance et sans rendez-vous dans tous les laboratoires de biologie médicale de Paris (n=158) et des Alpes-Maritimes (n=106). Du fait de leur couverture du territoire, de leur proximité des lieux de vie et de leur grande amplitude horaire (de 7h à 19h et samedi), les laboratoires permettent de s'affranchir de certaines barrières structurelles et de faciliter l'accès au dépistage, comparé aux centres de dépistage. L'expérimentation a été lancée le 1er juillet 2019 pour une durée de 12 mois, et a été reconduite jusqu'au 31 décembre 2020 en raison de la crise sanitaire liée au Covid-19.

Afin de juger de l'efficacité de cette nouvelle offre de dépistage du VIH, et renseigner les pouvoirs publics quant à la décision de la pérenniser et de l'étendre à d'autres territoires, une évaluation a été réalisée.

Au cours des 18 mois d'expérimentation, près de 39 000 tests ALSO ont été réalisés, ce qui représente 7,2% de l'activité de dépistage du VIH en laboratoire à Paris et 7,3% dans les Alpes-Maritimes. Les taux de positivité de l'offre ALSO étaient similaires à ceux des tests prescrits en laboratoire, mais significativement inférieurs à ceux retrouvés en CeGIDD dans les deux départements. Deux études transversales menées à 12 mois d'intervalle ont permis de décrire le profil des usagers de l'offre ALSO, et de le comparer à celui des personnes ayant recours au dépistage du VIH en laboratoire sur prescription médicale, et celui des personnes dépistées pour le VIH en CeGIDD dans les deux départements. Les usagers de l'offre ALSO étaient plus souvent des hommes hétérosexuels et des personnes ayant plusieurs partenaires, bénéficiant d'une moins bonne couverture sociale et ayant peu recours à leur médecin, comparé aux personnes ayant eu recours à un test prescrit en laboratoire. Les personnes ayant recours au dépistage du VIH en CeGIDD étaient plus jeunes, plus exposées au VIH, et avaient une moins bonne situation socio-économique que les usagers ALSO.

Une évaluation économique a permis quant à elle d'estimer, grâce à une méthode de *microcosting*, le coût moyen du dépistage ALSO et de le comparer à celui des autres offres de dépistage du VIH existantes (en laboratoire sur prescription médicale, en CeGIDD et en milieu communautaire). Le *microcosting* a été réalisé auprès d'un échantillon de structures de dépistage présentes dans les deux départements, et de sorte à obtenir une diversité dans l'organisation des structures : groupements de laboratoires de tailles différentes (n=4), CeGIDD hospitaliers ou départementaux/municipaux (n=4) et associations locales ou nationales (n=2).

Dans un premier temps, j'ai élaboré des formulaires standardisés pour recueillir, de manière très fine, l'ensemble des ressources nécessaires au dépistage du VIH, pour chacune des offres de dépistage. Il s'agissait de recueillir les personnels impliqués et les temps (en minutes) associés à chaque étape du dépistage (de l'accueil de l'usager, en tenant compte du prélèvement et de l'analyse de l'échantillon, à la remise de résultat, selon qu'il soit positif ou négatif). Il s'agissait aussi de recueillir les matériels utilisés pour le prélèvement (compresses, aiguilles…), l'analyse de l'échantillon (réactifs…), les prestations de services telles que l'élimination des déchets infectieux, le transport entre le lieu de prélèvement et d'analyse, ou

les équipements nécessaires aux associations pour leurs actions en « aller-vers » (véhicules, barnums…). Pour les ressources non spécifiques à l'activité de dépistage du VIH, celles-ci ont été rapportées au prorata de l'activité de VIH par rapport à l'ensemble de l'activité de la structure. Toutes ces données ont été recueillies par une attachée de recherche clinique lors de visites sur site et d'entretiens avec les responsables de chaque structure. Dans un second temps, j'ai valorisé les ressources identifiées grâce à des coûts standardisés. Pour cela, des grilles de salaires standardisées ont été appliquées pour les ressources en personnel et pour les matériels, une moyenne de prix disponibles (entre 2 à 5 références) a été calculée puis appliquée. Enfin, les coûts moyens estimés pour un dépistage du VIH négatif et pour un dépistage du VIH positif ont été multipliés par l'activité de dépistage et le taux de positivité de chaque offre de dépistage pour calculer les coûts globaux, et extrapoler l'offre ALSO au niveau national.

Le coût moyen d'un dépistage ALSO a été estimé à 12,57€ pour un test négatif, et 162,86€ pour un test positif. Ces coûts moyens sont inférieurs à ceux des autres offres de dépistage (exemple pour un test négatif : 33,72€ en CeGIDD, 37,90€ en laboratoire sur prescription et 40,31€ en milieu communautaire). Les différences de coûts observées entre les offres s'expliquent par les variations dans les temps nécessaires aux personnels pour la proposition du dépistage et le *counseling* post-test. L'application de ces coûts unitaires à l'activité nationale de dépistage du VIH en France pour l'année 2019, a permis d'estimer le coût moyen pour identifier une personne positive avec l'offre ALSO à 5 388€, coût proche de celui du dépistage en milieu communautaire (5 189€) mais nettement inférieur à ceux du dépistage en CeGIDD (9 068€) et en laboratoire sur prescription (20 126€).

L'offre ALSO a réussi à attirer des personnes moins susceptibles de recourir au dépistage du VIH en CeGIDD ou en laboratoire sur prescription, en particulier des hommes hétérosexuels plus éloignés du soin, et cela pour un coût moindre. L'offre ALSO apparait donc comme une offre complémentaire aux offres de dépistage du VIH déjà existantes. Ces éléments mis ensemble ont contribué à la pérennisation de l'offre ALSO et à son extension à l'ensemble du territoire. Une dérogation au code de la sécurité sociale, inscrite dans le projet de loi de financement de la sécurité sociale (PLFSS) pour 2022, rend disponible l'offre ALSO dans tous les laboratoires de biologie médicale de France au 1er janvier 2022.

Ma contribution a porté sur l'étude économique ayant permis d'estimer le coût de l'offre ALSO ainsi que celui des autres offres de dépistage du VIH en France. Les résultats de l'évaluation de l'offre ALSO ont été présentés dans un article soumis à *PlosOne* en 2023.

Champenois K*, Sawras V*, Ngoh P, Bouvet de la Maisonneuve P, Valbousquet J, Annequin M, Gatseva Y, Michels D, Lydié N, Maguet C, Aïna E, Le Hô E, Plenet E, Touitou I, Deuffic-Burban S, Lert F, Pugliese P and the Also group. Facilitating the access to HIV testing at lower costs : « To the laboratory without prescription » (ALSO), a pilot intervention to expand HIV testing through medical laboratories in France. (soumis)

*Co-premiers auteurs

J'ai également présenté, dans une session de posters discutés, les résultats de l'évaluation économique lors de la conférence AFRAVIH qui s'est tenue en avril 2022 à Marseille.

Sawras V, Gatseva Y, Deuffic-Burban S, Lert F, Pugliese P, Champenois K. Evaluation médico-économique de quatre offres de dépistage du VIH en France. 11ème Conférence internationale francophone VIH, hépatites, santé sexuelle, infections émergentes AFRAVIH. Avril 2022, Marseille, France.

Facilitating the access to HIV testing at lower costs: “To the laboratory without prescription” (ALSO), a pilot intervention to expand HIV testing through medical laboratories in France

Karen Champenois[1*], Victoire Sawras[1*], Pamela Ngoh[2], Philippe Bouvet de la Maisonneuve[3], Julie Valbousquet[3], Margot Annequin[2,3], Yoana Gatseva[1], David Michels[4,5], Nathalie Lydié[6] Charlotte Maguet[2], Elodie Aïna[2], Erwann Le Hô[7], Eve Plenel[2], Irit Touitou[3], Sylvie Deuffic-Burban[1], France Lert[2], Pascal Pugliese[3] and the ALSO group.

[1] Université Paris Cité and Université Sorbonne Paris Nord, Inserm, IAME, F-75018 Paris, France

[2] Vers Paris sans sida, Paris, France

[3] CHU de Nice, Côte d'Azur University, Corevih, Nice, France

[4] AIDES, Pantin, France

[5] Laboratoire de recherche communautaire, Coalition PLUS, Pantin, France

[6] Santé Publique France, Saint-Maurice, France

[7] Objectif sida zéro, Nice, France

*The authors contributed equally

Corresponding author

Karen Champenois

Inserm IAME – Faculté de Médecine Bichat

16 rue Henri Huchard

75018 Paris

France

karen.champenois@inserm.fr

Short title: A pilot intervention to expand HIV testing through medical laboratories

Word counts

Abstract: 300 ; Text: 5,064

Abstract

Background. A pilot HIV testing programme, Au Labo sans Ordo (ALSO; “to the laboratory without prescription”) was implemented in two French Fast-Track Cities Initiative areas from 07/2019 to 12/2020. ALSO aimed to remove barriers to HIV testing by providing free testing with widespread access through all laboratories, extended opening hours, and no prescription requirements.

Objectives. Assessing the ALSO programme in terms of testing activity, user characteristics, and costs, compared to other HIV testing offers.

Methods. Laboratories and STI clinics reported the monthly numbers of tests performed and positive tests. Two short surveys were carried out 12 months apart in people who sought HIV testing. In each offer, the mean costs of HIV testing have been estimated according to negative or positive results using a microcosting approach.

Results. During the study period, 214/264 laboratories reported performing 38,941 ALSO tests that accounted for 7.2% of laboratory HIV testing activity. Positivity rates of ALSO and prescribed tests were similar (2.2/1000) but lower than that in STI clinics (6.0/1000). Heterosexual men, and individuals with multiple sexual partners, poor health insurance and few visits to GPs were more likely to use the ALSO offer than tests upon prescription. Compared to ALSO, STI clinic users were younger, more exposed to HIV and with a less favourable socio-economic situation. ALSO had low costs: €13 for a negative test, €163 for a positive test and €5,388 to identify an HIV-positive person (versus €9,068 in STI clinics and €20,126 with prescribed tests).

Conclusion. ALSO has attracted users less likely to visit STI clinics or to seek a prescribed test, particularly heterosexual men. Activities, user profiles and costs suggested the complementarity of the HIV testing offers and the relevance of making them coexist. French health authorities have decided to maintain and expand this programme to complement existing HIV testing offers.

Key words

HIV testing; pilot intervention; medical laboratory; STI clinic; HIV testing activity; microcosting

Introduction

Despite innovations and updated recommendations supporting a generalized HIV testing proposal [1], in many countries, testing remains a weak step in the HIV care cascade and might impair the achievement of the end of HIV transmission in 2030. In Europe, 51% of newly diagnosed HIV patients had CD4 counts under 350 cells/mm^3 [2].

In addition to promote repeated tests for most exposed people, French HIV testing guidelines recommend to offer HIV tests to any untested individual regardless of exposure issues [3,4]. General practitioners are the core group of this recommendation as test prescribers. Prescribed tests are conducted in private medical laboratories (hereafter, laboratories) and fully reimbursed by the National Health Insurance. People can get free HIV tests in STI (sexually transmitted infection) clinics that mostly operate with walk-in access. Community-based HIV testing, launched in France in 2011, is conducted either by health professionals or trained volunteers with favourable results regarding both acceptability and capacity to reach key populations [5-8]. Self-tests have been approved for sale at community pharmacies since 2015 and for free distribution through outreach programmes since 2018.

An increase in the number of HIV tests was observed in France (+16% from 2010 to reach 6.2 million in 2019), of which more than 70% were performed in private medical laboratories upon medical prescription, 23% in hospitals and 6% in STI clinics [9]. An additional 70,000 tests were carried out by community-based organisations and 79,000 HIV self-tests were purchased in pharmacies. Despite the increased number of tests, the annual number of HIV diagnoses remained stable at approximately 6,000, the number of people living with undiagnosed HIV was estimated to be 24,000, and the estimated time to diagnosis was long (median 3.3 years) [9-11].

Thus, despite a diversity of HIV testing tools and facilities, full reimbursement of HIV tests upon medical prescription and repeated communication campaigns, the HIV undiagnosed population remains too large as regards the first step of the HIV care cascade [12]. Multiple barriers exist on the demand side, among physicians to order an HIV test, and with regard to convenient accessibility. Two systematic reviews assessed barriers to offering HIV testing through healthcare providers in Europe. They highlighted difficulties in addressing HIV issues due to a lack of training to offer HIV tests, disclose the results, and communicate about sexual health as well as a lack of knowledge regarding HIV testing guidelines [13,14]. Studies have suggested that removing structural barriers could improve HIV testing uptake by providing convenient, easy-to-access, and free-of-charge testing [13-15].

Paris and Alpes-Maritimes are among the French departments with the highest annual rates of HIV diagnoses and prevalence of undiagnosed [9]. Both departments participate in the Fast-Track City Initiative (FTCI) and are committed to reaching the end of HIV transmission by 2030 [16,17]. Both departments decided to focus on substantially and rapidly expanding the HIV testing volume using existing systems and facilities, i.e. laboratories. Laboratories are well distributed throughout the two areas, are easily accessible with extended opening hours: five full weekdays and Saturday morning. Moreover, STI clinics and community-outreach testing teams were unable to increase their activity due to limitations in dedicated public or charitable funding and a shortage of staff. The French network of laboratories coupled with comprehensive health insurance coverage offers a middle way which may appeal to a range of populations more likely to use a directly accessible service with limited psychological barriers, including pre-test counselling.

The Au Labo sans Ordo (ALSO; “to the laboratory without prescription”) programme was launched in partnership with local political and health authorities, professional

biologist organisations and the National Health Insurance. The objective of this pilot study was to evaluate, in the two departments where the ALSO programme was implemented, the numbers of HIV tests performed, the characteristics of the populations reached, and the costs of the ALSO programme and compared them to those of other HIV testing offers.

Methods

Intervention

The ALSO programme consists of HIV testing performed directly in laboratories, at the user request, without the requirement of a prescription or an appointment and free of charge. The pilot study was conducted in real-life conditions in all the laboratories of Paris and Alpes-Maritimes. Laboratories were reimbursed directly from the National Health Insurance; a specific code was created to allow laboratory payment through usual administrative routines. The ALSO programme was open to all potential users in France.

No pre-test counselling was offered, but in agreement with French and European guidelines [3,18], a minimum of pre-test information was orally provided to the user (voluntary nature of test, confidentiality, details of result delivery). According to national testing guidelines, laboratories performed enzyme-linked immunosorbent assays (ELISAs) and P24 antigen (AgP24) identification in blood samples drawn from the bend of the elbow. Negative results were disclosed to the user, mostly electronically, according to standard procedures to ensure confidentiality. To compensate for the lack of post-test counselling, negative test results included written information regarding the need to repeat testing after unprotected sex and on pre-exposure prophylaxis (PrEP) as an effective method of preventing HIV. If the test was positive, the laboratory staff called the individual for confirmation testing. Thereafter, people with a confirmed HIV-

positive status were referred on a voluntary basis either to their GP or to a dedicated navigation platform able to propose a quick appointment at the HIV clinic of their choice.

Throughout the duration of the pilot, an advertising campaign was conducted in public spaces, on laboratory doors, and in banners on social networks with photos that represented key populations according to gender, age, and origin. The posters contained the following information: “No cost, no prescription, no appointment. Getting tested has never been so easy. HIV tests are offered at all laboratories in Paris/Alpes-Maritimes”.

HIV testing activity

Activity data collection

Over the study period, the numbers of HIV tests and positive tests were reported online by each laboratory (monthly) and by local STI clinics.

Activity statistical analyses

Descriptive methods were used to assess the use of HIV testing offers, and positivity rates. Positivity rates were compared between different offers with chi-square tests.

Profiles of HIV testing users

User data collection

Two one-week cross-sectional on-site surveys were planned to determine the characteristics of users who attended the laboratories (through the ALSO programme vs. with a test prescription) and observe changes overtime. To allow comparison with ALSO users, people who sought HIV testing in local STI clinics were asked to participate in the surveys. Community-based HIV testing organisations were not included in the survey given the methods used to reach the most exposed populations and the variety of actions and targeted populations.

All individuals, aged ≥18, seeking an HIV test were invited by the reception staff to answer a self-administered questionnaire in the waiting room before providing a blood sample. Users were informed of the purpose of the study and its voluntary and anonymous nature. Once completed, the questionnaire was placed in an opaque ballot box. Users were informed that completing the questionnaire and placing it in the provided box indicated their consent to participate in the study. Test results were not matched with the questionnaire data, which were anonymously collected.

The questionnaire included 20 items relating to demographic and social characteristics, history of HIV testing, sexual activity and possible HIV exposures in the last 5 years, use of health care in the last 12 months, and reasons for choosing the specific HIV testing facility (i.e., the ALSO programme, prescription, or STI clinic).

The COVID-19 pandemic had a strong impact on mobility and access to laboratories and STI clinics. The pilot study was initially scheduled for 12 months starting in July 2019 but had to be extended until December 2020. The first user survey took place in November 2019 and the second one was postponed in November 2020 during which a second lockdown was implemented. Laboratories experienced high demands related to COVID-19 PCR tests and had to limit occupation of waiting rooms, thus forcing clients to queue outside. Consequently, the survey had to be adapted: while the first one-week survey included all users who received an HIV test at laboratories (ALSO and upon prescription) and at STI clinics, the second survey lasted two consecutive weeks and users tested upon prescription were not asked to participate to lighten the workload of laboratory staff.

User statistical analyses

Characteristics of ALSO users were compared to those of people who sought HIV testing in (i) laboratories upon prescription (2019 survey only) and (ii) STI clinics using logistic regression models. Variables associated with ALSO users ($p<0.20$) were

included in a multivariate regression model adjusted for department, age and exposure group (women, heterosexual men, men who have sex with men (MSM)). A stepwise selection procedure was used to select the final model ($p<0.05$). Analyses were performed using Stata software, release 14.2 (StataCorp LLC, USA).

Costs of HIV testing offers

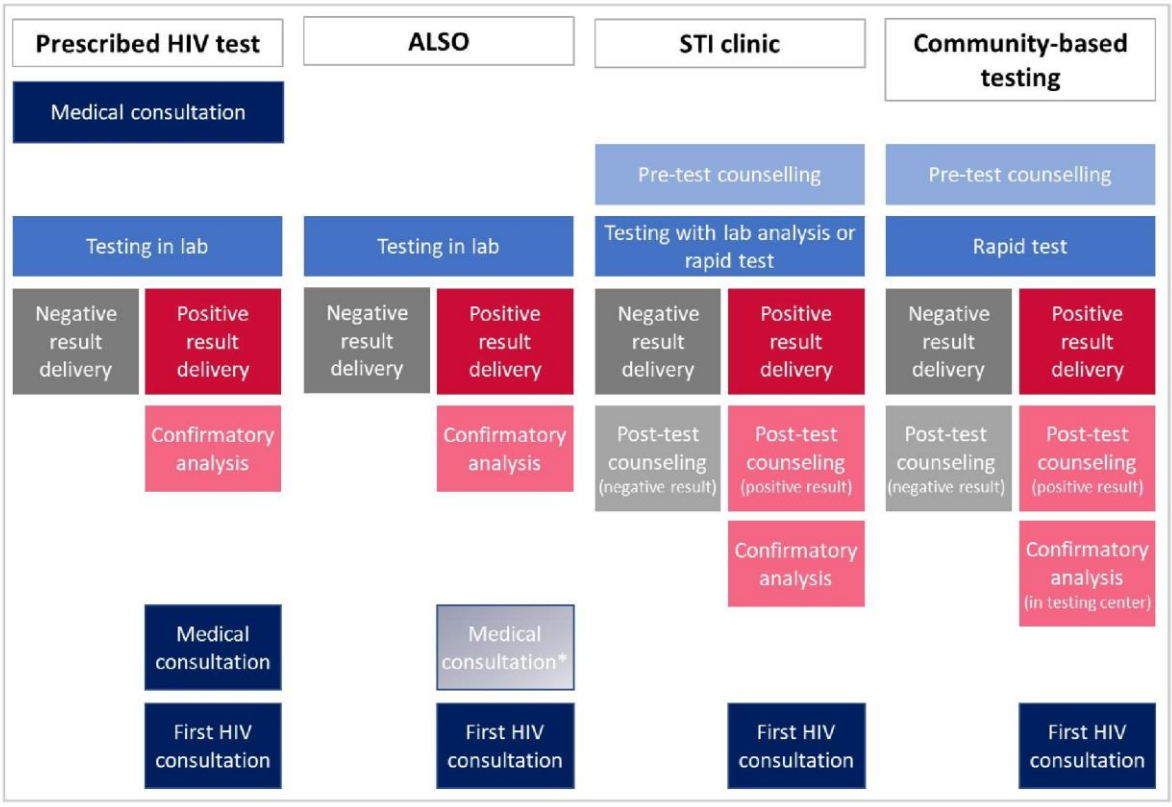
The mean costs of HIV testing have been estimated according to negative or positive results of HIV tests carried out as part of the ALSO offer, or upon medical prescription in laboratories, in STI clinics and in community-based organisations (operating on their premises or outdoors in various community venues). HIV tests performed at the hospital were not considered because data from biological analyses and care are aggregated. Additionally, HIV self-tests were not considered due to lack of data about the actual use after purchase and positivity rates.

The microcosting approach

A microcosting approach was applied to each HIV testing offer to estimate the costs as recommended by the French guidelines for the evaluation of a new intervention [19] and by the CDC for HIV testing programmes [20]. We enumerated all resources used and valued them by standardised unit costs. A societal perspective was adopted, i.e., all resources were included regardless of the payer. Only direct costs were included in the analysis: staff, small equipment, reagents and services needed to perform the HIV test [19]. For each offer, as HIV testing is based on an existing system delivering other biological analyses or prevention actions, the costs related to rents, overheads and equipment (fridges, automatons, etc.) were not included. Depending on the case, the prescription of the HIV test or the medical consultations linked to the delivery of the result were also considered.

Figure 1 shows the steps considered in estimating the mean cost for each HIV testing offer. HIV testing analysis was performed in agreement with the national HIV diagnosis algorithm [4]: a first analysis combining ELISA and AgP24 detection; if positive, confirmatory analysis by Western blot on the first sample and ELISA on a second one. The specificity of the combined ELISA/AgP24 measure was 99.8%, and a Western blot was counted for 0.2% of negative results. A positive rapid test should be confirmed by a combined ELISA/AgP24 detection and a Western blot on one blood sample. When HIV diagnosis was confirmed, costs were counted until the first consultation in a specialised HIV unit [21].

Figure 1: HIV testing steps considered in estimating mean costs for each testing offer and by test result.



Lab: laboratory

* In the ALSO offer, the biologist delivers a positive result. However, we observed that in one out of three positive tests, the GP was involved in delivering HIV-positive test results.

Laboratory analyses were performed according to the national algorithm of HIV diagnosis.

Cost data collection

We performed the microcosting approach described above by collecting data from a sample of centres in the two departments where the ALSO pilot was conducted. To assure diversity of studied centres, their selection was stratified on the type of centres, then on the size for laboratory groups (most laboratories are organised into groups to pool resources and analysis equipment) or the attachment to a hospital for STI clinics. Data collection was restricted to July to December 2019, the first semester of the ALSO pilot study without disruptions linked to the COVID-19 pandemic.

A member of the research team collected data on site from staff using a standardised form adapted for each offer. Data were:

- The type of staff and the time in minutes that they were involved in each step for one HIV testing
- Number of pieces of equipment or quantity of products used for sample collection and analysis (gloves, disinfectant, …)
- Analysis process and quantity of reagents used for one blood analysis
- Services needed to perform the HIV test (infectious wasted elimination, sample analysis for STI clinics without laboratory, …)
- Equipment used by NGOs, especially for outreach HIV testing activities
- HIV testing activity and total activity to identify the part of HIV in all services, products, etc.
- Number of HIV tests performed and positive tests

Communication costs were excluded from the analysis because, in general in France, HIV testing is promoted through national information campaigns, which rarely focus on a single offer.

The head of each centre gave written informed consent for participating in the study. The study collected only operating data and no individual personal data.

Resource valuation

By HIV testing offer, for each resource identified, a mean time spent for the task or a mean quantity of product used for one HIV test, for example, was estimated. It was then valued by standardised costs in 2019 Euros: standardised salary grids by position, mean market price for equipment and services.

From the perspective adopted, work of voluntary staff involved in HIV testing offered by NGOs was not valued. The proportion of volunteers and employed workers involved in different HIV testing steps was estimated, and a sensitivity analysis was performed to value their work, using the salary grids of the NGO employees, at equal positions.

The medical visits were valued using conventional fees from the French general nomenclature for professional acts [22].

Cost statistical analyses

All resources identified for carrying out one HIV test were counted. Some resources were shared with different analyses (e.g., disinfectants) or tasks. The ratio of HIV activity to total activity and the number of HIV tests performed were used to estimate the part of these resources allocated to one HIV test. The same calculation was used to quantify the portion of total services allocated to one HIV test, as well as the outdoor HIV testing activity of NGOs over the total outreach activities.

Calculation of the mean costs of HIV testing was the same for each HIV testing offer depending on the appropriate step of testing and the test result (Figure 1). A mean cost per step over centres, weighted by the number of HIV testing performed in participating centres, was estimated from the costs of each resource required for a test. The total cost per offer and per test result was calculated by summing the costs of each step. The calculation included all the steps from admission to a centre or medical consultation (depending on the offer) to (i) the delivery of the result, for the

mean cost per negative test; (ii) the first visit to a specialised HIV unit, for the mean cost per positive test**.**

Then, mean unit costs were applied to the national HIV testing activity in 2019 (data from the LaboVIH surveillance system (Santé publique France) and the NGOs HIV testing report (Direction Générale de la Santé).

Ethical approval

The study complied with the Commission Nationale Informatique & Libertés reference methodology 004 (CNIL MR0614181119, Clinical Trials NCT04030689).

Results

HIV testing activity

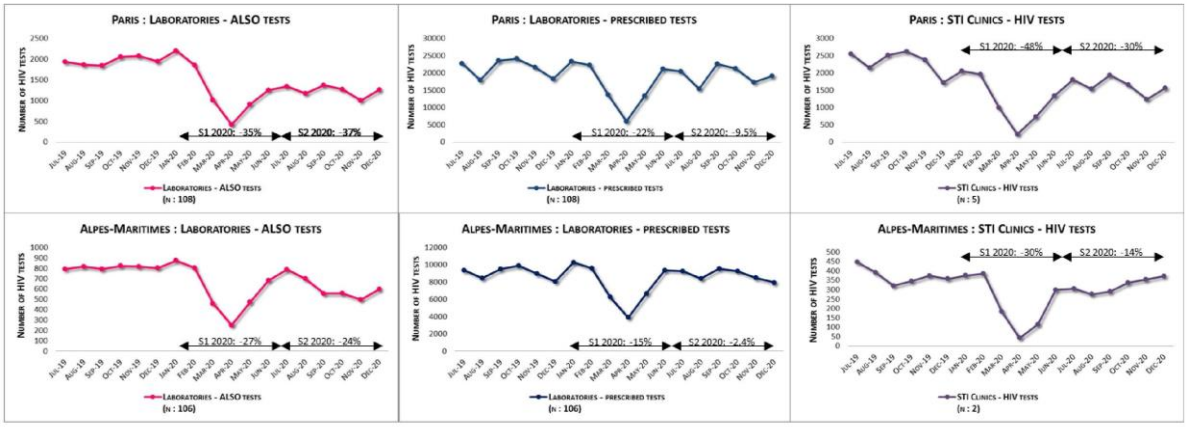
Only data of facilities with a complete information over the study period were included into the analysis: in Alpes-Maritimes, all the laboratories (106) and STI clinics (2/2) while in Paris, 108 of 158 laboratories and 5 out of 11 STI clinics.

Over the 18-month period, 38,945 ALSO tests were performed representing 7.2% (26,859/372,030) of all HIV tests performed in laboratories included in Paris and 7.3% (12,086/165,188) in Alpes-Maritimes. During the same time period, 36,635 HIV tests were performed in the 7 participating STI clinics.

The monthly numbers of ALSO tests were stable from July to December 2019 with an average of 2,700 tests per month in Paris and 800 in Alpes-Maritimes. From February to May 2020, they dropped sharply due to the first COVID-19 lockdown and did not return to the 2019 level during the second half of 2020 (Figure 2). Prescribed tests and tests in STI clinics followed the same trends, with a moderate decrease for prescribed tests, and a greater one in STI clinics. Consequently, the proportion of ALSO tests out

of all tests performed in laboratories decreased over the 3-semester period (8.2%, 7.1% and 6.2%).

Figure 2. Monthly number of HIV serologies: ALSO tests and prescribed tests in laboratories and tests at STI Clinics



During the 18-month period, 85 HIV tests were positive among ALSO users, 1,091 among individuals tested on prescription and 221 among STI clinic users. The positivity rates of the ALSO programme did not differ significantly from those of prescribed tests in Paris (2.5 and 2.2 positives/1,000 tests, respectively, p=0.38) and in Alpes-Maritimes (0.9 and 2.2/1,000 tests, p=0.17). The positivity rates in STI clinics were significantly higher in both departments (Paris and Alpes-Maritimes), 6.0 and 6.5/1,000 tests, respectively (p<0.001) (Table 1).

Table 1. Number of ALSO tests and prescribed test in laboratories and number of tests in STI clinics during the pilot study period (July 2019-December 2020)

	Laboratories ALSO tests			Laboratories Prescribed tests			STI clinics		
	N. tests	+ tests : N.	+ tests: rate/1000 tests	N. tests	+ tests : N.	+ tests: rate/1000 tests[c]	N. tests	+ tests : N.	+ tests: rate/1000 tests[d]
Paris[a]	26,859	66	2.5	345,171	752	2.2	31,072	185	6.0
Alpes-Maritimes[b]	12,086	19	0.9	153,102	339	2.2	5,563	36	6.5

[a] 108/158 laboratories and 5/11 STI clinics reported monthly testing activity over the 18 month-period; [b] 106/106 laboratories and 2/2 STI clinics reported monthly testing activity over the 18 month-period; [c]

ALSO vs. prescribed tests (Chi2): Paris, p=0.38, Alpes-Maritimes, p=0.17; [d] ALSO vs. STI Clinic (Chi2): Paris, p<0.001, Alpes-Maritimes, p<0.001

Information on the ALSO users with a positive test (n=85) was only available for the 30 individuals who used the navigation platform to be linked to specialized care. Of them, 18 were MSM, 7 women, and 5 heterosexual men; of these, 6, 5 and 2 respectively, were born abroad. Linkage to care occurred within a median of 5 days. Five (17%) were already aware of their HIV infection but not in care and were relinked to HIV care.

Profiles of HIV testing users

In November 2019, 125/158 and 87/106 laboratories in Paris and Alpes-Maritimes, respectively, collected at least one questionnaire and; 54/158 and 54/106 laboratories in November 2020. Eleven STI clinics participated in the two surveys (9/11 in Paris, 2/2 in Alpes-Maritimes). Among participants with a valid questionnaire, in 2019, 295 were ALSO users, 2,138 had a prescribed test, and 711 were STI clinic users; in 2020, 388 participants were ALSO users and 573 STI clinic users.

Table 2 presents descriptions and odds ratios resulting from the comparisons of user profiles according to testing offers. Compared to users of prescribed tests, ALSO users were significantly and independently more likely to be a heterosexual man, live outside the department where the laboratory was located, have multiple partners, and have fewer identified HIV exposures in the prior 5 years. They had a worse health insurance coverage (no health insurance or insurance for undocumented migrants) and fewer GP visits. However, they had the same median age of 32 years, and the proportion of first lifetime HIV test was similar (roughly 15%). ALSO users had a lower educational level than users of prescribed tests (54% vs 62% had ≥3 years university level), but this did not remain significant in the multivariate analysis.

Compared to STI clinic users (Table 2), ALSO users were significantly and independently older, more likely to be employed, and live in the same department as the testing location. They had most often a health insurance and had more annual GP visits. Reversely, they were less likely to be exposed to HIV than STI clinic users: having more than 2 partners in the previous year and reporting past HIV exposures were associated with a lower probability of using the ALSO programme rather than visiting an STI clinic. MSM (24% vs 15%), young people (median age: 26 vs 32 years), people born abroad (26% vs 18%) and those who were tested for the first time (25% vs 17%) tended to seek more often HIV testing in STI clinics than in the ALSO programme. However, these differences were not significant in the multivariate analysis.

Participants in the 2019 survey had to choose the two main reasons why they selected the specific HIV testing programme from an 11-item list. ALSO users selected proximity to their home (64%), and lack of appointments (31%) likewise prescribed tests users (71% and 20%, respectively). STI clinics were chosen because they were free (63%) and close to home (47%).

In 2020, most of the differences observed in 2019 between ALSO and STI clinic users were found (Table S1). Among ALSO participants in the 2020 survey, 19% reported an ALSO HIV test in the previous 12 months. These repeated ALSO users were more likely to be heterosexual men (46% vs. 28% for repeated users who were tested on prescription or attended an STI clinic, $p<0.0001$).

Table 2. Characteristics of users according to the type of testing, On-site survey, November 2019.

		ALSO tests	**Prescribed tests**	P value ALSO vs. Prescribed test	**STI clinics**	P value ALSO vs. STI clinics	**ALSO tests vs. Prescribed tests**		**ALSO tests vs. tests at STI clinics**	
		N=295 %	N=2138 %		N=711 %		aOR	IC 95%	aOR	IC 95%
Department	Paris	67.4	70.0	0.4	89.2	<0.001	1		1	
	Alpes-Maritimes	32.6	30.0		10.8		1.12	0.82-1.53	**3.43**	**2.23-3.47**
Group	Women	41.7	57.0	<0.001	39.7	0.004	1		1	
	Heterosexual Men	42.4	28.4		35.0		**1.86**	**1.39-2.49**	1.06	0.74-1.52
	MSM	15.2	14.2		24.3		1.53	0.99-2.35	0.75	0.46-1.22
	ND	0.7	0.4		1.0		2.19	0.10-12	0.70	0.11-4.37
Age	median (IQR)	32 (25-43)	32 (27-42)	0.6	26 (22-32)	<0.001				
	16-24	20.7	17.9	0.567	42.2	<0.001			1	
	25-30	24.1	25.0		26.9		1.02	0.64-1.64	1.58	0.94-2.67
	31-41	26.8	30.7		18.7		1.00	0.61-1.62	**1.87**	**1.06-3.29**
	>=42	27.5	25.5		11.5		1.10	0.67-1.80	**3.14**	**1.71-5.75**
	ND	1.0	0.9		0.7		1.16	0.30-4.47	1.94	0.28-13.36
Education	<High school	12.9	9.0	0.004	7.6	0.008	1.00		1	
	High school	15.2	14.4		21.0		0.77	0.47-1.26	0.67	0.35-1.29
	University (2 years)	15.9	13.4		12.6		0.97	0.59-1.59	0.95	0.49-1.84
	University (>=3 years)	53.6	61.9		56.4		0.70	0.45-1.08	0.91	0.51-1.60
	ND	2.4	1.3		2.4		1.73	0.60-5.01	1.28	0.34-4.79
Activity	Employed	70.2	72.2	0.2	47.7	<0.001	1.00		1	
	Unemployed	9.2	7.4		12.5		1.16	0.73-1.84	0.60	0.35-1.02
	Student	14.2	11.0		31.9		1.28	0.78-2.09	**0.55**	**0.32-0.94**
	No activity/retired	5.1	6.6		3.9		0.87	0.48-1.59	**0.41**	**0.18-0.91**
	ND	1.3	2.8		3.9		0.34	0.10-1.13	**0.25**	**0.07-0.90**
Place of living versus place of testing	Same department	70.5	76.0	0.013	53.0	<0.001	1		1	
	Same region, but not the same department	18.6	13.7		32.8		**1.56**	**1.10-2.21**	**0.57**	**0.39-0.84**
	Other region in France	6.4	7.7		8.6		0.89	0.54-1.49	0.64	0.34-1.22
	Abroad	2.7	1.0		2.1		**2.83**	**1.14-6.98**	1.55	0.56-4.30
	ND	1.7	1.7		3.5		0.87	0.30-2.54	0.38	0.11-1.36

Place of birth	France	78.6	82.3	0.12	71.6	0.031	1.00		1	
	Overseas French regions	3.4	1.9		2.5		1.85	0.88-3.88	0.94	0.37-2.38
	Abroad	18.0	15.6		25.6		1.24	0.88-1.75	0.68	0.45-1.03
	ND	0	0.2		0.4					
History of testing	Previous test	81.0	84.3	0.3	73.8	0.025	1		1	
	First test	17.0	14.5		24.9		1.19	0.82-1.73	0.67	0.43-1.06
	ND	1.7	1.2		1.3		1.71	0.57-5.12	3.40	0.65-17.8
N. of sexual partners over the last 12-month period	0 or 1	28.8	42.0	<0.001	15.7	<0.001	1		1	
	>=2	60.0	48.6		79 .5		**1.72**	**1.26-2.34**	**0.45**	**0.30-0.67**
	ND	11.2	9.4		4.8		1.28	0.76-2.16	1.45	0.72-2.93
HIV exposures in the previous 5 years	None	80.7	81.0	0.034	66.9	<0.001	1		1	
	1	16.3	12.8		24.9		0.93	0.64-1.37	**0.58**	**0.38-0.90**
	>=2	3.1	6.2		8.2		**0.34**	**0.16-0.73**	**0.26**	**0.12-0.60**
Ever feared to be HIV infected	No	52.9	64.1	<0.001	42.2	0.008	**1**		1	
	Yes	39.0	29.2		47.1		**1.61**	**1 .20-2.16**	0.85	0.60-1.21
	ND	8.1	6.7		10.7		1.23	0.73-2.07	**0.47**	**0.60-0.85**
Health insurance	Regular insurance	88 .5	90.9	0.010	79.0	<0.001	1		1	
	AME or none	6.1	2.8		14.8		**1.84**	**1.03-3.28**	**0.47**	**0.26-0.86**
	ND	5.4	6.3		6.2		0.42	0.10-1.74	0.58	0.13-2.55
Visit to GP over the last 12-month period	None	6.4	2.7	<0.001	9.4	0.3	**1.90**	**1.05-3.41**	**0.52**	**0.27-0.97**
	1 visit	25.1	18.7		24.5		**1.39**	**1.02-1.89**	0.85	0.58-1.24
	>1 visit	62.4	72.3		59.6		1		1	
	ND	6.1	6.3		6.5		2.19	0.56-8,60	1.41	0.34-5.90

ND: missing data or do not wish to answer. AME for “Aide Médicale d’Etat”: provisory health insurance offered to undocumented migrants

Cost of HIV testing offers

The participating centres to the cost study were four laboratory groups of different sizes that performed 45,520 HIV tests upon prescription and 5,268 tests in ALSO offer (ALSO tests) from July to December 2019; four STI clinics attached or not to a hospital (7,056 HIV tests); two community-based organisations that deliver voluntary counselling and testing (one local and one national, 17,268 HIV tests).

The mean costs per positive test and per negative test are presented in Table 3 (and by HIV testing step (Figure 1) in the supplementary material, Tables S2-S5). Regardless of the HIV testing offer, the main differences in costs by test result were related to confirmatory analyses and longer time spent by the provider to deliver the positive result. For an HIV test carried out in a laboratory upon medical prescription, the mean cost was €37.90 for a negative test and €216.09 for a positive test (Table 3, Table S2).

In the ALSO programme, laboratory costs were close to those of prescribed tests (without a medical prescription, Table S3). Most positive results were delivered by the biologist face-to-face. We observed, in one third of cases, that the GP was required either by the biologist or the patient to support the delivery of the positive test. The mean cost of the ALSO offer was €12.57 for a negative test and €162.86 for a positive test.

In STI clinics, two types of HIV tests can be performed: tests on blood samples sent to laboratories for analysis and rapid tests on fingertip prick capillary blood (that represented 16.9% of total HIV tests in studied STI clinics). A large part of the time spent on a test was for pre- and post-test counselling. Compared to a conventional test, the cost of a rapid test was lower (roughly €19 versus €37 for a negative result)

because it was more likely performed by nurses rather than physicians (Tables S4, S5). Moreover, a psychologist helped in delivering one out of two positive test results. The mean cost of HIV testing in STI clinics was €33.72 for a negative test and €169.33 for a positive test.

In community-based testing, community workers used only rapid HIV tests (Table S5). Compared to HIV testing in STI clinics, the mean durations of counselling were longer (40 to 90 minutes in NGOs versus 24 to 40 minutes in STI clinics, depending on the test result). Volunteers were more likely to do testing proposals and admissions (80% of testing), while employed community workers did counselling and rapid testing (80% of testing). When a rapid test was positive, the tested person was referred to an STI clinic for a confirmatory analysis and then directly to an HIV specialist. The mean cost of community-based HIV testing was €40.41 for a negative test and €190.90 for a positive test. In valuing volunteer work, the mean cost for an HIV test increased from €40.41 to €68.44 when the test was negative and from €190.90€ to €222.50 when the test was positive. Volunteering would represent an additional cost of approximately €30 per test, regardless of the test result.

Table 3: Estimated costs of HIV testing. a) Estimated mean costs of HIV testing offers according to test results. b) estimation of HIV testing activity and costs at the national level in 2019 if the ALSO offer was extended to all of France.

	Prescribed test	ALSO	STI clinic	Community-based testing
a) Mean cost (in €) of				
One negative HIV test	37.90	12.57	33.72	40.31
One positive HIV test	216.09	162.86	169.33	190.90

b) Extrapolation of HIV testing activity and costs at the national level in 2019				
Number of HIV tests	3,953,895	350,784	397,868	69,356
Number of HIV-positive tests*	7,512	842	1,531	555
Total cost (€)	151,191,267	4,535,877	13,879,811	2,879,295
Cost to identify one positive result (€)	20,126	5,388	9,068	5,189

* The positive rate was 1.9‰ for prescribed tests (Santé publique France, n.d.), 2.4‰ for the ALSO test, and 8.0‰ for community-based testing (Direction Générale de la Santé). In STI clinics, the positivity rate was 3.5‰ for rapid testing and 3.9‰ for lab testing. At the national level, 13.2% of HIV tests in testing centres were rapid tests (Santé publique France).

We have estimated costs of the ALSO programme as if it was extended to all of France in 2019. We assumed the proportion of tests performed and positivity rate were similar to those of the two French departments where the offer was implemented (8.1% of HIV testing activity in laboratories; 2.4‰) and throughout the one-year period. Considering the four testing offers, approximately 4.8 million tests would have been performed in 2019 for a total cost of €172 million. With the ALSO offer, 842 HIV-positive people would have been identified for a total cost of €4.5 million. The cost of the ALSO offer represented 2.6% of the overall cost of HIV testing. The cost to identify an HIV-positive person was €5,388 through the ASLO offer. This cost was close to the cost of community-based testing (€5,189) and much lower than the cost of STI clinics and prescribed tests (€9,068 and €20,126, respectively; Table 3).

Discussion

The ALSO programme provided access to HIV testing at laboratories, without requiring a prescription, payment, or appointment. This programme led to a net increase in HIV testing in laboratories, with 7% of HIV testing volume attributed to the ALSO offer. The

positivity rate was similar to that of prescribed tests, however, costs for performing the HIV test were the lowest.

The COVID-19 pandemic prevented from assessing the trends overtime of ALSO use in optimal conditions, especially to identify possible shifts to ALSO from pre-existing offers. In 2020, the total volume of HIV testing fell nationwide. In both departments, the volume of ALSO tests fell more than that of prescribed tests. However, although laboratory access worsened (outdoor queues, important COVID testing activity) and communication campaigns were halted, the proportion of ALSO tests remained above 6% in the second half of 2020.

ALSO users had characteristics between those of individuals who used existing HIV testing offers in terms of age, sexual exposure, health insurance coverage, use of care, and geographic proximity. A key finding was that the ALSO programme reached heterosexual men with >2 partners a year. These men are underrepresented in other testing offers while their estimated time between HIV infection and diagnosis was of more than 4 years [10]. The underlying hypothesis is that HIV testing at laboratories may be more comfortable for them, without the need to talk about their sexual life. In addition, easing accessibility may facilitate the transition from intention to action. These factors may also favour repeated testing. In the 2020 survey, one in five ALSO users had already used the ALSO programme for a previous test, suggesting that this testing may contribute to habit formation, especially among heterosexual men. This should be however evaluated in the long term.

The ALSO programme did not reach significantly more first-time testers or migrants. Younger people appeared to use preferentially STI clinics due to their specialisation, and renown throughout population. Migrants preferred STI clinics too and are

effectively targeted by community-outreach programmes [23]. However, although information on characteristics of people who received a positive test result were limited by the small number of individuals who sought the ALSO navigation support, 40% of them were born abroad. Other innovative programmes are needed to reach the most recently arrived migrants, vulnerable to HIV due to hard living conditions in months following arrival [24].

ALSO costs were low and represented a very small part of the overall cost of HIV testing (2.6%). HIV testing costs depend on (1) who carried out the test (physician, nurse or community-worker); (2) the time spent by staff in each HIV step (reach client / propose the test, pre- and post-test counselling) [32], and (3) the proportion of HIV infected people among the users. NGOs operate in or near venues attended by key populations. Their users are highly exposed to HIV, with >60% of them belonging to a high-risk group, highlighted by the highest HIV positivity rate (8/1,000) [23,33]. Consequently, the cost of finding an HIV-positive person is the lowest. HIV testing is offered as comprehensive prevention information. The time spent referring people for testing and counselling represents added value and higher costs [5,6]. In contrast, the ALSO programme, without counseling, involving little or no physician, had the lowest cost per negative and positive test and a cost of finding an HIV-positive person with the ALSO offer of €5,388, close to the cost of community-based testing. Those who get tested upon medical prescription were the least exposed to HIV. Although the positivity rate was the lowest (1.9/1,000), testing in the laboratory upon prescription found the highest number of HIV infections, given the high number of tests performed each year [9].

The ALSO programme might be considered as an alternative to self-testing that removes some geographical and psychological barriers [15, 34-36]. Self-test sales

remained limited in high-income countries, including France, mainly because of price and poorer confidence in HIV self-testing [35, 37-40]. The ALSO programme and self-testing both lack in-person counselling, which might meet the preferences of those tested frequently. ALSO users highlighted proximity and convenience in choosing the ALSO offer. The characteristics of the HIV testing offers (accessibility, proximity, testing through medical provider or not, counselling, confidentiality) impact on their attractiveness and populations reached, showing their complementarity.

The strength of this study was that it evaluates a new HIV testing offer in terms of activity, users and costs. It represents the first time that users who seek HIV testing at laboratories, either with a prescription or through the ALSO programme, and in STI clinics were surveyed during the same periods, at the time of testing, and with the same questionnaire. In France, to date, HIV testing history and associated determinants have been only documented retrospectively from population surveys [25, 26]. Another strength was the cost evaluation of the programme and of the other three main HIV testing offers. The microcosting approach used is the most comprehensive and precise method of estimating the costs of an intervention [12]. Even if the estimated costs did not reflect exactly the actual costs of testing (they were different from the reimbursement rate by French health insurance or the subsidies received by STI clinics or NGOs), the strength of our approach is that we estimated the costs in the same way for each offer. It highlighted the resources used for testing in particular those that were used more in one offer than in another [8]. Many studies have compared the cost-effectiveness of HIV testing programmes or strategies with mathematical models using testing coverage and diagnoses as measures of effectiveness [27-29]. Our study, carried out in real-life conditions, with cost data observed on a representative sample

of centres, enabled us to also consider the profiles of the populations reached by each offer at the same time [30,31].

Conclusion

The evaluation of a new testing programme considering other HIV testing offers highlighted the effectiveness of the ALSO program in terms of activity, HIV exposed populations reached and costs. Besides provider-initiated testing, dedicated STI clinics and community-based testing targeting the most exposed groups, the ALSO pilot study creates complementary opportunities to increase the spontaneous demand for testing in the primary care services, i.e. laboratories and by relying on universal health coverage. In the French context, ALSO could be an additional testing strategy needed to achieve the 3x95 target [41]. French health authorities decided to expand ALSO nationally from 2022 [42]. Challenges to national implementation include large communication campaigns and ensuring linkage to care for newly diagnosed users based on dedicated navigation platforms.

Acknowledgements

The authors thank all laboratory staff who implemented the ALSO programme and participated in all the parts of data collection, teams at sexually transmitted infection (STI) clinics who implemented the user survey, and the users who agreed to participate in the survey.

The authors thank the persons from the PACA East and the four Ile-de-France Corevihs who were involved in the navigation platform: Christophe Caissotti, Morgane Marcou, Laurent Richier, Agnès Cros, Carole Louisin, Marie-Pierre Pietri, Valérie Le Baut, Claude Mackoumbou-Nkouka, Gersende Grain, Zélie Julia, Françoise Louni, Cindy Godard, Malikhone Chansombat, Awa Ndiaye, Stéphanie Cossec, Mouniya Mebarki, Anne Adda-Lievin, Nadir Gaad, Pélagie Thibaut, Céline Wilpotte, Manuela Sébire, Julie Lamarque, Christian Thanh Huy Tran, Naoual Qatib, Yasmine Dudoit, Christine Blanc, Ludovic Lenclume, Dalila Beniken.

Data collection in Paris was conducted by Clinsearch; in Alpes-Maritimes, data collection was conducted by the clinical research unit of the Nice teaching hospital.

ALSO group:

Laurence Dauffy, Laurence Dumondin, Anne-Claire Haye (Health Insurance Paris); Gwenaëlle Tasset, Sarah Coquillat, Gérard Ughetto (Health Insurance, Alpes-Maritimes); Florence Orsini, Saïd Oumeddour (National Health Insurance); Jean-Claude Azoulay (URPS Biology, Île-de-France); Boris Loquet (URPS Biology Provence Alpes-Côte d'Azur (PACA)) ; Frédéric Goyet, Corinne Chouraqui (Île-de-France Region Health Agency), Isabelle Virem (PACA Region Health Agency), Anne Souyris (City of Paris), Marion Vandenbrouck (City of Nice).

Author contribution

PP, EP, EA, FL, ELH conceived and designed the pilot intervention. PN, PBDLM, JV, IT, CM, PP, FL, EP, EA implement the pilot. PP, FL, KC, NL conceived and designed the pilot evaluation, KC, VS and SDB designed the cost study. PN, PBDLM, JV, CM, IT, DM collected data and ensured relations with centres during the data collection period. YG collected the cost data. MA, KC, FL performed the data analysis of user characteristics; VS and KC performed the cost analysis. All authors contributed to the

interpretation of the results. KC, VS and FL wrote the manuscript. All authors reviewed the manuscript.

Financial support of the ALSO programme and its evaluation

The ALSO programme was supported by the National Health Insurance and Ile-de-France Region Health Agency that covered HIV test costs, Paris city, Nice city, FTCI programmes, Ile-de-France Region Health Agency and the PACA Region Health Agency for communication costs. The ALSO study was supported by Santé publique France (no grant number, https://www.santepubliquefrance.fr) and ANRS MIE (ECTZ118440, https://www.anrs.fr/). The organisations Vers Paris sans Sida, Objectif sida zero and Inserm received the funds. No author has directly received the funds.

The funders had no role in study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript.

Competing interests

The authors have declared that no competing interests exist.

Data Sharing

Data will be shared upon request to the corresponding author for researchers who meet the criteria for access to confidential data except individual cost data which are confidential and cannot be shared.

References

1 World Health Organization. Consolidated guidelines on HIV testing services. Geneva: 2019. https://www.who.int/publications/i/item/978-92-4-155058-1 (accessed 20 Oct 2022).

2 ECDC. HIV AIDS surveillance in Europe 2021 (2020 data). https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/hiv-aids-surveillance-europe-2021-2020-data (accessed 20 Oct 2022).

3 Haute Autorité de Santé. Dépistage de l'infection par le VIH en France - Stratégies et dispositif de dépistage. 2009. https://www.has-sante.fr/jcms/c_866949/fr/depistage-de-l-infection-par-le-vih-en-france-strategies-et-dispositif-de-depistage

4 Haute Autorité de Santé. Réévaluation de la stratégie de dépistage de l'infection à VIH en France. 2017.https://www.has-sante.fr/jcms/c_2024411/fr/reevaluation-de-la-strategie-de-depistage-de-l-infection-a-vih-en-france (accessed 20 Oct 2022).

5 Croxford S, Tavoschi L, Sullivan A, et al. HIV testing strategies outside of health care settings in the European Union (EU)/European Economic Area (EEA): a systematic review to inform European Centre for Disease Prevention and Control guidance. HIV Med 2020;21:142–62.

6 Champenois K, Le Gall J-M, Jacquemin C, et al. ANRS-COM'TEST: description of a community-based HIV testing intervention in non-medical settings for men who have sex with men. BMJ Open 2012;2:e000693.

7 Lorente N, Preau M, Vernay-Vaisse C, et al. Expanding access to non-medicalized community-based rapid testing to men who have sex with men: an urgent HIV prevention intervention (the ANRS-DRAG study). PloS One 2013;8:e61225.

8 Calin R, Massari V, Pialoux G, et al. Acceptability of on-site rapid HIV/HBV/HCV testing and HBV vaccination among three at-risk populations in distinct community-healthcare outreach centres: the ANRS-SHS 154 CUBE study. BMC Infect Dis 2020;20:851.

9 Santé publique France. Bulletin de santé publique, VIH et IST. https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/infections-sexuellement-transmissibles/vih-sida/donnees/#tabs (accessed 13 Oct 2022).

10 Marty L, Cazein F, Panjo H, et al. Revealing geographical and population heterogeneity in HIV incidence, undiagnosed HIV prevalence and time to diagnosis to improve prevention and care: estimates for France. J Int AIDS Soc 2018;21:e25100.

11 ANRS MIE. [Que sait-on aujourd'hui de la situation du VIH en France ? La crise sanitaire a-t-elle fragilisé la prévention, le dépistage et la prise en charge des PVVIH ? Informations disponibles mi-2021 : indicateurs 2019 et premières mesures de l'impact de la crise sanitaire, 2021] What do we know on the HIV situation in France. Has the Covid crisis weakened prevention, testing and

care of PLWHIV ? Updated 2019 information and first measurement of the health crisis impact. https://www.anrs.fr/sites/default/files/2021-09/Rapport_situationVIH_sept21_def.pdf (accessed 20 Oct 2022).

12 European centre for disease prevention and control. Continuum of HIV care - Monitoring implementation of the Dublin Declaration on partnership to fight HIV/AIDS in Europe and Central Asia: 2021 progress report. 2022. https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/continuum-hiv-care-monitoring-implementation-dublin-declaration-partnership-fight (accessed 30 Mar 2023).

13 Deblonde J, Van Beckhoven D, Loos J, et al. HIV testing within general practices in Europe: a mixed-methods systematic review. BMC Public Health 2018;18:1191.

14 Deblonde J, De Koker P, Hamers FF, et al. Barriers to HIV testing in Europe: a systematic review. Eur J Public Health 2010;20:422–32.

15 Greacen T, Kersaudy-Rahib D, Le Gall J-M, et al. Comparing the Information and Support Needs of Different Population Groups in Preparation for 2015 Government Approval for HIV Self-testing in France. PloS One 2016;11:e0152567.

16 UNAIDS. Fast track cities: ending the AIDS epidemic. Cities achieving the 90–90–90 targets by 2020. https://www.unaids.org/sites/default/files/media_asset/20141201_Paris_Declaration_en.pdf (accessed 20 Oct 2022).

17 Bouvet de la Maisonneuve P, Cua E, de Monte A, et al. « Objectif Sida Zéro : comment un projet territorial fédérateur a contribué à la baisse de 40% des découvertes de VIH sur les Alpes-Maritimes en quatre ans ? Bull Épidémiologique Hebd 2021;22:434–40.

18 Bell S, Delpech V, Raben D, et al. HIV pre-test information, discussion or counselling? A review of guidance relevant to the WHO European Region. Int J STD AIDS;27:97–104.

19 Haute Autorité de Santé. Choix méthodologiques pour l'évaluation économique à la HAS. 2020. https://www.has-sante.fr/plugins/ModuleXitiKLEE/types/FileDocument/doXiti.jsp?id=p_3197550 (accessed 13 Oct 2022).

20 Shrestha RK, Sansom SL, Farnham PG. Comparison of methods for estimating the cost of human immunodeficiency virus-testing interventions. J Public Health Manag Pract JPHMP 2012;18:259–67.

21 Phillips AN, Cambiano V, Nakagawa F, et al. Cost-per-diagnosis as a metric for monitoring cost-effectiveness of HIV testing programmes in low-income settings in southern Africa: health economic and modelling analysis. J Int AIDS Soc 2019;22:e25325.

22 Assurance Maladie. Tarif conventionnel des médecins généralistes en France métropolitaine en 2019. https://www.ameli.fr/medecin/exercice-

liberal/facturation-remuneration/consultations-actes/tarifs/tarifs-generalistes/tarifs-metropole (accessed 13 Oct 2023).

23 Sarr A, Itodo O, Bouché N, et al. Dépistage communautaire par tests rapides (TROD) VIH en France sur une période de trois ans, 2012-2014. Bull Épidémiologique Hebd 2015;40–41:772–8.

24 Gosselin A, Carillon S, Coulibaly K, et al. Participatory development and pilot testing of the Makasi intervention: a community-based outreach intervention to improve sub-Saharan and Caribbean immigrants' empowerment in sexual health. BMC Public Health 2019;19:1646.

25 Bruyand M, Rahib D, Gautier A, et al. Opinions et pratiques des personnes âgées de 18 à 75 ans en France métropolitaine vis-à-vis du dépistage du VIH en 2016. Bull Épidémiologique Hebd 2019;31–32:656–63.

26 Velter A, Duchesne L, Lydié N. Augmentation du recours répété au dépistage VIH parmi les hommes ayant des relations sexuelles avec des hommes en France entre 2017 et 2019. Résultats de l'enquête Rapport au sexe. Bull Épidémiologique Hebd 2019;31–32.

27 Yazdanpanah Y, Sloan CE, Charlois-Ou C, et al. Routine HIV screening in France: clinical impact and cost-effectiveness. PloS One 2010;5:e13132.

28 Rodriguez PJ, Roberts DA, Meisner J, et al. Cost-effectiveness of dual maternal HIV and syphilis testing strategies in high and low HIV prevalence countries: a modelling study. Lancet Glob Health 2021;9:e61–71.

29 Bert F, Gualano MR, Biancone P, et al. Cost-effectiveness of HIV screening in high-income countries: A systematic review. Health Policy Amst Neth 2018;122:533–47.

30 Blake, Dr, Spielberg, F, Levy, V, et al. Could home sexually transmitted infection specimen collection with e-prescription be a cost-effective strategy for clinical trials and clinical care? Sex Transm Dis 2015;42.

31 Shrestha RK, Chavez PR, Noble M, et al. Estimating the costs and cost-effectiveness of HIV self-testing among men who have sex with men, United States. J Int AIDS Soc 2020;23:e25445.

32 Skaathun B, Pho MT, Pollack HA, et al. Comparison of effectiveness and cost for different HIV screening strategies implemented at large urban medical centre in the United States. J Int AIDS Soc 2020;23:e25554.

33 Cazein F, Le Strat Y, Sarr A, et al. Dépistage de l'infection par le VIH en France en 2016. Bull Épidémiologique Hebd 2017.http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2017/29-30/2017_29-30_2.html (accessed 13 Oct 2022).

34 Greacen T, Friboulet D, Blachier A, et al. Internet-using men who have sex with men would be interested in accessing authorised HIV self-tests available for purchase online. AIDS Care 2013;25:49–54.

35 Champenois K, Coquelin V, Supervie V, et al. Profile and motivations of people who are using the HIV self-test. Results from the “VIH: Teste-Toi Toi-même” study in France. 2018. 22th international AIDS conference. 2018. Amsterdam, Netherland.

36 Figueroa C, Johnson C, Verster A, et al. Attitudes and Acceptability on HIV Self-testing Among Key Populations: A Literature Review. AIDS Behav 2015;19:1949–65.

37 Lydié N, Duchesne L, Velter A. Qui sont les utilisateurs de l’autotest VIH parmi les hommes ayant des rapports sexuels avec des hommes en France ? Résultats de l’Enquête Rapport Au Sexe 2017. Bull Épidémiologique Hebd 2018;40–41:799–804.

38 Bil JP, Prins M, Stolte IG, et al. Usage of purchased self-tests for HIV and sexually transmitted infections in Amsterdam, the Netherlands: results of population-based and serial cross-sectional studies among the general population and sexual risk groups. BMJ Open 2017;7:e016609.

39 Nunn A, Brinkley-Rubinstein L, Rose J, et al. Latent class analysis of acceptability and willingness to pay for self-HIV testing in a United States urban neighbourhood with high rates of HIV infection. J Int AIDS Soc 2017;20:21290.

40 Guerras J-M, Hoyos J, de la Fuente L, et al. Awareness and Use of HIV Self-Testing Among Men Who Have Sex With Men Remains Low in Spain 2 Years After Its Authorization. Front Public Health 2022;10:888059.

41 Sanders EJ, Agutu CA, Graham SM. Multiple HIV testing strategies are necessary to end AIDS. AIDS Lond Engl 2021;35:2039–41.

42 Bulletin officiel Santé - Protection sociale - Solidarité. Généralisation de l’accès au dépistage du virus de l’immunodéficience humaine (VIH) par sérologie directement sans prescription dans tous les laboratoires de biologie médicale et au rôle des agences régionales de santé. 2021. https://www.preventioninfection.fr/document/instruction-n-dgs-sp2-2021-259-du-17-decembre-2021-relative-a-la-generalisation-de-lacces-au-depistage-du-virus-de-limmunodeficience-humaine-vih-par-serologie-directement-sans-presc/ (accessed 13 Oct 2022).

Supporting information captions

Table S1. Characteristics of users according to the type of testing, ALSO or STI clinics, On-site survey, November 2019 and November 2020.

Table S2: Mean costs of HIV testing, by step and in total, according to test results, estimated by microcosting for an HIV test carried out in a laboratory (lab) after a medical prescription (prescribed test, PT)

Table S3: Mean costs of HIV testing, by step and in total, according to test results, estimated by microcosting for an ALSO test carried out in laboratory (lab)

Table S4: Mean costs of HIV testing, by step and in total, according to test results, estimated by microcosting for an HIV test carried out in STI clinic

Table S5: Mean costs of HIV testing, by step and in total, according to test results, estimated by microcosting for a rapid HIV test carried out in STI clinic

Table S6: Mean costs of HIV testing, by step and in total, according to test results, estimated by microcosting for a rapid HIV test carried out in community-based organisation (CBO)

Facilitating the access to HIV testing at lower costs: “To the laboratory without prescription” (ALSO), a pilot intervention to expand HIV testing through medical laboratories in France

Supplementary material

Table S1. Characteristics of users according to the type of testing, ALSO or STI clinics, On-site survey, November 2019 and November 2020.

		2019			2020		
		ALSO tests	STI clinics		ALSO tests	STI clinics	
		N=295	N=711		N=573	N=388	
		%	%	p-value	%	%	p-value
County	Paris	67	89	<0 .001	64	93	<0.001
	Alpes-Maritimes	33	11		36	7	
Group	Women	42	40	<0.004	43	33	<0.001
	Heterosexual men	42	35		41	34	
	Men who have sex with men	15	24		16	31	
	ND	1	1		1	2	
Age	Age (years), median (IQR)	32 (25-43)	26 (22-32)	<0.001	35 (26-44)	26 (22-31)	<0.001
Education	<High school	13	8	0.008	13	7	0.01
	High school	15	21		17	19	
	University (2 years)	16	13		14	14	
	University (≥3 years)	54	56		55	59	
	ND	2	2		4	1	

Activity	Employed	70	48	<0.001	75	56	<0.001
	Unemployed	9	12		7	11	
	Student	14	32		11	29	
	No activity/retired	5	4		5	2	
	ND	1	4		2	3	
Place of living versus place of testing	Same department	71	53	<0.001	76	61	<0.001
	Same region	19	33		18	30	
	Other region or abroad	9	11		5	8	
	ND	1	3		1	1	
Place of birth	France	79	72	0.031	80	75	0.14
	Overseas French regions	3	2		2	3	
	Abroad	18	26		15	20	
	ND	0	1		2	2	
History of testing	Previous test	81	74	0.027	84	79	0.20
	First test	17	25		15	20	
	ND	2	1		1	1	
N. of sexual partners over the last 12-	0 or 1	29	16	<0.001	23	15	<0.001
month period	≥2	60	79		69	80	

	ND	11	5		8	5	
HIV exposures in the previous 5 years	None	81	67	<0.001	81	67	<0.001
	1	16	25		16	25	
	≥2	3	8		3	8	
Ever feared to be HIV infected	No	53	42	0.004	46	45	0.6
	Yes	39	47		45	47	
	ND	8	11		17	15	
Health insurance	Regular insurance	88	79	<0.001	83	78	0.008
	AME or none	6	15		6	12	
	ND	5	6		11	10	
Visit to GP/12 months	None	6	10	0.3	6	9	0.4
	1 visit	25	24		21	21	
	>1 visit	63	60		62	60	
	ND	6	6		11	10	

ND: missing data or do not wish to answer. AME for “Aide Médicale d’Etat”: provisory health insurance offered to undocumented migrants

Table S2: Mean costs of HIV testing, by step and in total, according to test results, estimated by microcosting for an HIV test carried out in a laboratory (lab) after a medical prescription (prescribed test, PT)

PT – NEGATIVE HIV test	(€)
Medical consultation (GP)	**25.00**
HIV testing in lab	**12.90**
Admission	1.03
Blood sampling	4.43
Transport of sample from sampling site to analysing site	0.59
Combined ELISA/AgP24 analysis	4.67
Western blot analysis [1]	0.11
Result validation	1.88
Result delivery (mail, email)	0.20
Mean cost for one negative HIV prescribed test	**37.90**

PT – POSITIVE HIV test	(€)
Medical consultation (GP)	**25.00**
HIV testing in lab	**63.50**
Admission	1.03
Blood sampling	4.43
Transport of sample from sampling site to analysing site	0.59
Combined ELISA/AgP24 analysis	4.67
Western blot analysis	45.97
Result validation	1.88
Information of prescribing physician about the positive result	4.94
Confirmatory analysis on a second sample	**12.59**
Admission	1.03
Blood sampling	4.43
Transport of sample from sampling site to analysing site	0.59
Combined ELISA/AgP24 analysis	4.67
Result validation	1.88
Medical consultation (GP) for positive result delivery [2]	**55.00**
Consultation to a specialised HIV unit[3]	**60.00**
Mean cost for one positive HIV prescribed test	**216.09**

[1] The specificity of combined ELISA/ AgP24 detection being 99.8%, a Western blot was carried out for 0.2% of negative tests.

[2] HIV diagnosis delivery is considered as complex consultation, the cost of a GP visit of €25 is increased by €30.

[3] First HIV care consultation is considered as complex consultation, the cost of a specialist physician visit of €30 is increased by €30.

Table S3: Mean costs of HIV testing, by step and in total, according to test results, estimated by microcosting for an ALSO test carried out in laboratory (lab)

ALSO – NEGATIVE HIV test	(€)
HIV testing in lab	**12.57**
Admission	0.70
Blood sampling	4.43
Transport of sample from sampling site to analysing site	0.59
Combined ELISA/AgP24 analysis	4.67
Western blot analysis [1]	0.11
Result validation	1.88
Result delivery (mail, email)	0.20
Mean cost for one negative HIV ALSO test	**12.57**

ALSO – POSITIVE HIV test	(€)
HIV testing in lab	**72.27**
Admission	0.70
Blood sampling	4.43
Transport of sample from sampling site to analysing site	0.59
Combined ELISA/AgP24 analysis	4.67
Western blot analysis	45.97
Result validation	1.88
Result delivery by the biologist or information of GP about the positive result [2]	14.03
Confirmatory analysis on a second sample	**12.27**
Admission	0.70
Blood sampling	4.43
Transport of sample from sampling site to analysing site	0.59
Combined ELISA/AgP24 analysis	4.67
Result validation	1.88
Medical consultation (GP) for positive result delivery [3]	**18.33**
Consultation to a specialised HIV unit[4]	**60.00**
Mean cost for one positive HIV ALSO test	**162.86**

[1] The specificity of combined ELISA/ AgP24 detection being 99.8%, a Western blot was carried out for 0.2% of negative tests.

[2] The biologist delivered the result in 2/3 of positive tests and refered to the GP in 1/3 of the positive tests.

[3] In 1/3 of the positive tests, HIV diagnosis delivery by GP is considered as complex consultation, the cost of a GP visit of €25 is increased by €30.

[4] First HIV care consultation is considered as complex consultation, the cost of a specialist physician visit of €30 is increased by €30.

Table S4: Mean costs of HIV testing, by step and in total, according to test results, estimated by microcosting for an HIV test carried out in STI clinic

STI clinic – NEGATIVE HIV test	(€)
HIV testing in STI clinic	**36.70**
Admission	1.69
Pre-test counselling	8.67
Blood sampling	6.65
Combined ELISA/AgP24 analysis	13.97
Western blot analysis [1]	0.27
Result delivery and post-test counselling	5.45
Mean cost for one negative HIV test in STI clinic	**36.70**

[1] The specificity of combined ELISA/ AgP24 detection being 99.8%, a Western blot was carried out for 0.2% of negative tests.

[2] Acceptance rate of psychologist support at the time of the positive result delivery: 50%.

[3] First HIV care consultation is considered as complex consultation, the cost of a specialist physician visit of €30 is increased by €30.

STI clinic – POSITIVE HIV test	(€)
HIV testing in STI clinic	**94.01**
Admission	1.69
Pre-test counselling	8.67
Blood sampling	6.65
Combined ELISA/AgP24 analysis	13.97
Western blot analysis	42.66
Result delivery and post-test counselling	11.78
Psychologist support [2]	8.60
Confirmatory analysis on a second sample	**22.30**
Admission	1.69
Blood sampling	6.65
Combined ELISA/AgP24 analysis	13.97
Consultation to a specialised HIV unit[3]	**60.00**
Mean cost for one positive HIV test in STI clinic	**176.32**

In STI clinics, counselling and result delivery were carried out by physicians (except in one centre where nurses delivered negative results) and sampling, by nurses. In contrast, for testing with a rapid test, nurses were more likely to be involved in the counselling and rapid testing and negative test delivery.

Table S5: Mean costs of HIV testing, by step and in total, according to test results, estimated by microcosting for a rapid HIV test carried out in STI clinic

STI clinic – NEGATIVE rapid HIV test	(€)
Rapid HIV testing in STI clinic	**18.94**
Admission	1.69
Pre-test counselling	6.54
Rapid HIV testing	8.98
Result delivery and post-test counselling	1.73
Mean cost for one negative rapid HIV test in STI clinic	**18.94**

STI clinic – POSITIVE rapid HIV test	(€)
Rapid HIV testing in STI clinic	**28.48**
Admission	1.69
Pre-test counselling	6.54
Rapid HIV testing	8.98
Result delivery and post-test counselling	11.27
Confirmatory analysis	**64.96**
Admission	1.69
Blood sampling	6.65
Combined ELISA/AgP24 analysis + Western blot analysis	56.63
Consultation to a specialised HIV unit[1]	**60.00**
Mean cost for one positive rapid HIV test in STI clinic	**153.44**

[1] First HIV care consultation is considered as complex consultation, the cost of a specialist physician visit of €30 is increased by €30.

Table S6: Mean costs of HIV testing, by step and in total, according to test results, estimated by microcosting for a rapid HIV test carried out in community-based organisation (CBO)

CBO – NEGATIVE rapid HIV test	(€)
Rapid HIV testing in CBO	**40.31**
Admission	5.56
Pre-test counselling Rapid HIV testing	19.84
Result delivery and post-test counselling	3.73
Outreach actions fees	11.18
Mean cost for one negative rapid HIV test in CBO	**40.31**

CBO – POSITIVE rapid HIV test	(€)
Rapid HIV testing in CBO	**54.15**
Admission	5.56
Pre-test counselling Rapid HIV testing	19.84
Result delivery and post-test counselling	17.58
Outreach actions fees	11.18
Confirmatory analysis in STI clinic	**76.74**
Admission	1.69
Blood sampling	6.65
Combined ELISA/AgP24 analysis + Western blot analysis	56.63
Result delivery and post-test counselling	11.78
Consultation to a specialised HIV unit[1]	**60.00**
Mean cost for one positive rapid HIV test in CBO	**190.90**

[1] First HIV care consultation is considered as complex consultation, the cost of a specialist physician visit of €30 is increased by €30.

On average, 80% of the workers who reached out to and received people who wanted to be tested and 20% of those who carried out counselling and testing were volunteers. From the collective perspective, the time volunteers devoted to community-based HIV testing has not been valued.

PARTIE III. REVUE DE LA LITTÉRATURE DES INTERVENTIONS « COMPLEXES » DE NOTIFICATION AUX PARTENAIRES DES IST

Une revue de la littérature était nécessaire afin d'identifier les interventions de notification aux partenaires existantes et efficaces, qui pourraient être implémentées dans les centres de dépistage français. Plusieurs revues systématiques sur la notification aux partenaires des IST, incluant le VIH, ont été publiées ces dernières années (Dalal et al., 2017 ; Ferreira et al., 2013 ; Trelle et al., 2007). Ces revues ont pris en compte des études menées à la fois dans des pays développés et des pays aux ressources limitées. Les contextes de notification aux partenaires étant spécifiques en matière de population, de cultures, de prévalence des IST, les interventions proposées dans les pays aux ressources limitées ne sont pas adaptées au contexte français. Il s'agissait donc de réaliser une revue systématique des essais contrôlés randomisés évaluant l'efficacité des interventions de notification aux partenaires conduits dans les pays développés depuis 2000, début de la recrudescence des IST en Europe.

En parcourant la littérature, j'ai constaté une grande hétérogénéité dans les critères de jugement utilisés pour évaluer l'efficacité des interventions de notification aux partenaires ; limitant la comparaison des interventions entre elles et la mise en évidence de l'intervention la plus efficace dans un contexte donné. Cette hétérogénéité des critères de jugement s'explique notamment par le fait que les interventions de notification aux partenaires sont des interventions dites « complexes », selon la définition proposée par le Conseil de la Recherche Médicale du Royaume-Uni (Campbell et al., 2000). Les interventions de notification aux partenaires reposent sur de nombreuses composantes d'intervention, font appel à différentes parties prenantes (les cas index, leurs partenaires et les professionnels de santé) et ont des effets mesurables à la fois au niveau individuel (pour les cas index et les partenaires) et au niveau de la communauté ou de la population. Elles sont également en interaction avec divers facteurs contextuels (individuel, organisationnel, social et culturel). De fait, un grand nombre de critères de jugements est nécessaire pour l'évaluation de telles interventions. De nombreux travaux ont d'ailleurs mis en évidence la difficulté méthodologique d'évaluer les interventions complexes en santé (Campbell et al., 2007 ; Datta et al., 2013 ; Pagani et al., 2017 ; Trompette et al., 2020). Forts de ce constat, nous avons décidé d'adopter une approche plutôt méthodologique pour mener à bien cette revue de littérature. Au-delà d'évaluer l'efficacité

des interventions de notification aux partenaires, notre objectif était de discuter le choix, le recueil et l'interprétation des critères de jugement, et leur impact sur les résultats des études.

La recherche couvrant les essais contrôlés randomisés associés à la combinaison des termes suivants, (IST ou VIH ou VHC) et (notification aux partenaires ou traitement des partenaires), m'a permis d'identifier 125 références dans les bases de données bibliographiques, les sites de conférences internationales et les listes de références des articles. Ces références ont ensuite été triées sur la base du titre, du résumé puis des textes complets. Ce processus de sélection des articles m'a permis de retenir 9 articles pour notre revue. Il s'agissait de 9 essais contrôlés randomisés menés aux Etats-Unis (n=5), au Royaume-Uni (n=3) et au Danemark (n=1) et dont les résultats ont été publiés entre 2003 et 2010. Les participants étaient essentiellement des personnes hétérosexuelles, âgées de moins de 25 ans, avec au moins deux partenaires sexuels dans l'année et incluses suite à un diagnostic d'infection à chlamydia et/ou gonocoque.

Dans ces 9 études, dont l'objectif était d'évaluer l'efficacité de la notification aux partenaires, 16 critères de jugement différents ont été identifiés. Dans chaque étude, au moins un critère évaluant les pratiques de notification aux partenaires était associé à un autre critère reflétant la circulation des IST, mesuré par les réinfections des cas index. Ces critères ont permis d'évaluer les effets attendus de ces interventions, et étaient adaptés aux populations incluses dans les études. Toutefois, notre analyse des critères de jugements au regard de la complexité des interventions étudiées, telle que la succession de composantes nécessaire entre l'intervention délivrée au cas index et le dépistage et/ou traitement des partenaires notifiés, a permis de mettre en évidence la nécessité de critères de jugement intermédiaires pour comprendre le processus de notification dans sa globalité. Identifier les leviers et barrières tout au long du processus de notification permettrait de pouvoir ensuite adapter les interventions en conséquence.

Nous avons observé que la plupart des critères de jugement étaient recueillis via des entretiens en face-à-face ou par téléphone, et cela plusieurs semaines après l'intervention. Par ailleurs, l'ensemble des critères relatifs au dépistage et/ou traitement des partenaires sont des données rapportées par les cas index (et non les partenaires). Nous avons montré les divers biais que cela peut engendrer et l'impact que le mode de recueil des critères de jugement peut avoir sur les résultats des études.

À partir des études retenues, nous avons également identifié différents facteurs contextuels et méthodologiques à considérer pour l'interprétation des critères de jugements. Peu de données décrivant les cas index et leurs partenaires sont retrouvées dans les études. Une description plus approfondie des participants, ne serait-ce que le nombre et le type de partenaires exposés, ainsi que la proportion de partenaires déjà au courant de leur infection avant d'être notifiés, aiderait à mieux interpréter les résultats.

Par notre approche méthodologique, nous avons fourni des clés pour comprendre pourquoi et dans quelles conditions une intervention de notification aux partenaires peut être jugée efficace, et peut être transférée ou adaptée à d'autres populations et contextes. Nous avons émis des propositions afin d'améliorer l'évaluation de ces interventions complexes. Elles sont en accord avec les récentes recommandations sur l'optimisation des critères évaluant les services de notification aux partenaires au Royaume-Uni (Wayal et al., 2022). Pour conclure, à travers l'exemple de la notification aux partenaires, cette revue pourrait être utile pour guider l'évaluation d'autres interventions complexes en santé.

J'ai contribué à chaque étape de cette revue de littérature, de l'élaboration de la méthodologie, la recherche et la sélection des références, l'analyse des articles retenus dans la revue et la rédaction d'un article soumis à *BMC Public Health*, actuellement en révisions mineures.

Sawras V, Deuffic-Burban S, Préau M, Spire B, Yazdanpanah Y, Champenois K. Assessing complex interventions: a review of outcomes used in randomised controlled trials on STI partner notification. BMC Public Health. (soumis)

Assessing complex interventions: a review of outcomes used in randomised controlled trials on STI partner notification

Victoire Sawras[1], Sylvie Deuffic-Burban[1], Marie Préau[2], Bruno Spire[3], Yazdan Yazdanpanah[1,4], Karen Champenois[1]

[1] Université Paris Cité and Université Sorbonne Paris Nord, Inserm, IAME, F-75018 Paris, France

[2] Institut de Psychologie, Université Lumière Lyon 2, Inserm, U1296, Lyon, France

[3] Aix Marseille Univ, Inserm, IRD, SESSTIM, ISSPAM, Marseille, France

[4] Service de maladies Infectieuses et tropicales, Hôpital Bichat Claude Bernard, F-75018 Paris, France

Corresponding author

Karen Champenois

Inserm IAME – Faculté de Médecine Bichat

16 rue Henri Huchard

75018 Paris

France

karen.champenois@inserm.fr

Abstract

Background: Partner notification interventions are complex and assessing their effectiveness is challenging. By reviewing the literature on the effectiveness of partner notification interventions, our aim was to evaluate the choice, collection, and interpretation of outcomes and their impact on study findings.

Methods: We conducted a systematic review of randomised controlled trials evaluating the effectiveness of partner notification interventions for bacterial STIs, HIV or sexually transmitted HCV in developed countries since 2000. Partner notification interventions included assisted patient referral interventions and expedited treatment. The content analysis was carried out through a narrative review.

Results: In the 9 studies selected, 16 different outcomes were found. In most studies, one or two outcomes assessing partner notification practices were associated with an outcome reflecting STI circulation through index case reinfections. These outcomes assessed the main expected effects of partner notification interventions. However, partner notification is composed of a succession of actions between the intervention on the index case and the testing and/or treatment of the notified partners. Intermediate outcomes were missing so as to better understand levers and barriers throughout the process. Outcomes of participants' sexual behaviour changes after partner notification were reported in only two studies assessing interventions including counselling.
Most outcomes were collected through interviews, some weeks after the intervention, which might lead to desirability and attrition biases, respectively. Assessment of the effectiveness of partner notification interventions on partner testing/treatment was limited by the collection of data from index cases. Few data describing index cases and their partners were provided in the studies. Additional data on the number and type of exposed partners and the proportion of partners already aware of their infection before being notified would help to interpret the results.

Conclusions: These insights would help to understand why and under what conditions the intervention is considered effective and therefore can be replicated or adapted to other populations and contexts.

Keywords

Complex interventions, Randomised controlled trials, Outcomes, Partner notification, STI, HIV

Introduction

Since 2000, sexually transmitted infections (STIs) have been rising in France, as in most developed countries, with an increase in gonorrhoea and chlamydia, a resurgence of syphilis, and the emergence of lymphogranuloma venereum (LGV) [1-6]. Men who have sex with men (MSM), especially those living with HIV or using PrEP, are particularly affected by STIs, followed by heterosexual men and women with multiple sexual partners [2-12]. As these epidemics are concentrated in relatively small highly sexually active populations, an intervention to increase testing and treatment of STI-exposed sexual partners could break transmission chains in limiting onward transmission [13].

Partner notification interventions incite people diagnosed with STIs to inform their past and current exposed sexual partners, encourage them to get tested, and/or access treatment or prevention. There are two approaches for partner notification: (1) patient referral: index cases are encouraged to inform their sexual partners themselves about their STI exposure, which can be enhanced with additional support or tools, and (2) provider referral: a trained provider assists the consenting index cases in notifying their partners on their behalf [14]. Expedited partner treatment where the index case delivers a treatment or a prescription for treatment to their partners without medical examination or testing, can also be considered as part of partner notification interventions [15].

Some countries like the United States, the United Kingdom or the Netherlands have for several years proposed partner notification services for HIV or STIs, including expedited partner treatment, mainly in sexual health centres or STI clinics [16-20]. Such an approach, offered routinely at the time of STI diagnosis, has not been implemented in France and many countries yet. Few systematic reviews have

evaluated the effectiveness of partner notification interventions for STIs including HIV [21-23]. There is no single optimal strategy regardless of the STI. However, enhanced patient referral with written intervention and expedited partner treatment were more effective than simple patient referral [21,22]. Provider referral interventions were evaluated for HIV partner notification only and have been shown to be effective [23]. Even if not all exposed partners were notified, the authors generally found a higher proportion of partners informed of their STI exposure in the intervention group than in the control group and, when data were available, a high STI prevalence among notified partners who get tested after being notified [23]. These reviews considered studies from both developed countries and countries with limited resources, including partner notification contexts specific to the latter in terms of populations, cultures, STI prevalence and therefore proposed interventions. A review focused on developed countries would help to inform decision-makers about interventions that could be implemented in testing centres, where a large proportion of STIs are diagnosed [24].

Evaluating the effectiveness of partner notification interventions is challenging because they are complex interventions as defined by the Medical Research Council [25-27]. From an intervention, the partner notification process relies on a combination of several components. These components involve different parties (index cases, their sexual partners, partner notification providers); each stakeholder has a role to play in making the process work with impacts at several levels: individual (health benefits) and community level (decreased incidence rates). The complexity of interventions also lies in the interaction between the components of the intervention and contextual factors (e.g. individual, organisational, social, cultural) [25-27]. Evaluating such interventions, therefore, requires complementary outcomes whose relevance is crucial.

We conducted a systematic review focusing on randomised controlled trials evaluating the effectiveness of partner notification interventions for STIs in developed countries since 2000, the year of STI increase was first reported in Europe [28]. Beyond identifying effective partner notification interventions that could be implemented, our purpose was to assess the choice, collection, and interpretation of outcomes from randomised controlled trials evaluating the effectiveness of partner notification interventions for STIs and their effect on study findings.

Methods

According to the PRISMA guidelines [29], we searched electronic databases (Medline, Embase and Cochrane Library) from January 2000 to June 2022. The websites of international infectious disease conferences focusing on HIV (since 2001) and the reference lists of the retrieved articles were checked for additional studies. The search strategy covered controlled terms and free text words on specific sexually transmitted infections combined with partner notification: (STI OR HIV OR HCV) AND (partner notification OR partner treatment).

We included in the analysis randomised controlled trials assessing the effectiveness of partner notification interventions for bacterial STIs (chlamydia, gonorrhoea, syphilis), HIV or sexually transmitted HCV in developed countries. Partner notification interventions included patient referral, provider referral and expedited partner treatment.

References were screened based on titles and abstracts. When eligibility could not be assessed at this stage, full texts were read. In the case of any uncertainty in the selection and inclusion of articles, the decision was made by mutual consensus with a second reader.

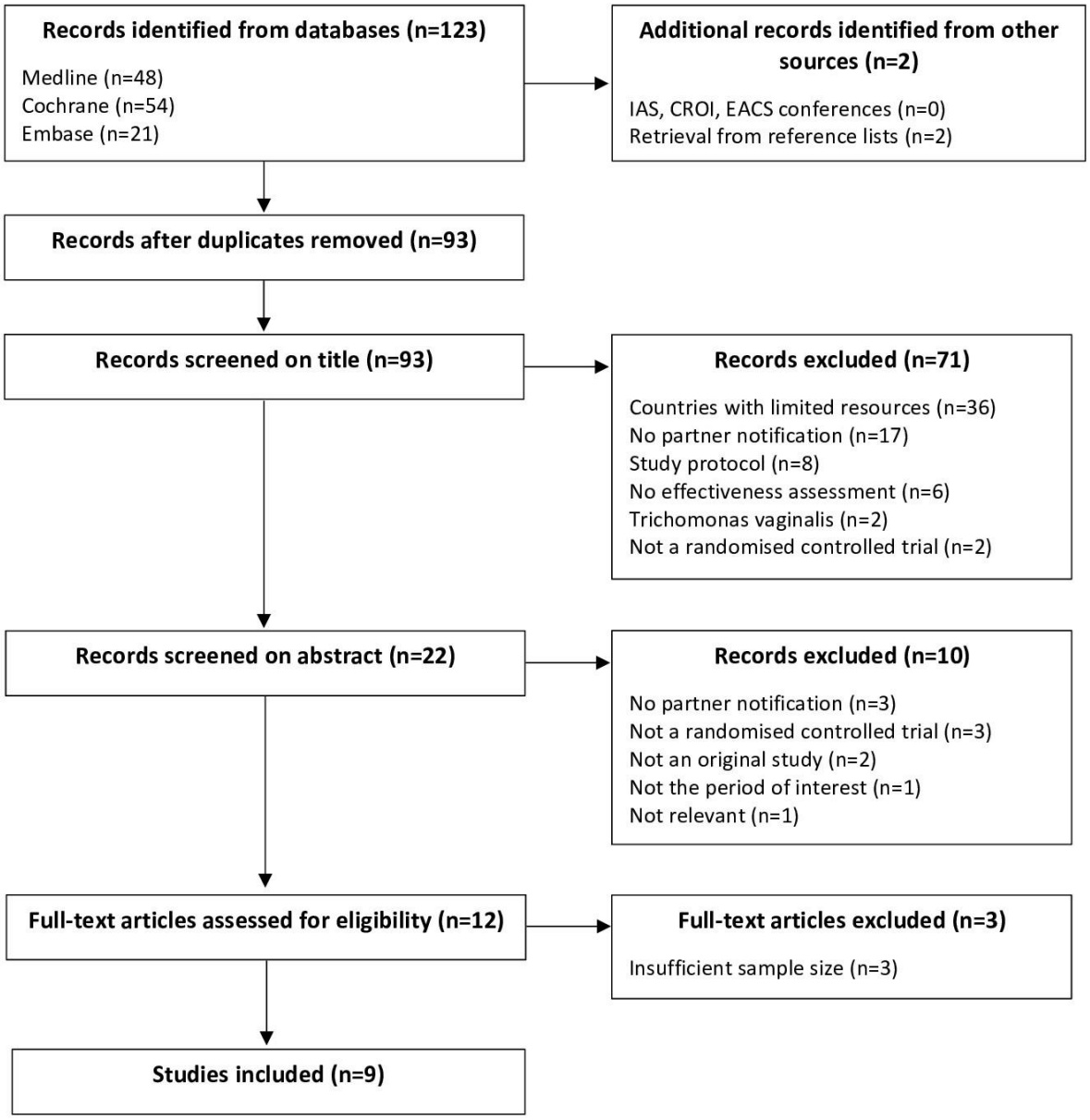
The full texts of the included references were read and a standardised form was used to extract data on settings, participants, interventions, objectives, outcomes, main results, identified biases and any relevant comments. The Cochrane risk of bias tool was used to assess the methodological quality of the randomised controlled trials included and helped identify biases [30]. A content analysis was conducted on the selected studies to explore which outcomes were chosen with regard to the interventions and populations, how they were collected and which factors influenced their interpretation.

Results

Selected studies

One hundred and twenty-five references were found and nine randomised controlled trials assessing the effectiveness of STI partner notification interventions in developed countries were included in the review. The selection flowchart of the studies is presented in Figure 1 and the characteristics of the selected articles are in Table 1. The studies were published between 2003 and 2010, and conducted in the US (n=5), UK (n=3) and Denmark (n=1), in STI clinics (n=6), family planning clinics (n=2), hospitals (n=2) and general practices (n=2). They targeted adolescent girls (n=1), women (n=7), or men (n=5) with chlamydia, gonococcal infection or both. Participants enrolled were more likely to be <25 years, heterosexual individuals with ≥2 sexual partners in the year. No randomised controlled trial targeting MSM, people living with HIV or evaluating partner notification of HIV or syphilis were found since 2000.

Figure 1. Flow chart of selection and inclusion of articles in the review



The nine included articles reported patient referral assisted by two types of interventions: providing to index cases (1) information (via counselling sessions or video) to encourage them to inform their sexual partners (n=3 studies), (2) something to give to their exposed sexual partners like written information on STI testing and prevention, self-testing kit or STI treatment (n=7 studies). The interventions and control arms are detailed in Table 1.

Three studies compared simple patient referral to enhanced patient referral interventions, where the index patient (men [31], heterosexual men and women [32], girls [33] with chlamydia or gonorrhoea) was given additional information or tools to encourage partner notification (i.e. written information [31], expedited partner treatment [31,32], brief educational video [33]). Compared to the simple patient referral, these enhanced interventions have been shown to be effective in terms of a higher proportion of index patients with at least one partner treated for the STI [31-33] and a lower proportion of reinfected index patients in the months following the intervention [31-32].

Three other studies evaluated patient referral interventions enhanced with counselling [34], self-sampling kit [35], and partner treatment [36] compared to patient referral intervention enhanced with written information as a control arm (in women and men with chlamydia or gonorrhoea [34] and women with chlamydia [35,36]). This time, no significant difference was observed between the two arms, in terms of tested or treated partners and reinfection rate in index patients [35,36]. However, index patient counselling or expedited treatment improved the partners' information and treatment delivery, respectively [34,36].

The last three studies assessed the effectiveness of interventions designed to facilitate the access of index patients to STI partner notification services [37] or of notified partners to STI testing [38,39]. One showed that partners were more likely to be treated when index patients (men and women) diagnosed with chlamydia in general practice received partner notification counselling by an on-site nurse, compared to when they were referred to a dedicated partner notification service [37]. In the two other studies, partners were given a sampling kit for STI testing by the index patients (women with chlamydia [38], men and women with chlamydia [39]). In one arm partners had to bring the kit to a healthcare provider to be tested, in the other arm, it was a self-sampling kit

which partners had to drop off at the clinic [38] or return by post for analysis [39]. Only the self-sampling kit returned by post, presented as more convenient, increased the proportion of index cases with at least one partner tested [39].

In total, seven of nine studies concluded in favour of the experimented intervention. However, we observed a large heterogeneity in the intervention components and outcomes which did not allow us to have a meaningful overview of the partner notification process or transfer the interventions to other contexts and populations.

Choice of outcomes

Among the nine identified randomised controlled trials on STI partner notification, 16 outcomes were counted regardless of the different times of measurement. Some addressed partner notification practices (e.g. the proportion of index patients with at least one partner informed, tested or treated), others, the STI circulation by index case reinfections, and others, participants' sexual behaviour change after the intervention (Table 1). We counted a median of three outcomes per study (range: 2-6), most often two outcomes assessing the partner notification practices combined with another one assessing reinfection of index cases. The authors adopted a pragmatic posture to answer the question of the effectiveness of partner notification interventions, focusing on easier collected expected effects at the individual level. The related effects of partner notification interventions (behaviour changes, risk perception or adverse effects) were less likely to be explored.

In each of the nine studies included, at least one outcome regarding partner notification practices by index cases was found (Table 1). Most of the time (n=5/9), this outcome was the proportion of index cases with at least one partner informed [33,34], tested [39], infected [39] or treated [31,33,37], depending on the intervention studied. It was

also the proportion of index cases with all partners treated [32,37] or who gave the treatment to at least one partner or all partners [36], or the median number of index cases with at least one partner treated [38]. Other outcomes were used, such as the proportion of partners tested or treated [35] or the median number of partners identified, traceable and treated, or the ratio of partners treated per index case [38]. The choice of these outcomes was appropriate to (1) the objective of assessing the acceptability of index cases with the partner notification practices and the access of partners to testing and/or treatment; (2) the profiles of the participants involved in these studies, i.e. quite young heterosexual people with multiple partners. Although the definitions of multi-partner sex differ, relatively few partners were reported by index cases during months before their STI diagnosis, suggesting that few partners were exposed. The outcomes used, such as the proportion of index cases with at least one partner notified, tested or treated were adapted to the profiles of participants. Only one study, by Apoola et al. [38], evaluating the effectiveness of a partner notification intervention based on a self-sampling kit for STI testing given by index women with chlamydia to their partners versus written information encouraging testing in STI clinics, used as outcomes the median number of partners identified, contactable or treated per index case. No difference was found between the two arms. The authors could not conclude in favour of the self-sampling kit. However, since the median number of partners at baseline was equal to 1, both interventions were effective in treating partners.

In most studies (n=6/9), the outcomes described above were combined with an outcome regarding reinfection of index [31,32,34-37]. Depending on the study, the reinfection rate was measured at 1, 2, 3, 4, 6 or 12 months after diagnosis. While the outcomes on the partner notification practices were related to the benefit of partner

notification to sexual partners, reinfection reflects the impact of the partner notification process in terms of benefit to index cases. Furthermore, reinfection is a more global outcome that highlights the effect of the overall partner notification process.

Two studies investigated sexual and preventive behaviour following partner notification. One study addressed the issue of abstinence of index cases during the treatment of their STI [33] and another one the condom use of index cases following their STI diagnosis [34]. These outcomes were found in studies assessing behavioural interventions delivered to index cases, namely a brief behavioural video [33] and counselling [34]. These outcomes were collected in addition to other outcomes regarding partner notification practices and index case reinfection. Only one study collected data on deleterious effects related to partner notification (i.e. arguments, fight or physical violence) [34].

Each outcome provided different information on the notification process without really describing it completely. The outcomes that most often (n=7/9 studies) lead to a conclusion about the intervention were those relating to partner notification practices [31-34,36,37,39]. In studies where the effect on reinfections was also significant (n=3/6 studies with both outcomes), both types of outcomes were consistent with a benefit of the intervention [31,32,34].

Collection of outcomes

The method of data collection, i.e. how and from whom the data are collected, could lead to biases that might affect the conclusions of the studies.

Almost all studies (n=8/9) used interviews with index cases to collect data on partner notification practices. The interviews were conducted face-to-face (n=6/9) [31-34,36,38] or by telephone (n=2/9) [35,37]. In two studies, the interviews were carried

out by an independent investigator, not involved in the intervention or care of the participants [34,37]. In the other six studies, the interviews were carried out by a staff member involved in the recruitment of participants or the delivery of the intervention, accentuating the potential social desirability bias which may overestimate the effect of the intervention [31-33,35,36,38]. Participants who fail to notify their partners may be less likely to answer questions or tell the truth.

Only one study used a self-administered questionnaire to collect data from index cases [39]. This method of data collection limits the social desirability bias that can be induced by a face-to-face or telephone interview. However, depending on the outcomes and populations, self-administered questionnaires could be less appropriate than other routes. Several complementary collection routes could be used. In their study, Østergaard et al. [39] used a self-administered questionnaire to collect data on the characteristics of the index cases, such as previous STI and sexual behaviour that could suffer from desirability bias, but not the partner notification outcomes, which need to be accurate and complete. The outcomes, which were the proportions of index cases who had at least one partner tested, and tested positive for chlamydia, were collected directly from the study laboratory where the partners had to send their urine or vaginal samples for analysis. Another example shows the benefits of the interview. Trent et al. [33] evaluated the effectiveness of a partner notification informational video in adolescent girls with chlamydia or gonococcal infection, using a face-to-face interview to collect data. Interviewers were experienced in locating community members exposed to STIs and had previously monitored adolescents from this community. This method may have helped to build the girls' confidence and enabled the collection of a wider range of data (e.g. girls' treatment uptake, complications, partner notification, partner treatment and abstinence during the treatment period). In this context, the

interview maximised girls' participation and minimised missing data. Authors have to find a balance in data collection between completeness and quality of the data obtained.

The partner notification process is composed of a succession of actions between the intervention on the index case and the testing and/or treatment of the notified partners, which imposes the collection of the outcome a few weeks after the intervention. This inevitably results in dropouts and a possible attrition bias resulting in differences between participants who complete the follow-up visit and those who do not. To limit these drop-outs, one study collected data at the follow-up visit, which requires participants to return to the centre only once. This was done in the study by Trent et al. [33]. However, only 62% of the girls returned for follow-up two weeks after their STI diagnosis. Two studies used a follow-up by telephone [35,37], an active method of reaching participants, but this is contingent upon success in contacting the participants (e.g. wrong number, voicemail, call filtering). This telephone follow-up to assess partner notification outcomes provided data from 74% of index cases at 6 weeks of STI diagnosis in the study of Low et al. [37] and 44% of index cases at 6 months in the study of Cameron et al. [35]. The outcome the most affected by drop-outs was the reinfection rate in index patients, because it was measured several weeks to months later. Furthermore, it requires participants to provide urine or swab samples, and they might be less compliant than when providing data. This was illustrated by the study by Kissinger et al. [31], in which 80% of the index men completed the follow-up visit at one month, but only 38% of them provided the urine sample needed to assess reinfection. These authors compared participants who gave a urine sample with those who did not. They found no differences in social and demographic characteristics,

suggesting that those who did not were less compliant with the intervention. They were the only ones to conduct such comparisons.

The assessment of the effectiveness of partner notification is based essentially on the reports of index cases. While this is most relevant for the outcomes related to index cases (e.g. proportion of index cases with ≥1 partner notified, proportion of index cases reinfected at 1 month), the information related to sexual partners (i.e. proportion of index cases with ≥1 partner tested or treated) was also reported by index cases [31-33,35-39]. In no study were the partners interviewed. Index cases seeking information from their sexual partners may lead to differential information bias. Kissinger et al. [31] observed that index men in the patient-delivered partner treatment arm were more likely to have checked whether their partners had taken the treatment than those in the simple patient referral arm.

Interpretation of outcomes

Based on the studies included in the review, we have identified factors, methodological or contextual, that need to be considered when interpreting the results.

The succession of intervention components in the notification process should be considered when interpreting the outcomes. For example, the proportion of index cases with at least one partner treated (n=2 studies) was interpreted differently according to the intervention under study: information provided to index cases by an educational video [33] versus treatment delivered to index cases to be given to partners [37]. The same outcome was measured, the partner treatment, which occurred at different steps in the partner notification process depending on the intervention. In the first study, partner treatment is the result of a more complex process than when it

follows immediate partner access to treatment. Intermediate outcomes would help to understand the acceptability of each step of the process.

One contextual factor which could affect partner notification practices and influence the interpretation of outcomes was the type of partner. One of the nine studies addressed it: Kissinger et al. [31] evaluated the effectiveness of partner notification enhanced with written information in one arm and expedited partner treatment in another arm, versus simple patient referral in men with chlamydia or gonorrhoea. Both interventions were shown to be effective in terms of the proportion of index patients whose notified partners told them that the treatment was taken. However, by assessing the outcome by type of partner, the authors showed that index cases (all arms together) were more likely to report that their partners had taken the treatment when it was the main partner rather than casual partners. In the present case, the results as they were presented did not let us decide between a greater effectiveness of the intervention in the main partners or a greater proximity that made it easier for the index cases to be informed about the treatment of the main partners. The type of partner would be interesting to consider when transferring the intervention to other populations.

The number of exposed partners per index case should be considered in order to assess whether or not the intervention was effective, particularly in studies where an outcome like “at least one partner” was used. If at least one partner was notified while few partners were exposed, as in the selected studies [33,34,36-38], then we could conclude that the intervention was effective. This outcome could not be interpreted in this way if the numbers of exposed partners were high.

The time point chosen to measure outcomes was important for interpreting the results. While the time chosen for measuring partner testing or treatment was around 1 month,

we observed more variability when assessing reinfections of index cases. The cause of reinfections can be difficult to interpret, as Kissinger et al. [31] mentioned: it was "*impossible to determine whether the follow-up infections were reinfections with strains from original partners, new infections with strains from newly acquired partners, or persistence of the original infection*". The probability of occurrence of each reinfection cause is time-dependent and differs if the reinfection occurs 1 month [31] or 12 months [35] after the initial diagnosis. Cameron et al. [35] measured reinfections at different time points (3, 6, 9 and 12 months) and demonstrated that most reinfections (n=21/34) occurred within 6 months following the STI diagnosis. Intervention failure, i.e. reinfection by the initial partner who was not treated, represented 26% of reinfections regardless of the arm (no significant difference in the proportion of reinfections between arms). Golden et al. [32] found that, compared to those in the simple patient referral arm, index cases in the partner treatment arm were less likely to have reinfection in following weeks. In addition to failure to treat sex partners, they identified behavioural factors significantly associated with a higher risk of reinfection: having sex with an untreated partner and the number of partners with whom condoms were not used since treatment. These two studies showed that reinfections were influenced by factors depending on sexual behaviour of the index patient and times of measurement. Except when the partner notification intervention contained counselling for the index case [34], we would expect these factors to impact similarly on the different arms of the trial. This would explain why the reinfection outcome leads less often than the partner notification practice outcomes to a decision in favour of the intervention (50% vs 78% of the studies).

The partner testing and treatment outcomes should be interpreted with regard to the proportion of partners who already knew that they were infected with the STI and might

be tested and treated outside of the study. This point was only addressed in the study by Østergaard et al. [39], where 3% of the index cases had one partner who was already aware of their chlamydia infection. The authors excluded them from the analysis. Not considering the proportion of partners who know they are already infected before being notified may lead to an underestimation of the effectiveness of the partner notification intervention.

Discussion

Complexity in health interventions has already been described, highlighting methodological challenges when evaluating these interventions [40,41]. Partner notification of STIs is a complex intervention and we have seen from this review of randomised controlled trials in developed countries since 2000 that to assess its effectiveness we need to select appropriate outcomes, find complementary ways of collecting them, and pay attention to all contextual factors in their interpretation.

To be effective, a partner notification intervention has to be acceptable for both the index cases (to actually inform or give treatment to their exposed partners, for example) and the notified partners (to actually get tested and/or take the treatment). Through the nine studies included in this review, we observed a large number of outcomes (n=16) used to assess partner notification effectiveness. Several outcomes were found in several studies, with generally one or two outcomes focused on partner notification practices associated with an outcome reflecting the circulation of STIs. Most of the outcomes were appropriate for measurement, in the studied populations, of the main expected effects of the interventions: informing of the partners by index cases, and testing and/or treatment of the notified partners. However, the partner notification process is a succession of intervention components. As we have shown, according to the intervention, the same outcome may be interpreted differently depending on when

the event it measured occurred in the partner notification process. To understand better why an intervention works or not, data should be collected at each step of the process and some additional outcomes deserve to be investigated to transfer and adapt the intervention to other contexts [41-45]. Additional data on populations, interventions, control groups and contexts were missing to evaluate feasibility of the intervention. Very few studies considered outcomes on sexual behaviour of index patients that could have changed after receiving a partner notification intervention. These behaviours deserve to be studied further, in particular by in-depth qualitative surveys [41].

Reinfection of index cases provides information on a more global effect of partner notification. However, it is highly influenced by the time of measurement and the sexual behaviour of the study population. The decision on whether or not the intervention is effective should not be based on this outcome alone. However, reinfection assessed at the individual level of index cases may give an indication of STI transmissions at the community level.

The studies included in our review were all carried out in homogeneous populations: young heterosexual people diagnosed with chlamydia or gonococcal infection and described as having at least two partners during the preceding year. The limited data available on partners suggested that they had few concurrent partners. The outcome found in several studies was the proportion of index cases with “at least one partner” who was informed, tested or treated. Given the population studied, this type of outcome was appropriate. While outcomes based on the median number or the proportion of partners, as seen in the study published by Apoola et al. [38], would more probably be appropriate in studies carried out among individuals with many concurrent partners, or consecutive partners over a long period of exposure as for HIV [18]. Furthermore, a

better description of index cases and their partners might help to identify populations for whom the intervention was effective and those for whom it was not.

In the situation where many partners could have been exposed, it is important to consider the type of partner (main, new casual, one-off partner or sex worker). This is in line with recent recommendations on optimising outcomes for partner notification services in the UK [46]. A study conducted in France among MSM on PrEP [47] showed that the main partner was more likely to be notified than casual partners. However, in the case of concurrent main and casual partnerships, main partners were less likely to be notified than casual partners, for fear of disclosure. Considering the type of partner in assessing partner notification effectiveness would help adapt the proposed interventions.

The assessment of partner notification interventions and their processes is limited by the collection of data on partners from index cases. No study included in the review collected information directly from partners, and eight out of nine collected partners' information from the index patients. The non-representation of notified partners in studies may be related to the challenge of recruiting index cases and their sexual partners. Including partners in the studies would select partners, but it may provide more reliable and less biased data on the outcomes related to testing or treatment by the notified partners, which justifies the whole notification process. The few studies that enrolled people who were notified and sought STI testing were qualitative [48,49]. This type of study enables the exploration of concepts such as experience, intention to use, barriers and levers to partner notification, as well as the investigation of the a priori acceptability of partner notification intervention.

The review was conducted based on the randomised controlled trials on the topic published over the period 2000 to 2021. Our study was therefore limited to the proposed interventions and the STIs studied. All the included studies were conducted among people diagnosed with chlamydia and/or gonococcal infection. None assessed HIV- or syphilis-specific partner notification interventions. From the perspective of replicating an intervention, the type of STI could have an impact on the notification practices due to the retrospective period for searching for exposed partners, varying from days to months [50], and the populations they affect. These two factors affect the number of exposed partners, the proportions of one-off or anonymous partners who cannot be contacted, and the proportion of partners who are already aware of their infection before being notified. Characteristics of STIs and populations should be kept in mind when defining and interpreting the partner notification outcomes.

Conclusion

Throughout a review of STI partner notification interventions, we highlighted the importance of the choice of outcomes for such complex interventions. We suggested collecting outcomes at each step of the partner notification process, additional data on the participants at each level (index cases and their partners) and contextual factors affecting the process. These insights would help to understand why and under what conditions the intervention is considered effective and therefore can be replicated or adapted to other populations and contexts.

Abbreviations

HCV: hepatitis C virus

HIV: human immunodeficiency virus

LGV: lymphogranuloma venereum

MSM: men who have sex with men

STI: sexually transmitted infection

Declarations

Ethics approval and consent to participate

Not applicable.

Consent for publication

Not applicable.

Availability of data and materials

All relevant data is included in the manuscript.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

Funding

This research was supported by the ANRS|MIE (Agence Nationale de la Recherche sur le SIDA et les hépatites virales – Maladies Infectieuses Emergentes) and Sidaction through a research allocation. The funders had no role in the study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript.

Authors' contributions

VS, KC and YY contributed to the conceptualisation of the study and designed the methodology and article search strategy. VS carried out the search strategy, data extraction, data synthesis and quality assessment. VS and KC performed the analysis and drafted the original manuscript. SBD, MP and BS contributed to the interpretation of the results. SDB, MP, BS and YY critically reviewed the manuscript. All authors read and approved the final manuscript.

Acknowledgements

We thank David Marsh for proofreading the manuscript.

References

1 Santé publique France. Bulletin de santé publique VIH-IST. Décembre 2021.https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/infections-sexuellement-transmissibles/vih-sida/documents/bulletin-national/bulletin-de-sante-publique-vih-ist.-decembre-2021 (accessed 8 Dec2022).

2 Viriot D, Fournet N, Ndeikoundam N, Lot F. Epidémiologie des IST en France et en Europe. 2015.https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/S2_M_Epidemiologie_des_IST_France_et_Europe_F_LOT.pdf (accessed 25 Nov2022).

3 Centers for Disease Control and Prevention. Sexually Transmitted Disease Surveillance 2019. 2021.https://www.cdc.gov/std/statistics/2019/std-surveillance-2019.pdf (accessed 6 Dec2022).

4 European Center for Disease Prevention and Control. Sexually transmitted infections - presentation on Annual Epidemiological Reports for 2016. 2018.http://ecdc.europa.eu/en/publications-data/sexually-transmitted-infections-presentation-annual-epidemiological-reports-2016 (accessed 13 Dec2022).

5 Ndeikoundam N, Viriot D, Pioche C, Lucas E, Hannachi O, Ramus C, et al. Infections sexuellement transmissibles bactériennes : Tendances récentes. 2018.http://invs.santepubliquefrance.fr/content/download/151788/552862/version/1/file/IST-bacteriennes.pdf (accessed 25 Nov2022).

6 Spiteri G, Unemo M, Mårdh O, Amato-Gauci AJ. The resurgence of syphilis in high-income countries in the 2000s: a focus on Europe. Epidemiol Infect 2019; 147:e143.

7 Savage EJ, Hughes G, Ison C, Lowndes CM, Network C the ES of STI (ESSTI). Syphilis and gonorrhoea in men who have sex with men: a European overview. Eurosurveillance 2009; 14:19417.

8 Farfour E, Dimi S, Majerholc C, Fourn E, Séné T, Chaida MB, et al. Increase in sexually transmitted infections in a cohort of outpatient HIV-positive men who have sex with men in the Parisian region. Médecine et Maladies Infectieuses 2017; 47:490–493.

9 Molina J. STIs among MSM: New challenges in prevention, diagnosis and treatment. J Int AIDS Soc 2018; 21:5–6.

10 Molina J-M, Charreau I, Spire B, Cotte L, Chas J, Capitant C, et al. Efficacy, safety, and effect on sexual behaviour of on-demand pre-exposure prophylaxis for HIV in men who have sex with men: an observational cohort study. The Lancet HIV 2017; 4:e402–e410.

11 Pialoux G, Hamidi M, Danet M, Chas J, Lebrette M, Haneche F, et al. Incidence des infections sexuellement transmissibles (ISTs) et impact de la consommation de nouvelles drogues de synthèse en contexte sexuel

(CHEMSEX) dans une consultation PrEP. Médecine et Maladies Infectieuses 2017; 47:S11.

12 McCormack S, Dunn DT, Desai M, Dolling DI, Gafos M, Gilson R, et al. Pre-exposure prophylaxis to prevent the acquisition of HIV-1 infection (PROUD): effectiveness results from the pilot phase of a pragmatic open-label randomised trial. The Lancet 2016; 387:53–60.

13 European Centre for Disease Prevention and Control. Public health benefits of partner notification for sexually transmitted infections and HIV. Stockholm: ECDC; 2013.https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/media/en/publications/Publications/Partner-notification-for-HIV-STI-June-2013.pdf (accessed 18 Dec2022).

14 World Health Organization. Guidelines on HIV self-testing and partner notification: supplement to consolidated guidelines on HIV testing services. 2016.https://apps.who.int/iris/handle/10665/251655 (accessed 29 Dec2022).

15 Centers for Disease Control and Prevention. Expedited Partner Therapy in the Management of Sexually Transmitted Diseases. 2006.https://www.cdc.gov/std/ept/default.htm (accessed 5 Dec2022).

16 Centers for Disease Control and Prevention. Recommendations for partner services programs for HIV infection, syphilis, gonorrhea, and chlamydial infection. MMWR Recomm Rep 2008; 57:1–83; quiz CE1-4.

17 McClean H, Radcliffe K, Sullivan A, Ahmed-Jushuf I. 2012 BASHH statement on partner notification for sexually transmissible infections. Int J STD AIDS 2013; 24:253–261.

18 van Aar F, Schreuder I, van Weert Y, Spijker R, Gotz H, Op de Coul E. Current practices of partner notification among MSM with HIV, gonorrhoea and syphilis in the Netherlands: an urgent need for improvement. BMC Infect Dis 2012; 12:114.

19 van Aar F, van Weert Y, Spijker R, Gotz H, Op de Coul E. Partner notification among men who have sex with men and heterosexuals with STI/HIV: different outcomes and challenges. Int J STD AIDS 2015; 26:565–573.

20 Arthur G, Lowndes CM, Blackham J, Fenton KA, Network the ES of STI (ESSTI). Divergent Approaches to Partner Notification for Sexually Transmitted Infections Across the European Union. Sexually Transmitted Diseases 2005; 32:734.

21 Trelle S, Shang A, Nartey L, Cassell JA, Low N. Improved effectiveness of partner notification for patients with sexually transmitted infections: systematic review. BMJ 2007; 334:354.

22 Ferreira A, Young T, Mathews C, Zunza M, Low N. Strategies for partner notification for sexually transmitted infections, including HIV. Cochrane Database of Systematic Reviews Published Online First: 2013. doi:10.1002/14651858.CD002843.pub2

23 Dalal S, Johnson C, Fonner V, Kennedy CE, Siegfried N, Figueroa C, et al. Improving HIV test uptake and case finding with assisted partner notification services. AIDS 2017; 31:1867–1876.

24 Ngangro NN, Pioche C, Delmas G, Cazein F, Brouard C, Bruyand M, et al. Dépistage et diagnostic du VIH, des hépatites B et C et des IST bactériennes en CeGIDD en 2018 : données individuelles de la surveillance SurCeGIDD. Bull Epidemiol Hebd 2020; 33–34:673–85.

25 Medical Research Council. A framework for the development and evaluation of RCTs for complex interventions to improve health. London: MRC; 2000. https://mrc.ukri.org/documents/pdf/rcts-for-complex-interventions-to-improve-health/ (accessed 18 Dec2022).

26 Craig P, Dieppe P, Macintyre S, Michie S, Nazareth I, Petticrew M, et al. Developing and evaluating complex interventions: the new Medical Research Council guidance. BMJ 2008; 337:a1655.

27 Shiell A, Hawe P, Gold L. Complex interventions or complex systems? Implications for health economic evaluation. BMJ 2008; 336:1281–1283.

28 Fenton KA, Lowndes CM. Recent trends in the epidemiology of sexually transmitted infections in the European Union. Sexually Transmitted Infections 2004; 80:255–263.

29 Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ 2021; 372:n71.

30 Higgins JPT, Altman DG, Gøtzsche PC, Jüni P, Moher D, Oxman AD, et al. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. BMJ 2011; 343:d5928.

31 Kissinger P, Mohammed H, Richardson-Alston G, Leichliter JS, Taylor SN, Martin DH, et al. Patient-delivered partner treatment for male urethritis: a randomized, controlled trial. Clin Infect Dis 2005; 41:623–629.

32 Golden MR, Whittington WLH, Handsfield HH, Hughes JP, Stamm WE, Hogben M, et al. Effect of expedited treatment of sex partners on recurrent or persistent gonorrhea or chlamydial infection. N Engl J Med 2005; 352:676–685.

33 Trent M, Chung S, Burke M, Walker A, Ellen JM. Results of a Randomized Controlled Trial of a Brief Behavioral Intervention for Pelvic Inflammatory Disease in Adolescents. J Pediatr Adolesc Gynecol 2010; 23:96–101.

34 Wilson TE, Hogben M, Malka ES, Liddon N, McCormack WM, Rubin SR, et al. A randomized controlled trial for reducing risks for sexually transmitted infections through enhanced patient-based partner notification. Am J Public Health 2009; 99 Suppl 1:S104-110.

35 Cameron ST, Glasier A, Scott G, Young H, Melvin L, Johnstone A, et al. Novel interventions to reduce re-infection in women with chlamydia: a randomized controlled trial. Hum Reprod 2009; 24:888–895.

36 Schillinger JA, Kissinger P, Calvet H, Whittington WLH, Ransom RL, Sternberg MR, et al. Patient-Delivered Partner Treatment With Azithromycin to Prevent Repeated Chlamydia trachomatis Infection Among Women: A Randomized, Controlled Trial. Sexually Transmitted Diseases 2003; 30:49.

37 Low N, McCarthy A, Roberts TE, Huengsberg M, Sanford E, Sterne JAC, et al. Partner notification of chlamydia infection in primary care: randomised controlled trial and analysis of resource use. BMJ 2006; 332:14–19.

38 Apoola A, Beardsley J. Does the addition of a urine testing kit to use of contact slips increase the partner notification rates for genital chlamydial infection? Int J STD AIDS 2009; 20:775–777.

39 Østergaard L, Andersen B, Møller JK, Olesen F, Worm A-M. Managing partners of people diagnosed with Chlamydia trachomatis: a comparison of two partner testing methods. Sexually Transmitted Infections 2003; 79:358–361.

40 Trompette J, Kivits J, Minary L, Alla F. Dimensions of the Complexity of Health Interventions: What Are We Talking about? A Review. Int J Environ Res Public Health 2020; 17:3069.

41 Datta J, Petticrew M. Challenges to evaluating complex interventions: a content analysis of published papers. BMC Public Health 2013; 13:1–18.

42 Rychetnik L, Frommer M, Hawe P, Shiell A. Criteria for evaluating evidence on public health interventions. J Epidemiol Community Health 2002; 56:119–127.

43 Campbell NC, Murray E, Darbyshire J, Emery J, Farmer A, Griffiths F, et al. Designing and evaluating complex interventions to improve health care. BMJ 2007; 334:455–459.

44 Ridde V, Haddad S. Pragmatisme et réalisme pour l'évaluation des interventions de santé publique. Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique 2013; 61:S95–S106.

45 Abraham C, Johnson BT, de Bruin M, Luszczynska A. Enhancing Reporting of Behavior Change Intervention Evaluations. JAIDS Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes 2014; 66:S293.

46 Wayal S, Estcourt CS, Mercer CH, Saunders J, Low N, McKinnon T, et al. Optimising partner notification outcomes for bacterial sexually transmitted infections: a deliberative process and consensus, United Kingdom, 2019. Eurosurveillance 2022; 27:2001895.

47 Suzan-Monti M, Cotte L, Fressard L, Cua E, Capitant C, Meyer L, et al. Factors associated with partner notification of STIs in men who have sex with men on PrEP in France: a cross-sectional substudy of the ANRS-IPERGAY trial. Sex Transm Infect 2018; 94:490–493.

48 Cavalcante EGF, Miranda MCC, Carvalho AZFHT de, Lima ICV de, Galvão MTG, Cavalcante EGF, et al. Partner notification for sexually transmitted infections and perception of notified partners. Revista da Escola de Enfermagem da USP 2016; 50:450–457.

49 Nanhoe AC, Watzeels AJCM, Götz HM. Patient initiated partner treatment for Chlamydia trachomatis infection in the Netherlands: views of patients with and partners notified for Chlamydia. Int J STD AIDS 2019; 30:1071–1079.

50 Tiplica G-S, Radcliffe K, Evans C, Gomberg M, Nandwani R, Rafila A, et al. 2015 European guidelines for the management of partners of persons with sexually transmitted infections. Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology 2015; 29:1251–1257.

Figures and tables

Figure 1. Flow chart of selection and inclusion of articles in the review

Table 1. Characteristics of the randomised controlled studies included in the review

Table 1. Characteristics of the randomised controlled studies included in the review

Authors	Year	Settings	Participants	Interventions	Objectives	Outcomes	Data collection	Main results
Trent et al. [33]	2010	5 clinical sites US	n=126 girls, aged 15 years and older with CT or NG	• **Simple patient referral (n=65)** • **Enhanced patient referral with video (n=61)**	To examine the effectiveness of a brief behavioural intervention at the time of diagnosis of pelvic inflammatory disease, on subsequent behaviours of urban adolescents from an STI-prevalent community	• Proportion of index cases with ≥ 1 partner notified at 2 weeks of CT or NG diagnosis • Proportion of index cases with ≥ 1 partner treated at 2 weeks of CT or NG diagnosis • Proportion of index patients who abstained from intercourse at 2 weeks of CT or NG diagnosis	Face-to-face interview	• No significant difference between the two arms for the proportion of index cases with ≥ 1 partner notified • Index cases in the video arm are more likely to have ≥ 1 partner treated than those in the simple patient referral arm (aOR=3.10 [1.03-9.39]) • No significant difference between the two arms for the proportion of index patients who abstained from intercourse
Wilson et al. [34]	2009	2 STI clinics US	n=600 index patients: 245 women and 355 men, with CT or NG	• **Enhanced patient referral with written information (n=296)** • **Enhanced patient referral with counselling (n=304)**	To assess the effectiveness of approaches targeting improved STI sexual partner notification through patient referral	• Proportion of index cases with ≥ 1 partner notified 1 month after CT or NG diagnosis • Proportion of index cases with positive CT or NG test at 6 months from initial diagnosis • Proportion of index cases with ≥ 1 unprotected anal or vaginal intercourse in the last 90 days at 6 months of CT or NG diagnosis	Face-to-face interview	• Index cases in the counselling arm are more likely to have ≥ 1 partner notified than those in the written information arm (aOR=1.8 [1.02-3.0]) • Index cases in the written information arm are more likely to have a positive CT or NG test than those in the counselling arm (aOR=2.2 (1.1-4.1]) • Index cases in the counselling arm are more likely to have no unprotected sexual intercourse than those in the written information arm (aOR=1.5 [1.1-2.1])
Kissinger et al. [31]	2005	1 public STI clinic US	n=977 men, aged from 16 to 44 years with CT or NG	• **Simple patient referral (n=285)** • **Enhanced patient referral with written**	To determine whether partner treatment is better than 2 partner referral methods in	• Proportion of index cases whose partners said the treatment was taken at 4 weeks after CT or NG diagnosis	Face-to-face interview or CASI	• Compared to index cases in the simple patient referral arm, those in the written information arm are more likely to have partners with treatment taken (OR=1.66 [1.22-2.27]), and even more

				information (n=348) • **Patient-delivered partner treatment (n=344)**	providing treatment to sex partners of men with CT or NG and in reducing recurrence of CT and NG	• Proportion of index cases with positive CT or NG test 4 weeks after initial diagnosis		for those in the partner treatment arm (OR=2.88 [2.05-4.04]) • Compared to index cases in the simple patient referral arm, those in the partner treatment arm were less likely to have an NG or CT infection (OR=0.38 [0.19-0.74], and even less likely for those in the written information arm (OR=0.22 [0.11-0.44])
Golden et al. [32]	2005	1 public STI clinic US	n=2751 index patients: 646 heterosexual men and 2105 women, with either CT or NG or both	• **Simple patient referral (n=1376)** • **Expedited partner treatment (n=1375)**	To determine whether expedited partner treatment could reduce the rate of persistent or recurrent NG or CT infections among women and heterosexual men	• Proportion of index cases with all partners treated or tested negative at 3 to 9 weeks after CT or NG diagnosis • Proportion of index cases with persistent or recurrent CT or NG infection 3 to 9 weeks after initial diagnosis	Face-to-face interview	• Index cases in the partner treatment arm are more likely to have all their partners treated than those in the simple patient referral arm (RR=1.2 [1.1-1.4]) • Persistent or recurrent infection is more likely to occur among index cases in the simple patient referral arm than in the partner treatment arm (RR=0.76 [0.59-0.98])
Schillinger et al. [36]	2003	Family planning, adolescent, primary care, and STI clinics, emergency or hospital departments 5 US cities	n=1889 women, aged from 14 to 34 years, with CT	• **Enhanced patient referral with written information (n=943)** • **Patient-delivered partner treatment (n=946)**	To determine whether repeated CT infections in women can be reduced with partner treatment compared with patient referral	• Proportion of index cases who gave treatment to ≥ 1 partner 1 month after CT diagnosis • Proportion of index cases who gave treatment to all partners 1 month after CT diagnosis • Proportion of index cases with positive CT test 4 months after initial diagnosis (follow-up at 1 month and 4 months)	Follow-up visit	• Index cases in the partner treatment arm are more likely to have given the treatment, than those in the written information arm are to have given the referral sheet to their only partner (85% versus 75%, p<0.01), to at least one partner (81% versus 71%) and to all their partners (47% versus 25%) • No significant difference between the two arms for the proportion of index cases with a positive CT test

Cameron et al. [35]	2009	1 family planning clinic, 1 GUM clinic and 1 termination of pregnancy UK	n=330 women with CT, aged from 16 to 45 years	• **Enhanced patient referral with written information (n=110)** • **Enhanced patient referral with self-sampling (n=110)** • **Patient-delivered partner treatment (n=110)**	To determine whether postal testing kit and expedited partner treatment reduced re-infection rates in women with uncomplicated CT infection over 12 months compared with patient referral	• Proportion of partners tested or treated 6 months after CT diagnosis • Proportion of index cases with positive CT test 12 months after initial diagnosis (follow-up at 3, 6, 9 and 12 months)	Telephone interview	• No significant difference in the proportion of partners confirmed tested or treated between the three arms • No significant difference in the proportion of reinfection between the three arms
Apoola et al. [38]	2009	An STI clinic UK	n=200 women with CT	• **Enhanced patient referral with swab testing (n=100)** • **Enhanced patient referral with urine testing (n=100)**	To determine whether a better partner notification outcome could be achieved by giving female index patients with CT infection a home sampling kit instead of contact slips only	• Number of partners identified per index (median, IQR) • Number of traceable partners (median, IQR) • Number of partners treated in clinic (median, IQR) • Ratio of partners treated per index case • Number of partners treated within 28 days (median, IQR) • Number of index patients with ≥ 1 partner treated within 28 days per index case (%)	Face-to-face interview	• No significant difference between the two arms for all outcomes
Østergaard et al. [39]	2003	General practices in 4 counties Denmark	n=562 index patients: 414 women and 148 men, with CT	• **Enhanced patient referral with self-sampling (n=304)** • **Enhanced patient referral with office sampling (n=258)**	To compare the effectiveness of home sampling with office sampling for testing partners of men and women infected with CT	• Proportion of index cases with ≥ 1 partner tested for CT (time period not specified) • Proportion of index cases with ≥ 1 partner infected with CT (time period not specified)	Questionnaire	• The proportion of index cases with at least one partner tested was higher in the home sampling group than in the office group (in women RR=2.2 [1.7-2.8], in men RR=4.4 [2.2-9.0] • The proportion of index cases with at least one partner with CT was higher in the home sampling group than in the

									office group (in women RR=1.63 [1.1-2.3], in men RR=3.3 [1.2-9.0]
Low et al. [37]	2006	27 general practices UK	n=140 index patients: 92 women and 48 men, with CT	• **Referral to GUM clinic for partner notification interview with a specialist health advisor (n=68)** • **Partner notification interview with a trained nurse on site (n=72)**	To evaluate the effectiveness of a practice nurse-led strategy to improve the notification and treatment of partners of people with CT infection	• Proportion of index cases with ≥ 1 partner treated at 6 weeks of CT diagnosis • Proportion of index cases with all partners treated 6 weeks after CT diagnosis • Average number of partners treated per index case 6 weeks after CT diagnosis • Proportion of index cases with positive CT test 6 weeks after initial diagnosis	Telephone interview	• No significant difference between the two arms except for the proportion index cases with all partners treated higher in those in the nurse arm than in those in the GUM referral arm (51.4% versus 30.9%, p=0.014)

aOR: adjusted odds ratio, CASI: computer-assisted self-interviewing, CT: Chlamydia trachomatis, GUM: genitourinary medicine, IQR: interquartile range, NG: Neisseria gonorrhoeae, OR: odds ratio, RR: risk ratio, STI: sexually transmitted infection, UK: United Kingdom, US: United States

Simple patient referral: Index patients were advised to tell their partners that they had been exposed to a sexually transmitted infection and to recommend that they get tested and treated.

Enhanced patient referral with video: Simple patient referral + Short video watched by index patients after their STI diagnosis.

Enhanced patient referral with written information: Simple patient referral + Written information to give to their partners (in the form of a leaflet, booklet or card containing information about the STI, the importance of getting tested and a list of clinics where they can obtain free care).

Enhanced patient referral with counselling: Simple patient referral + Written information to give to their partners + Counselling sessions for index patients at their STI diagnosis.

Patient-delivered partner treatment or Expedited partner treatment: Simple patient referral + Written information to give to their partners + Medication to give to their sexual partners without consultation with a health professional. The medication package contains antibiotics, medication instructions, warnings about adverse effects.

Enhanced patient referral with self-sampling: Simple patient referral + Written information to give to their partners + Self-sampling kit to give to their partners. The kit contained materials to collect samples by the partner at home, instructions and a pre-paid envelope to send the sample to a laboratory.

Enhanced patient referral with office sampling: Simple patient referral + Written information to give to their partners + Office sampling kit to give to their partners. Partners were asked to bring the kit to a medical office for a healthcare provider to take a swab sample.

Enhanced patient referral with swab testing: Simple patient referral + Written information to give to their partners for testing by urethral swab and treatment at the clinic.

Enhanced patient referral with urine testing: Simple patient referral + Written information to give to their partners + Urine self-sampling kit to bring at the clinic and get treated.

PARTIE IV. ÉTAT DES LIEUX DES PROFILS ET PRATIQUES DE NOTIFICATION AUX PARTENAIRES DES IST EN CEGIDD ET CENTRE DE SANTÉ SEXUELLE

Peu d'études décrivant les pratiques de notification aux partenaires en France sont retrouvées dans la littérature. Les quelques études existantes sont relativement anciennes (Warszawski et al., 2002, 2008). Ces pratiques ont dû évoluer au même titre que le contexte épidémiologique des IST. *Quelles sont donc les pratiques actuelles de notification aux partenaires ? Comment les personnes informent-elles leurs partenaires ? Quelles sont les raisons qui les poussent à informer ou ne pas informer certains partenaires ?*

Afin de pouvoir proposer des interventions de notification aux partenaires, adaptées à l'organisation des centres de dépistage et aux besoins de leurs usagers, un état des lieux des pratiques actuelles était nécessaire. En parallèle de la revue de littérature, j'ai mené une étude observationnelle en CeGIDD et centre de santé sexuelle afin de décrire les profils et les pratiques spontanées de notification aux partenaires (sans intervention) des personnes recevant un diagnostic d'IST.

Une étude transversale a été conduite dans 11 CeGIDD et centres de santé sexuelle en France, entre juillet 2021 et novembre 2022. Les centres participants étaient situés dans des grandes villes : 5 à Paris, 2 à Marseille, 1 à Lille, 1 à Aix-en-Provence, 1 à Caen et 1 à Nantes. Étaient éligibles à l'étude, toutes les personnes de plus de 18 ans recevant, dans l'un de ces centres, un diagnostic d'IST bactérienne (chlamydia, gonocoque, syphilis ou mycoplasma genitalium), de VIH et/ou de VHC transmis sexuellement. Les personnes étaient informées oralement et recevaient une note d'information écrite. Celles qui acceptaient de participer à l'étude et de fournir une adresse e-mail étaient incluses dans l'étude. Toutes les données étaient recueillies grâce à des auto-questionnaires en ligne. Un premier questionnaire disponible à l'inclusion comportait des données afin de décrire leur profil (caractéristiques socio-démographiques, antécédant de dépistage et comportements sexuels). Un second questionnaire disponible un mois après leur inclusion recueillait les pratiques de notification aux partenaires (type de partenaires notifiés, moyens utilisés pour notifier, raisons de ne pas notifier…). Une analyse descriptive a été réalisée sur les 136 participants ayant répondu aux deux questionnaires.

Les participants étaient principalement des HSH (85%), d'un âge médian de 36 ans (IQR=26-46). Quatre-vingt pourcent ont été inclus dans un centre parisien (80%). La plupart étaient nés en France (91%), résidant dans les lieux urbains (96%) avec un niveau d'études universitaires (91%). Plus de la moitié étaient usagers de la PrEP au cours des 6 derniers mois (54%) et 13% étaient séropositifs. À l'inclusion, 40% des participants ont été diagnostiqués avec une infection à gonocoque, 30% avec une infection à chlamydia, 6% avec une syphilis, 2% ne se rappelaient pas du nom de l'IST et 21% avec plus de 2 IST concomitantes. Un participant a reçu un diagnostic de VHC aigu, aucun de VIH. Les IST diagnostiquées étaient dans 60% des cas asymptomatiques, suggérant un dépistage régulier des participants. Au cours des 12 derniers mois, 73% ont été dépistés pour le VIH, 80% pour les autres IST, et près de la moitié (48%) ont contracté une IST. Concernant leurs pratiques sexuelles au cours des 6 derniers mois, les participants rapportaient une médiane de 12 partenaires sexuels (IQR=6-30) ; 4% avaient un partenaire principal uniquement, 68% des partenaires occasionnels uniquement et 28% les deux. Au cours des 6 derniers mois, 17% pratiquaient le chemsex, 57% rapportaient du sexe en groupe, et 4% avaient eu des rapports sexuels en échange de biens ou services.

Les participants ont rapporté une médiane de 10 partenaires exposés (IQR=4-20), en tenant compte des partenaires sexuels des 3 derniers mois en cas d'infection à chlamydia ou gonocoque, des 6 derniers mois en cas de syphilis, ou des 12 derniers mois en cas de VIH ou de VHC. Concernant les pratiques de notification aux partenaires recueillies à un mois, 82% des participants ont notifié au moins un partenaire exposé, avec une médiane de 2 partenaires notifiés (IQR=1-4). Près d'un partenaire exposé sur cinq a été notifié (16%). À noter que les participants étaient déjà familiers avec la notification aux partenaires, 72% avaient déjà notifié un partenaire et 65% avaient déjà été notifiés par un partenaire par le passé.

En considérant les 60 participants ayant un partenaire principal au moment de leur diagnostic d'IST, 98% ont informé ce partenaire principal, et la plupart l'ont fait en face-à-face (68%) et dans les 48 heures après leur diagnostic (93%). Un seul participant a rapporté ne pas avoir informé son partenaire principal car ils étaient en mauvais termes. Étant donné que l'acceptabilité de la notification aux partenaires est fortement dépendante des effets indésirables de la démarche, nous avons prêté attention aux réactions des partenaires suite à la notification. La plupart des participants ont rapporté une réaction positive de leur partenaire principal. Toutefois, 7% ont rapporté une réaction négative de leur part, et un

participant a rapporté avoir subi des violences verbales après avoir informé son partenaire principal. Pourtant, aucune relation ne s'est terminée à cause de la notification aux partenaires.

Si l'on s'intéresse aux 129 participants ayant au moins un partenaire occasionnel, 65% en ont notifié au moins un (avec 3 partenaires occasionnels notifiés en médiane). Les participants les ont principalement notifiés par SMS (72%), et via les sites et applications de rencontres (34%). Moins de 10% des participants ont rapporté avoir reçu au moins une réaction négative de la part de leurs partenaires occasionnels. Parmi ces 129 participants, 95% n'ont pas notifié tous leurs partenaires occasionnels. Les principales raisons de ne pas l'avoir fait étaient liées au fait de ne pas avoir les moyens de les contacter (46%), de ne pas les percevoir comme étant à risque (20%), et à la peur de leurs réactions (14%).

Enfin, les 45 participants n'ayant notifié aucun partenaire occasionnel ont été comparés aux 84 participants ayant notifié au moins un de leur partenaires occasionnels. Ceux ayant notifié zéro partenaire occasionnel étaient plus susceptibles de n'avoir jamais été notifiés par un partenaire par le passé (OR=2,29, 95% IC=1,02-5,24, p=0,04) et d'avoir eu des rapports sexuels sans préservatif avec des partenaires occasionnels (OR=2,70, 95% IC=0,99-8,42, p=0,05).

Cette étude observationnelle a décrit les pratiques de notification aux partenaires de personnes très sélectionnées et non représentatives des usagers des centres de dépistage. Les participants étaient surtout des HSH urbains et bien éduqués, très exposés aux IST mais testés régulièrement, et déjà au fait de la notification aux partenaires. Notre échantillon d'étude a sélectionné une population probablement très concernée par la prévention. Les résultats sont toutefois intéressants car ils décrivent les pratiques sans intervention de personnes qui ont certainement les pratiques de notification les plus élevées, et laissent à penser que les personnes non retrouvées dans l'étude feraient moins bien. Ainsi, sans intervention, les participants ont informé leur partenaire principal de leur exposition, principalement en face-à-face. Toutefois, notre étude a montré qu'une large part des partenaires occasionnels n'est pas notifiée, du fait d'un manque de connaissance des risques d'exposition aux IST, de l'anonymat ou d'un manque d'information pour les contacter, mais aussi de l'anxiété vis-à-vis des conséquences que pourrait avoir la notification aux partenaires.

Notre étude a mis en évidence le besoin de développer des interventions de notification aux partenaires, d'une part pour améliorer l'information sur la notification aux partenaires, avec des messages clairs sur l'utilité de la notification, les réactions bien souvent positives des partenaires, ainsi que les pratiques à risque et les délais d'exposition à considérer. D'autre part, elle a souligné le besoin de proposer des outils pour aider à notifier les partenaires occasionnels, souvent plus difficiles à contacter.

Ma contribution a consisté en l'élaboration du protocole de l'étude, ainsi qu'à l'encodage des questionnaires sur le site de l'étude. J'ai assuré les démarches réglementaires et les mises en place de l'étude dans les centres participants. Enfin, j'ai participé à l'analyse des données et rédigé un article actuellement en cours de finalisation.

Sawras V, Hoyer M, Deuffic-Burban S, Préau M, Spire B, Yazdanpanah Y, Ghosn J, Champenois K. Partner notification in French STI clinic users: the current practices, without intervention (*article en perspective*)

J'ai également présenté, lors d'une communication orale, les premiers résultats de l'étude lors de la conférence AIDS Impact qui s'est tenue en juin 2023 à Stockholm.

Sawras V, Hoyer M, Deuffic-Burban S, Préau M, Spire B, Yazdanpanah Y, Ghosn J, Champenois K. Develop STI partner notification: what do STI clinic users do without intervention? The 15th AIDS Impact Conference. 12th-14th June 2023, Stockholm, Sweden.

Partner notification in French STI clinic users: the current practices, without intervention

Victoire Sawras[1], Maxime Hoyer[1], Sylvie Deuffic-Burban[1], Marie Préau[2], Bruno Spire[3], Yazdan Yazdanpanah[1,4], Jade Ghosn[1,4], Karen Champenois[1]

[1] Université de Paris Cité et Université Sorbonne Paris Nord, Inserm, IAME, Paris

[2] Institut de Psychologie, Université Lumière Lyon 2, Inserm, U1296, Lyon

[3] Aix Marseille Université, Inserm, IRD, SESSTIM, Marseille

[4] Service de maladies infectieuses et tropicales, Hôpital Bichat Claude Bernard, Paris

Introduction

In the era of biomedical HIV prevention, the increasing incidence of STIs is a growing concern. On the rise since 2000 in high-income countries [1–5], STIs affect disproportionately men who have sex with men (MSM), particularly those on PrEP or living with HIV [6–10]. In France, MSM accounted for 44% of HIV diagnoses and more than half of gonococcal and syphilis cases in 2021 [11]. Although the number of cases is lower, STI trends also increase in heterosexual men and women with multiple sexual partners [1,3,7,11]. Further efforts are needed to limit these epidemics in these populations and achieve the WHO's target to end HIV and STI transmission by 2030 [12]. By helping people diagnosed with STIs to inform their exposed partners and encourage them to get tested and access treatment or prevention, partner notification is an approach that could contribute to the control of STIs epidemics [13,14].

Initially used to control syphilis in the 1900s [15], partner notification has been shown to be effective in increasing testing and treatment of partners exposed to STIs, as well as reducing reinfection rate in index cases [16–18]. There are two main approaches to partner notification: patient referral (possibly enhanced by written information or treatment to be delivered to partners) and provider referral [13,14]. A wide range of partner notification interventions have been evaluated and implemented, in a variety of populations and contexts. However, to date there is no consensus on one single optimal partner notification approach [16–18]. Partner notification implementation varies across countries, depending on laws, policies, regulations and healthcare systems, but also the social and cultural context [19]. A number of countries, particularly in Europe, routinely offer partner notification, as it has been for years in other countries like the United States [21], Canada [22], the United Kingdom [23].

In France such an approach was not yet recommended at the start of the study. In 2018, the French National AIDS Council issued recommendations that partner notification be formalised in France for STIs, including HIV [24]. One of the recommendations was in favour of offering partner notification services in STI clinics, where a large proportion of STIs are diagnosed.

In order to propose interventions adapted to STI clinic organisation and their users, an overview of the spontaneous partner notification practices of people receiving STI diagnosis in these centres was needed. Few studies on partner notification practices have been published in France. Studies are former and not relevant of the current practices anymore [25,26] or conducted in a specific setting of MSM participating in a PrEP trial (ANRS-Ipergay study in 2016) [27]. The aim of the present study was to describe the current partner notification practices, without intervention, of people diagnosed with STIs in French STI clinics.

Methods

Study design and populations

A cross-sectional study was conducted from July 2021 to November 2022 among people attending one of the 11 participating STI clinics or sexual health centres located in big cities throughout France (5 in Paris, 2 in Marseille, 1 in Aix-en-Provence, Lille, Caen and Nantes).

Each people aged ≥18 years who received a diagnosis of bacterial STI (chlamydia, gonorrhoea, syphilis or mycoplasma genitalium), HIV and/or acute HCV was eligible to participate in the study. Eligible participants received oral and written information about

the study. Those who accepted to participate and provided their email address, needed for data collection (see below), to the investigator were enrolled. People who do not read or understand French were excluded.

Data collection

All data were collected through online self-administered questionnaires. After enrolment, each participant received an email to activate their personal account on the study website and then access to the questionnaires. A first questionnaire available at baseline was used to collect participants' sociodemographic characteristics, health care use, STI testing history and sexual behaviours within the 6 months preceding the STI diagnosis. A second questionnaire available one month after inclusion (M1), was used to collect partner notification practices.

Several automatic reminders were provided for participants who did not activate their account (at day 3, 7, and 14) or complete their questionnaires (at day 3, 10, 33, 40 and 58).

Data collected

To describe sexual and preventive behaviours, were collected the number and type of sexual partners, the sexual practices by type of partner, ways used to meet casual partners, condom and PrEP use, HIV status and engagement in transactional sex, sex parties or chemsex.

The use of chemsex was defined as regularly using GHB/GBL or cathinones in a sexual context.

Partners were considered as exposed when they had sexual intercourses with the index patient within the 3 months prior to gonorrhoea or chlamydia diagnosis, or within

the 6 months prior to syphilis diagnosis, or the 12 months prior to HIV or VHC diagnosis [28]. This data was collected by asking to the index patient, the number of sexual partners during the longest time period corresponding to the STIs diagnosed at inclusion.

To describe partner notification practices of participants, we collected data on which partners they had notified, by type of partner (main or casual) and how they did so (ways used to inform partners and time period). When they did not, we asked them why they did not, using a predefined list of 11 reasons that have been identified in the literature [29]. They were given the opportunity to provide another reason, with a free text field to specify, which was recoded according to the predefined items wherever possible.

Statistical analysis

A descriptive statistical analysis was performed to describe the profiles of participants and their partner notification practices. Partner notification practices and methods used to notify partners were described according to the type of partner (main or casual), as well as reasons for not doing so.

The chi-square test or Fisher exact test when appropriate, the Wilcoxon-Mann-Whitney test and the Kruskal-Wallis test were used to compare the characteristics of participants who completed the questionnaires and those who did not, and between the different groups described. The exposure group was defined as MSM, heterosexual men and women.

A logistic regression model was used to identify factors associated with having zero casual partner notified in participants reporting at least one casual partner. Explanatory variables associated with the explained variable with a p-value <0.2 were included in

multivariate regression model. A stepwise selection procedure was used to determine the variables retained in the final model, p-values <0.05 were significant.

Statistical analyses were carried out using the R software version 4.2.2.

Ethical approval

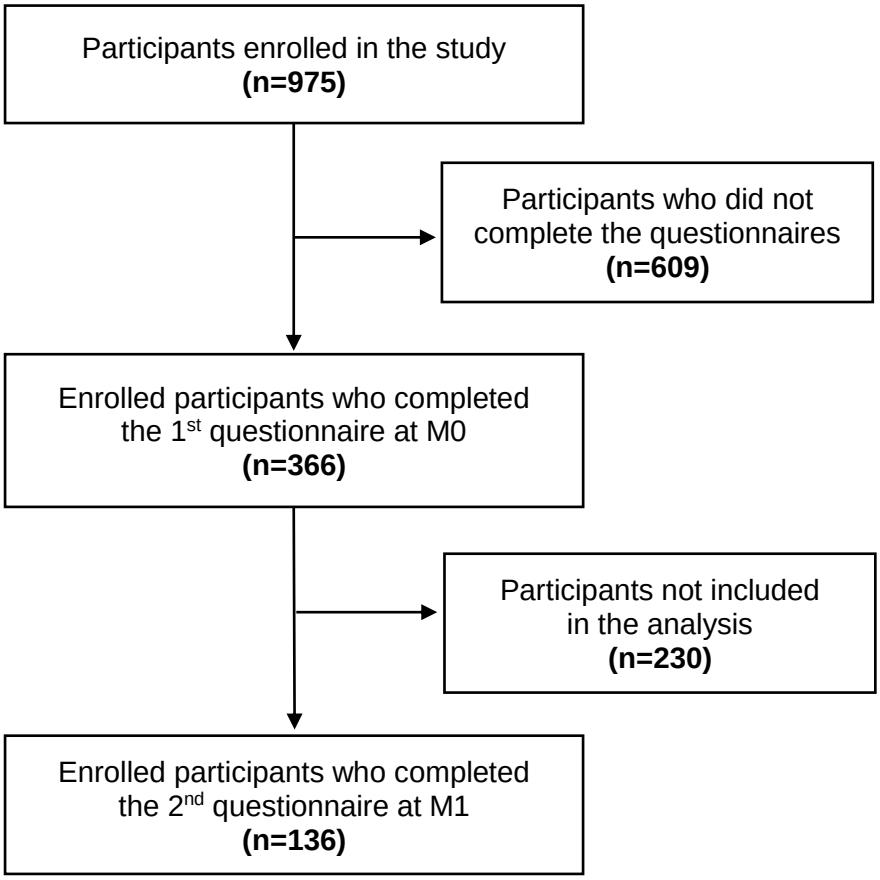
The study was approved by the Research Ethics Committee of Paris University (CER U-Paris). Data processing complied with the reference methodology MR004 for which the ANRS|MIE (French research agency on AIDS, viral hepatitis, STI and emerging infectious diseases) filed a declaration of compliance with the CNIL (Commission Nationale Informatique et Libertés: National Commission for Information Technology and Civil Liberties). The study was registered on ClinicalTrials.gov (NCT04921618).

Results

Selection of participants for analysis

Nine hundred and seventy-five participants were enrolled in the study, 366 (38%) of them completed the first questionnaire (Figure 1). Based on data collected from a sample of 208 participants enrolled in the last 5 months of the study, the participants who did not completed the first questionnaire were more likely to be heterosexual men than those who did not complete the questionnaire (21% versus 5.4%, p=0.02) (Table S1).

Figure 1. Selection of participants included in the analysis (n=136)



Among the participants who completed the first questionnaire, 136 (37%) also completed the second questionnaire at M1 (Figure 1). Compared to participants who completed both questionnaires, those who only completed the first questionnaire were younger (median age: 36 versus 31 years, p=0,001). No other significant differences were found on socio-demographic variables, sexual orientation, sexual practices or STI history (Table S2).

The analysis was carried out on the 136 participants who completed the two questionnaires.

Profiles of participants

The 136 participants were mostly MSM (85%) with a median age of 36 years (interquartile range, IQR=28-46) and enrolled in Paris (80%). Participants' characteristics are detailed in Table 1. MSM (n=115) were compared to heterosexual men (n=6) and women (n=15). Women were younger (21 years versus 37 and 36, p<0.001) and more likely to be student (60% versus 9% and 17%, p<0.001) than MSM and heterosexual men, respectively. Heterosexual men were less likely to have a health insurance (83% versus 100% and 93%, p=0.01) than MSM and women, respectively.

Table 1. Characteristics of participants who completed both questionnaires on profiles and experience of partner notification (n=136)

	Total (n=136)	**MSM (n=115)**	**Heterosexual men (n=6)**	**Women (n=15)**	**p-value**
Gender, male	121 (89%)	115 (100%)	6 (100%)	-	-
Age, median (IQR)	36 (28-46)	37 (30-46)	36 (27-39)	21 (20-24)	**<0.001**
Place of birth, France[a]	124 (91%)	104 (90%)	5 (83%)	15 (100%)	0.6
Place of residence, urban	131 (96%)	112 (97%)	5 (83%)	14 (93%)	0.4
Educational level					0.09
≤High school	13 (9.6%)	12 (10%)	0 (0%)	1 (6.7%)	
University (2 years)	65 (48%)	50 (43%)	3 (50%)	12 (80%)	
University (≥3 years)	58 (43%)	53 (46%)	3 (50%)	2 (13%)	
Professional status					**<0.001**
Employed	101 (74%)	91 (79%)	5 (83%)	5 (33%)	
Student	20 (15%)	10 (8.7%)	1 (17%)	9 (60%)	
Not employed	15 (11%)	14 (12%)	0 (0%)	1 (6.7%)	
Health insurance[b]**,** yes	134 (99%)	115 (100%)	5 (83%)	14 (93%)	**0.01**
Marital status					0.9
Single	91 (67%)	77 (67%)	4 (67%)	10 (67%)	
In a couple or married	40 (29%)	34 (30%)	2 (33%)	4 (27%)	

Other (divorced, widower…)	5 (3.7%)	4 (3.5%)	0 (0%)	1 (6.7%)	
Self-defined sexual orientation					-
Heterosexual	21 (15%)	-	6 (100%)	15 (100%)	
Homosexual	102 (75%)	102 (89%)	-	0 (0%)	
Bisexual	13 (9.6%)	13 (11%)	-	0 (0%)	
HIV status, seropositive	18 (13%)	18 (16%)	0 (0%)	0 (0%)	0.2
PrEP user in the last 6 months, yes	74 (54%)	74 (64%)	0 (0%)	0 (0%)	**<0.001**
STI diagnosed at inclusion					
Gonorrhoea	55 (40%)	52 (45%)	2 (33%)	1 (6.7%)	**0.01**
Chlamydia	41 (30%)	26 (23%)	4 (67%)	11 (73%)	**<0.001**
Syphilis	8 (5.9%)	8 (7.0%)	0 (0%)	0 (0%)	0.7
Not named STI	3 (2.2%)	2 (1.7%)	0 (0%)	1 (6.7%)	0.4
≥2 STIs	29 (21%)	27 (23%)	0 (0%)	2 (13%)	0.4
Testing history in the last 12 months					
HIV	101 (74%)	96 (83%)	1 (17%)	4 (27%)	**<0.001**
HCV	89 (65%)	88 (77%)	0 (0%)	1 (6.7%)	**<0.001**
STI	109 (80%)	105 (91%)	1 (17%)	3 (20%)	**<0.001**
Type of sexual partners in the last 6 months					0.08
Main partner only	5 (3.7%)	2 (1.7%)	1 (17%)	2 (13%)	
Casual partners only	93 (68%)	80 (70%)	4 (67%)	9 (60%)	
Both	38 (28%)	33 (29%)	1 (17%)	4 (27%)	
Number of sexual partners in the last 6 months, median (IQR)	12 (6-30)	20 (10-32)	2 (1-2)	3 (2-4)	**<0.001**
Chemsex, yes	23 (17%)	22 (19%)	0 (0%)	1 (6.7%)	0.5
Sex parties, yes	78 (57%)	77 (67%)	0 (0%)	1 (6.7%)	**<0.001**
Transactional sex, yes	5 (3.7%)	5 (4.3%)	0 (0%)	0 (0%)	>0.9

IQR: interquartile range; MSM: men who have sex with men

[a] Foreign-born (12): Europe (4 including 1 person from Eastern Europe), Sub-Saharan Africa (3), Maghreb (2), Middle East (1), South America (1), North or Central America (1)

[b] Health insurance ± private insurance or AME for "*Aide Médicale de l'Etat*": provisory health insurance offered to undocumented migrants

Of the participants, 13% were HIV-positive, all with controlled infection. In the last 6 months, 54% used PrEP (1/3 on demand and 2/3 daily).

STIs diagnosed at enrolment

At enrolment, 40% of participants were diagnosed with a gonorrhoea, 30% with a chlamydia, 6% with a syphilis, 2% did not remember the name of the STI and 21% had two or more concurrent STIs. Among the latter, one participant received a diagnosis of acute HCV with gonorrhoea and syphilis. No participant received a diagnosis of HIV. MSM were less likely to have a chlamydia infection than heterosexual men and women (23% vs 67% and 73%, respectively; $p<0.001$). Women were less likely to have a gonorrhoea infection than heterosexual men and MSM (6.7% vs 33% and 45%, respectively; $p=0.01$). All cases of syphilis and most of the concurrent infections occurred among MSM (n=27/29).

Sixty percent of participants reported having experienced no STI symptoms, suggesting regular STIs testing. No significant differences were found between the symptomatic and asymptomatic STI, in particular considering the proportion of PrEP users, exposure group or STIs diagnosed.

Testing history in the previous 12 months

Most participants had a history of HIV testing (74%) in the last 12 months, with a median annual number of tests of 4 (IQR=3-4). PrEP users reported a higher number of tests in the last 12 months (4, IQR=4-4) than non-seropositive non-PrEP users (2, IQR=2-3; $p<0.001$). The five participants who never got tested for HIV were heterosexual (2 men and 3 women) and 3 of them were under 25 years old.

Most participants had been tested for HCV (65%) and for STIs (80%) in the last 12 months. Almost half (48%) reported a history of STIs in the last 12 months: 32% a

gonorrhoea, 30% a chlamydia, 11% a syphilis, 3% a mycoplasma genitalium and 4% another STI.

Sexual behaviours in the 6 months previous the STI diagnosis

In the last 6 months, 4% of participants reported only a main partner, 68% only casual partners, and 28% both types of partners. Participants reported a median of 12 (IQR=6-30) sexual partners in the last 6 months. The number of sexual partners was higher among MSM than heterosexual men and women, with a median of 20 (IQR=10-32) versus 2 (IQR=1-2) and 3 (IQR=2-4), respectively ($p<0.001$).

Considering the 129 participants with at least one casual partner, 79% regularly met their casual partner through dating sites or apps, 19% in saunas or backrooms, then 9% each in bars or clubs, at friends' houses and at private parties, and by 5% in public venues. Of those with casual partners, 20% used condom consistently with them; proportions varied according to participants were HIV-positive (0%), PrEP users (9.5%) and non-PrEP users (51%, $p<0.001$).

In the last 6 months, 17% of participants reported practising chemsex, 57% being engaged in sex parties and 3.7% in transactional sex.

Partner notification practices collected one month after the STI diagnosis

The participants reported a median of 10 (IQR=4-20) partners possibly exposed to the STI(s). Among the 136 participants, 82% had notified at least one exposed partner, with a median of 2 (IQR=1-4). This represents 2,298 exposed partners of which 374 (16%) were notified.

Most participants reported experience with partner notification: 72% had already notified a partner of an STI and 65% had already been notified in the past.

Notification of the main partner

Of the 60 participants who reported a main partner at the time of the STI diagnosis, 98% had notified him. One participant stated not having notified his main partner because they were on bad terms. Most often the notification of the main partner was made face-to-face (68%) within the 48 hours of diagnosis (93%). Most participants (80%) reported that their main partner reacted positively to the notification,12% and 7% reported that their main partner had no reaction or reacted negatively, respectively. One participant reported verbal violence from his main partner following notification, and that their relationship had ended but for another reason than notification. No relationship was reported to have ended due to the notification of the main partner (Table 2).

Table 2. Partner notification practices by type of partners, main (n=60) or casual (n=129)

	Total
Main partner at diagnosis (n=60)	
Main partner notified	**59 (98%)**
Ways used to notify the main partner[a]	
Face-to-face	40 (68%)
Text message	18 (31%)
Phone call	10 (17%)
E-mail	1 (1.7%)
Voice message	1 (1.7%)
Time between diagnosis and notification of the main partner	
1-2 days	55 (93%)
3-7 days	4 (6.8%)
Reaction of the main partner following notification[b]	

Positive	47 (80%)
No reaction	7 (12%)
Negative	4 (6.8%)
Violence of the main partner following notification	
Verbal violence	1 (1.7%)
Physical violence	0 (0%)
None	58 (98%)
Relationship with the main partner following notification	
Still ongoing	49 (83%)
Ended due to notification	0 (0%)
Ended for another reason	10 (17%)
At least one casual partner (n=129)	
At least one casual partner notified	**84 (65%)**
Number of casual partners notified, median (IQR)	3 (2-5)
Ways used to notify casual partners[a] (n=84)	
Text message	61 (72%)
Dating site or app	29 (34%)
Face-to-face	18 (21%)
Phone call	18 (21%)
Voice message	4 (4.7%)
Third person	2 (2.4%)
E-mail	1 (1.2%)
Reactions of the casual partners following notification[c]	
All casual partners had positive reactions	49 (58%)
At least one casual partner had no reaction	15 (18%)
At least one casual partner gave no more news	10 (12%)
At least one casual partner reacted negatively	7 (8.2%)

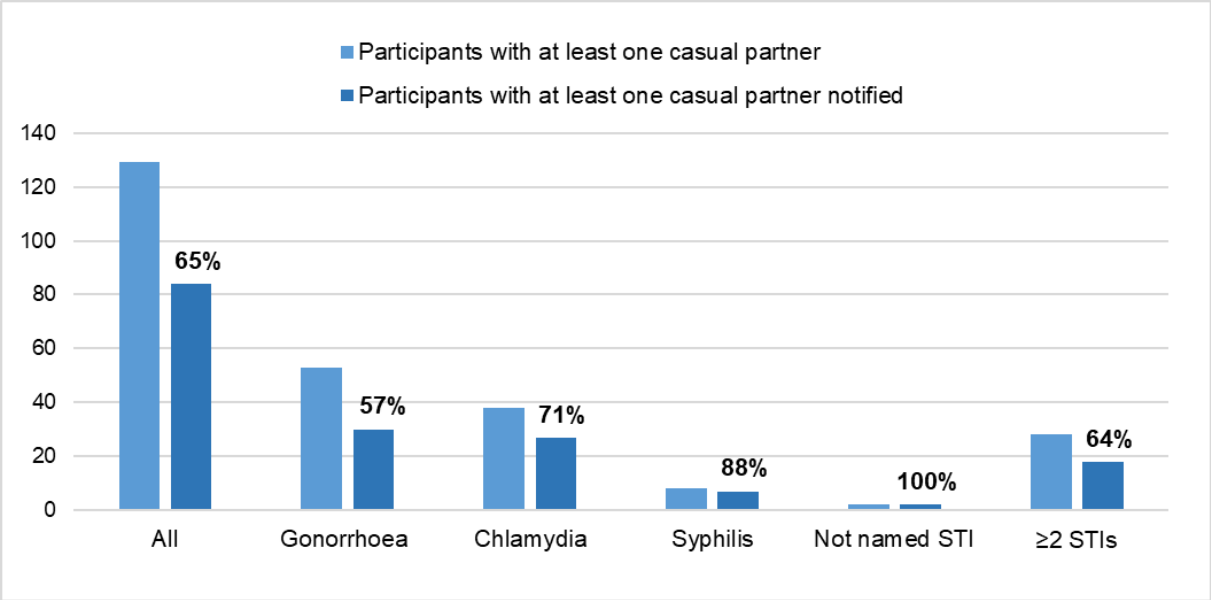
[a] Non-exclusive proportions, participants could tick several possible answers
[b] Missing data: 1
[c] Missing data: 4

Notification of the casual partners

Among the 129 participants who reported casual sex partners, 66% had notified at least one casual partner, with a median of 3 (IQR=2-5). Those diagnosed with a chlamydia, a syphilis or a not named STI were more likely to had notified at least one

of their casual partners, but not significantly (Figure 2). No significant differences were found in the proportion of participants with at least one casual partner notified, according to MSM, heterosexual men and women.

Figure 2. Proportion of participants with at least one casual partner who notified at least one casual partner on total and by STI diagnosed at inclusion (n=129)



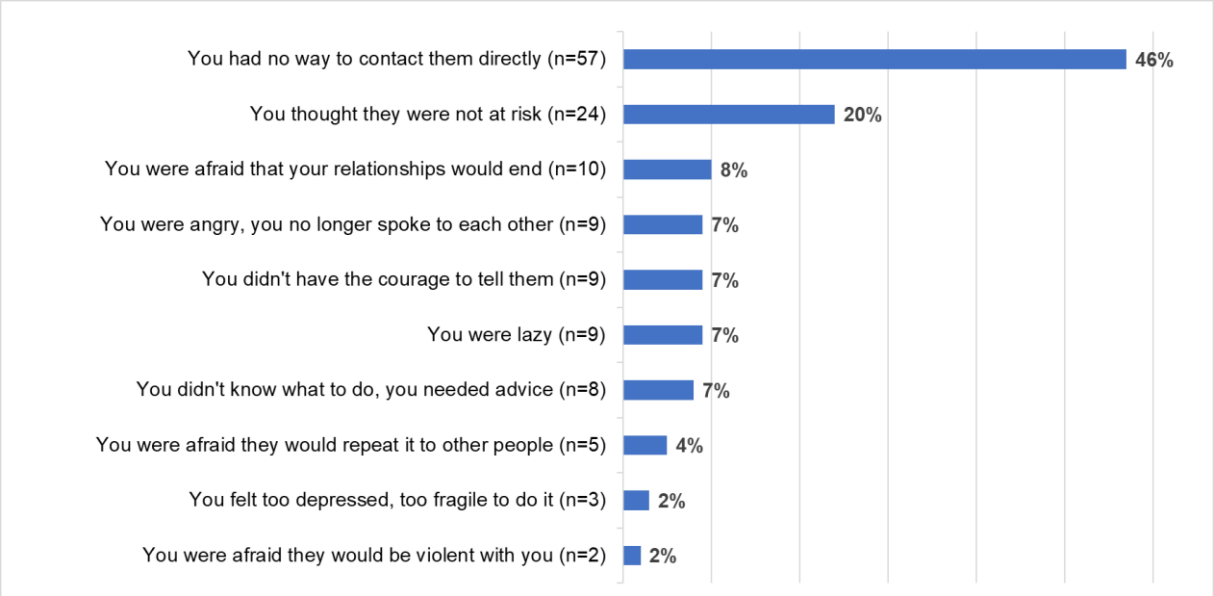
The most frequent ways used to notify their casual partners were text messages (72%) and dating sites or apps (34%). For 8% of the participants, at least one casual partner reacted negatively following notification. And for 12% and 18% of the participants at least one casual partner did not give any more news or did not reacted, respectively. The remaining 58% of participants reported only positive reactions from their casual partners following notification (Table 2).

Not having notified all the casual partners

Considering the 129 participants with casual partners, 95% did not notify all their casual partners. The most frequent reasons for not having notified casual partners were that they had no way to contact them (46%) or perceived partners were not exposed (20%). For 14%, the reason was anxiety about their partners' reaction: fear that the

relationship would end (8.1%), fear that they would be violent (1.6%) or repeat the STI status to other people (4.1%) and not having the courage to tell them (7.3%) (Figure 3).

Figure 3. Reasons chosen by participants for not notifying their casual partners[1] (n=123)



[1] Non-exclusive proportions, participants could tick several possible answers

The 57 participants who stated having no way to contact some of their casual partners, regularly met partners on dating sites or apps (79%), in saunas or backrooms (30%) and in public venues (7%), dating venues where anonymous sex is common. The 24 participants who did not perceived some of their casual partners were exposed, reported sexual behaviours at-risk of STIs: a median of 18 (IQR=10-31) sexual partners in the 6 months prior to STI diagnosis, 58% were involved in sex parties, 29% used chemsex and 79% had condomless intercourses. One was HIV-positive and 79% used PrEP.

Having zero casual partner notified

Of the 129 participants with casual partners, 45 notify none of them. The proportion of participants having no casual partner notified was lower in women (20%) than in MSM

(36%) and heterosexual men (40%), but the difference was not significant. This proportion was not significantly different according to age, having a main partner at the time of diagnosis, and sexual behaviours in the last 6 months.

Participants who have zero casual partner notified were more likely to had never been notified by a partner in the past (OR=2.29, 95% IC=1.02-5.24, p=0.04) and to had condomless intercourses with casual partners (OR=2.70, 95% IC=0.99-8.42, p=0.05) (Table 3).

Table 3. Factors associated with the fact of having notified zero casual partner compared with those who notified at least one casual partner (n=129)

	No casual partner notified	At least one casual partner notified		Multivariate analysis		
Variables[a]	**(n=45)**	**(n=84)**	**p-value**	**OR**	**95% IC**	**p-value**
Age[b]			0.3			
≤ 37 years	21 (48%)	48 (58%)				
>37 years	23 (52%)	35 (42%)				
Educational level			0.3			
University level	39 (87%)	78 (93%)				
High school and lower	6 (13%)	6 (7.1%)				
History of STI in the last 12 months			0.2			
Yes	26 (58%)	39 (46%)				
No	19 (42%)	45 (54%)				
Main partner at the time of the STI diagnosis			0.3			
Yes	21 (47%)	32 (38%)				
No	24 (53%)	52 (62%)				
Number of sexual partners in the last 6 months			0.3			
≤ 16	21 (47%)	48 (57%)				
> 16	24 (53%)	36 (43%)				

Regularly met casual partners in private parties, saunas, backrooms or public venues			0.2			
Yes	16 (36%)	20 (24%)				
No	29 (64%)	64 (76%)				
Condom use with casual partners in the last 6 months[c]			0.2			**0.05**
Always or almost	6 (14%)	20 (24%)		-	-	
Other	38 (86%)	62 (76%)		2.70	0.99-8.42	
Chemsex			0.2			
Yes	11 (24%)	12 (14%)				
No	34 (76%)	72 (86%)				
Already notified a partner in the past			0.4			
Yes	36 (80%)	62 (74%)				
No	9 (20%)	22 (26%)				
Already been notified by a partner in the past			0.2			**0.04**
Yes	26 (58%)	59 (70%)		-	-	
No	19 (42%)	25 (30%)		2.29	1.02-5.24	

OR: Odds ratio, 95% IC: 95% confidence interval

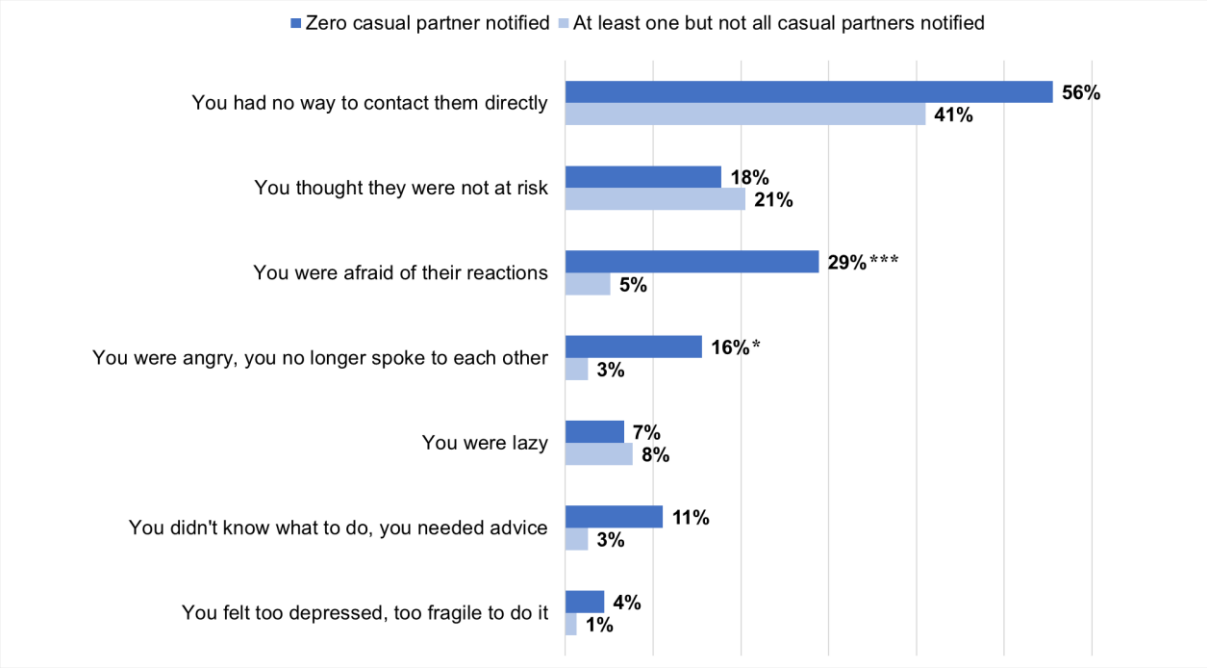
[a] Variables presented in the table were those with a p-value ≤0.4 in bivariate analysis. To increase statistical power, we used binary variables wherever possible, and the median as the cut-off point for continuous variables.

[b] Missing data: 1 in those having zero casual partner notified, 1 in those having a least one casual partner notified

[c] Missing data: 1 in those having zero casual partner notified, 2 in those having a least one casual partner notified

Reasons for not notifying casual partners were compared between participants who notified zero casual partners and those who notified at least one, but not all, casual partners. Participants who did not notify any casual partners were more likely to report that they were afraid of their partners' reactions (29% vs 5%, p≤ 0.001) and that they were on bad terms with them (16% vs 3%, p=0.02) than those who notified some, but not all, casual partners (Figure 4).

Figure 4. Reasons for not notifying casual partners[1], between participants who notified zero casual partner (n=45) and those who notified at least one but not all casual partners (n=78)



[1] Non-exclusive proportions, participants could tick several possible answers. The comparison was done for each item.
P-value ≤ 0.05 (*), ≤ 0.001 (***)

Having all casual partners notified

Participants who notified all casual partners (n=6) were compared to those who notified at least one but not all casual partners (n=78) and zero casual partners (n=45). Those who notified all their casual partners had different sexual behaviours than those who

notified some but not all or none (Table 4). Those who notified all their casual partners had a lower number of sexual partners in the last 6 months (median: 3 versus 16 and 20, p<0.001) than the other two groups. They were less likely to have had a history of STI in the previous 12 months (0% versus 50% and 58%, p=0.03), to be PrEP users (0% versus 74% and 65%, p=0.004), to take part in sex parties (0% versus 54% and 78%, p<0.001) and to have already notified a partner in the past (0% versus 79% and 80%, p<0.001), compared with the other two groups.

Table 4. Sexual behaviour and partner notification experience of participants according to whether they notified all casual partners, at least one but not all or none (n=129)

	All casual partners notified (n=6)	**At least one, but not all, casual partner notified (n=78)**	**No casual partner notified (n=45)**	**P-value**
Main partner at the time of the STI diagnosis				0.7
Yes	2 (33%)	30 (38%)	21 (47%)	
No	4 (67%)	48 (62%)	24 (53%)	
Number of sexual partners in the last 6 months, median (IQR)	3 (1-3)	16 (8-30)	20 (10-50)	**<0.001**
History of STI in the last 12 months				**0.03**
Yes	0 (0%)	39 (50%)	26 (58%)	
No	6 (100%)	39 (50%)	19 (42%)	
PrEP user in the last 6 months				**0.004**
Yes	0 (0%)	50 (74%)	24 (65%)	
No	6 (100%)	18 (26%)	13 (35%)	
Sex parties				**<0.001**

Yes	0 (0%)	42 (54%)	35 (78%)	
No	6 (100%)	36 (46%)	110 (22%)	
Chemsex				0.2
Yes	0 (0%)	12 (15%)	11 (24%)	
No	6 (100%)	66 (85%)	34 (76%)	
Already notified a partner in the past				**<0.001**
Yes	0 (0%)	62 (79%)	36 (80%)	
No	6 (100%)	16 (21%)	9 (20%)	
Already been notified by a partner in the past				0.2
Yes	3 (50%)	56 (72%)	26 (58%)	
No	3 (50%)	22 (28%)	19 (42%)	

Discussion

This cross-sectional study on partner notification practices of people diagnosed with an STI in French STI clinics targeted people highly exposed to STIs, given their sexual practices and STI history. Without any intervention to help participants inform their sexual partners, a high rate of partner notification was found in this population, with 82% of participants having notified at least one of their sexual partners. Considering the type of partners, 98% of participants with a main partner at the time of STI diagnosis notified her/him, and 65% of those with casual partners, notified at least one.

Our findings are consistent with other studies on partner notification practices. The French study on spontaneous partner notification carried out in 2016 conducted among MSM on PrEP showed that 69% of them had notified their partners of their STI. Contrary to our study where the main partner was almost always notified, the proportion of those who notified their occasional partner (80%) was higher than that of their main partner (48%). Participants were less likely to inform their main partner when they had condomless sexual intercourses with casual partners [27]. Another study

conducted among MSM in the Netherlands in 2010 showed that 92% of the notifiable partners were notified, with a higher proportion of casual partners notified (93%) than main partners (87%). However, they also highlighted that a large number of exposed partners were not notifiable (64%), mainly due to anonymous sexual intercourses [30]. A study in heterosexual men and women diagnosed with a bacterial STI at a STI clinics in the United States found that 77% of the partners were notified and that main partners were over 4 times more likely to be notified than casual partners [31]. Regardless of the studies, the ways of notifying partners were similar to our findings, with face-to-face preferred for the main partners and telephone/SMS and internet frequently used for the casual partners.

Our study suffers from a selection bias. Of the 975 participants enrolled, only 136 (14%) responded to the two online questionnaires although automatic reminders were used to limit drop-outs. Participants included in the analysis were not representative of STI clinic users. Compared to STI clinic users, participants were older and less likely to be heterosexual men and women and born abroad [32–34]. The participants who completed the questionnaires were almost exclusively diagnosed with bacterial STIs. Despite diversity in the location of the participating centres, 80% of participants were included at a STI clinic in Paris. The study population was highly selected of mainly urban and well educated MSM, highly exposed to STIs but regularly tested and already familiar with partner notification. Due to the selection bias, partner notification practices described were certainly the highest possible without intervention. However, the results suggest the need to implement intervention to improve casual partner notifications. Individuals not represented in the study are probably less likely to notify their sexual partners. Based on declarative data collected by self-administered questionnaires, our study may lack of accuracy. Lastly, we recruited fewer participants than expected

based on the diagnostic activity of the STI clinics in previous years. The study could not be systematically offered to eligible individuals, due to high workload and limited resources of the STI clinics. Although online self-questionnaires have been used to overcome this, this has led to a lot of drop-outs. Some centres were not used to conducting studies and did not think to offer the study systematically. Given the drop-outs, which resulted in a limited number of participants, we did not have sufficient statistical power to carry out comparative analyses by sexual orientation or type of STI.

Despite these high rates of partner notification, a large number of sexual partners remains unaware of their STI exposure. Of the overall exposed partners, 16% were notified. The notification of casual partners was limited because people did not always have the possibility to contact them (anonymous partner or no contact details given). Those who did not notify their casual partner for this reason were a large proportion to meet casual partners on dating sites or apps (79%), and also in saunas or backrooms (30%) and in public venues (7%) where some sexual intercourses were anonymous. However, support is needed to help find and recontact the partners encountered on dating websites or apps. Another reason for not notifying casual partners was that exposed partners were not always considered to be at risk of STIs. However, they reported a large number of partners (18 in the last 6 months) and sexual behaviours that exposed themselves and their partners to STIs. This may be related to a lack of knowledge about at-risk practices and STI incubation times. Another hypothesis was that they wrongly believe that PrEP also prevents STIs. A further hypothesis is that they protect themselves against HIV without worrying about STIs, since they will be tested regularly and treated. Of those who did not notify their casual partner for this reason, 79% were PrEP users and 29% practised chemsex.

Provider referral was not allowed in France, as the legal framework did not allow medical confidentiality to be broken. Therefore, notification by the patient was the predominant partner notification method described (notification by a third party was negligible, and concerned only two participants to inform their casual partners). The notification was done very quickly after the STI diagnosis, with 93% of the main partners notified within 48 hours and all within a week. These data are consistent with the literature, which showed that the majority of index case informed their sexual partners of their STI within a week of their diagnosis [31]. We also highlighted differences in the ways of notifying according to the type of partner. Main partners were mostly notified face-to-face, while casual partners were mostly notified by SMS or message on dating websites or apps.

Most participants were already familiar with partner notification. Participants were probably very concerned about prevention and understood the usefulness of partner notification. Those who had inconsistent condom use with casual partners and those who had never been notified by a partner in the past were more likely to have notified zero casual partner following their STI diagnosis. A study, published in 2014, identified factors associated with incomplete partner notification (not all partners notified) among HIV-infected people in the US (49% of MSM). They found that those who reported at-risk sexual behaviours, including no condom use, were more likely to have incomplete partner notification [35]. This highlights the need to step up efforts on partner notification among people who engage in high-risk practices, like people living with HIV and PrEP users, who may feel concerned by HIV but not by the other STIs. Another study, conducted in HIV-positive MSM in the UK and published in 2013, showed that attitudes such as "*it is not my responsibility to notify partners of STI*" and lack of previous experience of partner notification were associated with unwillingness to notify

casual partners in the future [36]. Therefore, it is crucial to promote the usefulness of partner notification, the benefits both individual and collective, and their part to play in the process, among those who are not familiar with this approach.

In the perspective of promoting partner notification, an encouraging factor is that the reactions of the partners following their notification were largely positive (80% from the main partner and 58% from all the casual partners). As the partner's reaction is an important factor in the acceptability of partner notification, it is important to consider and take steps to limit the almost 10% of negative reactions. Moreover, 14% of those who did not notify at least one casual partner did not do so because of fear of the partner's reactions (violence, end of the relationship, outing...).

Now that national recommendations have been published in March 2023 to define the framework of assisted partner notification for HIV and others STIs [37], partner notification has become an approach to be implemented in France, and especially in STI clinics. We highlighted the need for interventions to improve information on partner notification, with clear messages on the usefulness of notifying partners, as well as at-risk practices, exposure times periods and the fact that PrEP does not protect against STIs. Since casual partners are often notified by text message (when their contact details are known), tools that allow to notify a large number of partners with pre-written standardized text message should be encouraged [38–40]. However, the fact of having no phone number to contact partner appears to be the main barriers to casual partner notification, there is a need to take advantage of new technologies. Dating apps could offer an opportunity to find exposed partners for whom there is no other way of contacting them. Intentional studies have shown that partner notification through dating apps would be useful and acceptable [41,42]. This type of tool has to guarantee

confidential and secure notification, in order to limit unwanted reactions and ensure confidentiality of index cases and notified partners.

Conclusion

This study, which described in France the current partner notification practices of STI clinics users very concerned about STI prevention and already familiar with partner notification, highlighted a gap in the notification of occasional partners. The main partners were notified of their STI exposure, mainly face-to-face. However, a large proportion of casual partners remains not notified. The main limitations were that casual partners were not contactable, not considered at-risk of STIs and anxiety. Partner notification is a stressful process. Interventions and tools are needed to overcome these barriers and help inform exposed partners so that they can access to STI testing, adapted prevention and treatment.

References

1 Viriot D, Fournet N, Ndeikoundam N, Lot F. Epidémiologie des IST en France et en Europe. 2015.https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/S2_M_Epidemiologie_des_IST_France_et_Europe_F_LOT.pdf (accessed 25 Nov2022).

2 CDC. Sexually Transmitted Disease Surveillance, 2019. Centers for Disease Control and Prevention. 2021.https://www.cdc.gov/std/statistics/2019/default.htm (accessed 6 Jan2022).

3 European Center for Disease Prevention and Control. Sexually transmitted infections - presentation on Annual Epidemiological Reports for 2016. 2018.http://ecdc.europa.eu/en/publications-data/sexually-transmitted-infections-presentation-annual-epidemiological-reports-2016 (accessed 13 Mar2019).

4 Spiteri G, Unemo M, Mårdh O, Amato-Gauci AJ. The resurgence of syphilis in high-income countries in the 2000s: a focus on Europe. *Epidemiol Infect* 2019; 147:e143.

5 Fenton KA, Lowndes CM. Recent trends in the epidemiology of sexually transmitted infections in the European Union. *Sexually Transmitted Infections* 2004; 80:255–263.

6 Savage EJ, Hughes G, Ison C, Lowndes CM, Network C the ES of STI (ESSTI). Syphilis and gonorrhoea in men who have sex with men: a European overview. *Eurosurveillance* 2009; 14:19417.

7 Ngangro NN, Viriot D, Fournet N, Pioche C, Barbeyrac BD, Goubard A, *et al.* Bacterial sexually transmitted infections in France: recent trends and patients' characteristics in 2016. *Eurosurveillance* 2019; 24:1800038.

8 Farfour E, Dimi S, Majerholc C, Fourn E, Séné T, Chaida MB, *et al.* Increase in sexually transmitted infections in a cohort of outpatient HIV-positive men who have sex with men in the Parisian region. *Médecine et Maladies Infectieuses* 2017; 47:490–493.

9 Molina J. STIs among MSM: New challenges in prevention, diagnosis and treatment. *J Int AIDS Soc* 2018; 21:5–6.

10 Pialoux G, Hamidi M, Danet M, Chas J, Lebrette M, Haneche F, *et al.* Incidence des infections sexuellement transmissibles (ISTs) et impact de la consommation de nouvelles drogues de synthèse en contexte sexuel (CHEMSEX) dans une consultation PrEP. *Médecine et Maladies Infectieuses* 2017; 47:S11.

11 Santé publique France. Surveillance du VIH et des IST bactériennes. BSP Edition nationale; 2022. https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/infections-sexuellement-transmissibles/vih-

sida/documents/bulletin-national/bulletin-de-sante-publique-vih-ist.-decembre-2022 (accessed 18 Jun2023).

12 World Health Organization. Global health sector strategies on, respectively, HIV, viral hepatitis and sexually transmitted infections for the period 2022-2030. Geneva: WHO; 2022. https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789240053779 (accessed 21 Feb2023).

13 European Centre for Disease Prevention and Control. Public health benefits of partner notification for sexually transmitted infections and HIV. Stockholm: ECDC; 2013. https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/public-health-benefits-partner-notification-sexually-transmitted-infections-and (accessed 18 Aug2022).

14 WHO. Guidelines on HIV self-testing and partner notification : Supplement to consolidated guidelines on HIV testing services. 2016.https://www.who.int/hiv/pub/self-testing/hiv-self-testing-guidelines/en/ (accessed 5 Oct2020).

15 Green T, Talbot MD, Morton RS. The control of syphilis, a contemporary problem: a historical perspective. *Sexually Transmitted Infections* 2001; 77:214–217.

16 Trelle S, Shang A, Nartey L, Cassell JA, Low N. Improved effectiveness of partner notification for patients with sexually transmitted infections: systematic review. *BMJ* 2007; 334:354.

17 Ferreira A, Young T, Mathews C, Zunza M, Low N. Strategies for partner notification for sexually transmitted infections, including HIV. *Cochrane Database of Systematic Reviews* Published Online First: 2013. doi:10.1002/14651858.CD002843.pub2

18 Dalal S, Johnson C, Fonner V, Kennedy CE, Siegfried N, Figueroa C, *et al.* Improving HIV test uptake and case finding with assisted partner notification services. *AIDS* 2017; 31:1867.

19 Arthur G, Lowndes CM, Blackham J, Fenton KA, Network the ES of STI (ESSTI). Divergent Approaches to Partner Notification for Sexually Transmitted Infections Across the European Union. *Sexually Transmitted Diseases* 2005; 32:734–741.

20 Tiplica G-S, Radcliffe K, Evans C, Gomberg M, Nandwani R, Rafila A, *et al.* 2015 European guidelines for the management of partners of persons with sexually transmitted infections. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology* 2015; 29:1251–1257.

21 Center for Disease Control. Recommendations for partner services programs for HIV infection, syphilis, gonorrhea, and chlamydial infection. *MMWR Recomm Rep* 2008; 57:1–83; quiz CE1-4.

22 Agence de la santé publique du Canada. Infections transmissibles sexuellement et par le sang : Guides à l'intention des professionnels de la

santé. Ottawa: ASPC; 2023. https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies-infectieuses/sante-sexuelle-infections-transmissibles-sexuellement/lignes-directrices-canadiennes.html (accessed 27 May2023).

23 McClean H, Radcliffe K, Sullivan A, Ahmed-Jushuf I. 2012 BASHH statement on partner notification for sexually transmissible infections. *Int J STD AIDS* 2013; 24:253–261.

24 Conseil National du Sida et des hépatites virales. Avis suivi de recommandations sur la notification formalisée aux partenaires. Paris: CNS; 2018. https://cns.sante.fr/rapports-et-avis/avis-notification-2018/ (accessed 26 Nov2022).

25 Warszawski J, Meyer L. Sex difference in partner notification: results from three population based surveys in France. *Sex Transm Infect* 2002; 78:45–49.

26 Warszawski J, Couturier E, Ribert E, Meyer L. Pourquoi les femmes informent-elles plus souvent leurs partenaires sexuels d'une infection sexuellement transmissible ? Rôle des médecins. *Med Sci (Paris)* 2008; 24:200–207.

27 Suzan-Monti M, Cotte L, Fressard L, Cua E, Capitant C, Meyer L, *et al.* Factors associated with partner notification of STIs in men who have sex with men on PrEP in France: a cross-sectional substudy of the ANRS-IPERGAY trial. *Sex Transm Infect* 2018; 94:490–493.

28 Tiplica G-S, Radcliffe K, Evans C, Gomberg M, Nandwani R, Rafila A, *et al.* 2015 European guidelines for the management of partners of persons with sexually transmitted infections. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology* 2015; 29:1251–1257.

29 Kalichman SC, Mathews C, Kalichman M, Lurie MN, Dewing S. Perceived barriers to partner notification among sexually transmitted infection clinic patients, Cape Town, South Africa. *Journal of Public Health* 2017; 39:407–414.

30 van Aar F, Schreuder I, van Weert Y, Spijker R, Gotz H, Op de Coul E. Current practices of partner notification among MSM with HIV, gonorrhoea and syphilis in the Netherlands: an urgent need for improvement. *BMC Infect Dis* 2012; 12:114.

31 Gursahaney PR, Jeong K, Dixon BW, Wiesenfeld HC. Partner notification of sexually transmitted diseases: practices and preferences. *Sex Transm Dis* 2011; 38:821–827.

32 Delmas G, Ndeikoundam Ngangro N, Brouard C, Bruyand M, Cazein F, Pillonel J, *et al.* Surveillance SurCeGIDD : dépistage et diagnostic du VIH, des hépatites B et C et des IST bactériennes en CeGIDD en 2020. *Bull Epidémiol Hebd* 2021; 20–21:401–12.

33 Champenois K, Annequin M, Ngoh P, Touitou I, Lert F, Bouvet de la Maisonneuve P, *et al.* Profils des usagers du programme « Au labo sans

ordo », dépistage du VIH sans ordonnance et sans frais en laboratoire de biologie médicale. *Bull Epidemiol Hebd* 2020; 33–34:657–65.

34 Lailler G, Comboroure J, Florence S, Troussier T, Pilorgé F, Sarr A. Premier bilan sur l'activité des CeGIDD. *Bull Epidémiol Hebd* 2018; 40–41:818–26.

35 Edelman EJ, Gordon KS, Hogben M, Crystal S, Bryant K, Justice AC, *et al.* Sexual partner notification of HIV infection among a National United States-based sample of HIV-infected men. *AIDS Behav* 2014; 18:1898–1903.

36 Wayal S. *Sexual networks, partnership patterns and behaviour of HIV positive men who have sex with men: implications for HIV/STIs transmission and partner notification*. Doctoral thesis, University College London. 2013. https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/1402564 (accessed 6 Apr2023).

37 Haute Autorité de Santé. La notification au(x) partenaire(s). Saint-Denis La Plaine: HAS; 2023. https://www.has-sante.fr/jcms/p_3187510/fr/la-notification-au-x-partenaire-s (accessed 6 Apr2023).

38 Kissinger P, Mohammed H, Richardson-Alston G, Leichliter JS, Taylor SN, Martin DH, *et al.* Patient-delivered partner treatment for male urethritis: a randomized, controlled trial. *Clin Infect Dis* 2005; 41:623–629.

39 Wilson TE, Hogben M, Malka ES, Liddon N, McCormack WM, Rubin SR, *et al.* A randomized controlled trial for reducing risks for sexually transmitted infections through enhanced patient-based partner notification. *Am J Public Health* 2009; 99 Suppl 1:S104-110.

40 Götz HM, Rooijen MS van, Vriens P, Coul EO de, Hamers M, Heijman T, *et al.* Initial evaluation of use of an online partner notification tool for STI, called 'suggest a test': a cross sectional pilot study. *Sex Transm Infect* 2014; 90:195–200.

41 Carnicer-Pont D, Barbera-Gracia MJ, Fernández-Dávila P, García de Olalla P, Muñoz R, Jacques-Aviñó C, *et al.* Use of new technologies to notify possible contagion of sexually-transmitted infections among men. *Gaceta Sanitaria* 2015; 29:190–197.

42 Guy RJ, Micallef JM, Mooney-Somers J, Jamil MS, Harvey C, Bateson D, *et al.* Evaluation of Chlamydia Partner Notification Practices and Use of the "Let Them Know" Website by Family Planning Clinicians in Australia: Cross-Sectional Study. *J Med Internet Res* 2016; 18:e173.

43 Contesse MG, Fredericksen RJ, Wohlfeiler D, Hecht J, Kachur R, Strona FV, *et al.* Attitudes About the Use of Geosocial Networking Applications for HIV/STD Partner Notification: A Qualitative Study. *AIDS Educ Prev* 2019; 31:273–285.

44 Contesse MG, Fredericksen RJ, Wohlfeiler D, Hecht J, Kachur R, Strona FV, *et al.* Acceptability of Using Geosocial Networking Applications for HIV/Sexually Transmitted Disease Partner Notification and Sexual Health Services. *Sex Transm Dis* 2020; 47:41–47.

Partner notification in French STI clinic users: the current practices, without intervention

Supplementary materials

Table S1. Comparison of participants enrolled in the study who completed the first questionnaire with those who did not, based on data collected from a sample of participants enrolled in the last 5 months of the study (n=208)

	Participants who completed the 1st questionnaire		p-value
	Yes (n=56)	No (n=152)	
Group			**0.022**
MSM	39 (70%)	94 (62%)	
Heterosexual men	3 (5.4%)	32 (21%)	
Women	13 (23%)	22 (14%)	
Other	1 (1.8%)	4 (2.6%)	
Age			>0.9
18-24	20 (36%)	55 (36%)	
25-34	20 (36%)	53 (35%)	
35-44	9 (16%)	25 (16%)	
45+	7 (12%)	19 (12%)	

Table S2. Comparison of participants who completed the first questionnaire and the second questionnaire with those who did not and were not included in the analysis (n=366)

	Participants who completed the 2nd questionnaire		p-value
	Yes (n=136)	No (n=230)	
Gender			>0.9
Men	121 (89%)	201 (89%)	
Women	15 (11%)	25 (11%)	
Trans people	0 (0%)	1 (0.4%)	
Age, median (IQR)	36 (28-46)	31 (25-38)	**0.001**
Place of birth, France	124 (91%)	197 (86%)	0.5
Education level			0.7
≤ High school	13 (9.6%)	31(13.6%)	
University (2 years)	65 (47.8%)	106 (46.5%)	
University (≥ 3 years)	58 (42.6%)	87 (38.2%)	
Professional status			0.3
Employed	101 (74%)	156 (68%)	
Student	20 (15%)	48 (21%)	
Not employed	15 (11%)	24 (11%)	
Health insurance, yes	134 (99%)	218 (96%)	0,4
Marital status			0.2
Single	91 (67%)	162 (70%)	
In a couple or married	40 (29%)	66 (29%)	
Other (divorced, separated…)	5 (3.7%)	2 (0.9%)	
Self-defined sexual orientation			>0.9
Heterosexual	21 (15%)	34 (15%)	
Homosexual	102 (75%)	176 (77%)	
Bisexual	13 (9.6%)	19 (8.3%)	
Does not define	0 (0%)	1 (0.4%)	
Main partner at diagnosis, yes	43 (32%)	76 (33%)	0.8
Number of sexual partners in the last 6 months, median (IQR)	12 (6-30)	10 (4-25)	0.057
Chemsex, yes	23 (62%)	31 (44%)	0,079
History of STI, yes	103 (76%)	153 (67%)	0,063

DISCUSSION GÉNÉRALE

1. Apports principaux du travail de thèse et avancées réalisées depuis

La thèse s'est concentrée sur le dépistage, moyen de prévention secondaire qui contribue à limiter les épidémies de VIH et d'IST. Deux contextes différents ont été étudiés : le Maroc, pays à revenu intermédiaire avec une politique de dépistage peu développée en 2012, et la France, pays à revenu élevé avec une politique de dépistage bien établie mais qui doit encore être améliorée. La thèse a mis en évidence l'importance de saisir toutes les opportunités pour offrir un dépistage du VIH et des autres IST : un recours aux soins pour dépister les personnes présentant des comportements à risque ou des conditions indicatrices du VIH, ainsi qu'un diagnostic d'IST ou de VIH pour dépister les partenaires sexuels exposés, mais aussi de créer de nouvelles offres pour faciliter l'accès au dépistage. Ces solutions ne peuvent à elles seules augmenter de manière significative le recours au dépistage du VIH et des IST. Que ce soit au Maroc ou en France, il est nécessaire de multiplier les offres de dépistage et les moyens d'amener les personnes exposées au VIH et aux IST à se faire dépister, tout en limitant les barrières au dépistage pour contribuer à renforcer le dépistage.

1.1. Limiter les opportunités manquées de dépistage du VIH

L'étude des opportunités manquées de dépistage du VIH au Maroc a conduit à une meilleure compréhension du recours aux soins des personnes séropositives avant leur diagnostic, et a apporté des éléments pour orienter les stratégies de dépistage du VIH au Maroc. Les résultats ont montré qu'un grand nombre d'opportunités de proposer un test de dépistage du VIH sont manquées parmi les personnes présentant les signes évocateurs du VIH ou des comportements à risque dans le système de soins. Outre le manque de reconnaissance des conditions indicatrices du VIH par les professionnels de santé, l'étude a soulevé la difficulté d'aborder la santé sexuelle et les comportements sexuels par les professionnels, ainsi que la crainte des patients d'évoquer leurs pratiques sexuelles du fait d'une stigmatisation et d'une discrimination importantes, notamment des HSH.

Depuis cette étude conduite en 2012-2013, le contexte épidémiologique a fortement évolué au Maroc. En 2011, 29 000 personnes vivaient avec le VIH au Maroc, dont seulement 20% connaissaient leur statut. Plus de dix ans après, le Maroc comptait 21 200 personnes vivant

avec le VIH en 2022, dont 79% connaissent leur statut sérologique (Association de Lutte Contre le Sida, 2022). Les personnes les plus affectées par le VIH restent les travailleuses du sexe, les HSH et les personnes usagères de drogues injectables.

Pour réduire le nombre de diagnostics tardifs et les opportunités manquées au Maroc, le dépistage volontaire à l'initiative du soignant a été renforcé à partir des années 2012-2013. Le dépistage du VIH a été intégré et étendu dans les établissements de soins de santé de base (ESSB), les centres de diagnostic de la tuberculose et des maladies respiratoires (CDTMR) et les maternités hospitalières. Le dépistage volontaire à l'initiative du soignant a permis d'atteindre près de 740 000 personnes dépistées et conseillées en 2017 dans plus de 1 600 structures offrant le dépistage du VIH. Toutefois, les efforts doivent être soutenus auprès des hommes. Parmi les personnes vivant avec le VIH, 70% des hommes connaissent leur statut contre 89% des femmes, ce qui montre un accès moindre des hommes aux services de prévention, de dépistage et de soins (Royaume du Maroc, 2023). Des campagnes nationales de dépistage du VIH ont été menées en 2012 et 2013 par le ministère de la Santé, en partenariat avec les ESSB et les associations.

Depuis 2014, l'association de lutte contre le sida (ALCS) propose le dépistage communautaire, afin d'augmenter la couverture de dépistage des populations clés. L'ajout de cette offre de dépistage du VIH a contribué à l'augmentation du nombre de diagnostics de VIH ces dernières années. Le dépistage communautaire parvient à identifier plus d'un tiers des nouveaux cas de VIH chaque année. L'ALCS a également fortement contribué à l'introduction des autotests au Maroc. Depuis 2021, les autotests sont disponibles en pharmacie. Chaque année, 4 000 autotests sont fournis par le ministère de la Santé à l'ACLS, afin qu'ils soient distribués gratuitement au sein de l'association (Royaume du Maroc, 2023).

Enfin, de nombreuses interventions (colloques, ateliers de formation de formateurs sur la réduction de la stigmatisation et de la discrimination en milieu de soins de santé, élaboration d'une stratégie nationale sur les droits humains et le VIH…) ont été réalisées afin de réduire la stigmatisation et la discrimination à l'encontre des personnes vivant avec le VIH et des populations clés (Royaume du Maroc, 2023). Cependant, l'étude Stigma Index, menée en 2016 au Maroc, a montré que la peur de la stigmatisation et de la discrimination reste encore un frein majeur à l'accès aux services de dépistage et de soins (Delabre et al., 2022).

1.2. Créer des opportunités pour faciliter l'accès au dépistage du VIH

En levant les barrières structurelles au dépistage, l'offre « Au labo sans ordo » (ALSO) a réussi à augmenter le dépistage du VIH, et à attirer des personnes moins souvent retrouvées dans les offres de dépistage existantes (en CeGIDD ou en laboratoire sur prescription), en particulier des hommes hétérosexuels multipartenaires ; et cela pour un coût moindre. Malgré le contexte de crise sanitaire lié au Covid-19, l'offre a réussi à fidéliser une partie de ses usagers. Près de 20% des répondants à la seconde enquête menée en 2020 avaient déjà réalisé un test de dépistage ALSO au cours des 12 derniers mois. L'ensemble de ces résultats suggère que l'offre ALSO est complémentaire aux offres de dépistage existantes en France. Ces résultats ont contribué à son déploiement au niveau national, et son inscription dans la loi de financement de la sécurité sociale 2022.

À partir de janvier 2022, l'offre ALSO s'est fait connaître du grand public sous le nom VIHTest. Entre janvier et septembre 2022, environ 158 000 VIHTests ont été réalisés et remboursés par l'assurance maladie. Parmi les usagers de l'offre VIHTest, on retrouve une part égale d'hommes et de femmes, et 45% des tests réalisés concernaient des personnes âgées de 20 à 29 ans (Santé publique France, 2022c). Depuis, la loi de financement de la sécurité sociale pour l'année 2023[3] a élargi le dépistage sans ordonnance aux autres IST, et ces dépistages sont intégralement remboursés par l'assurance maladie pour les moins de 26 ans.

1.3. Saisir l'opportunité d'un diagnostic d'IST pour dépister les partenaires

L'étude des pratiques de notification aux partenaires des IST (sans intervention) a ciblé une population très exposée aux IST mais aussi très concernée par la prévention, régulièrement dépistée et déjà familière avec la notification aux partenaires. Bien que ces personnes aient très largement notifié leur partenaire principal de leur exposition, une proportion importante de partenaires occasionnels n'est pas informée. Cette étude a mis en évidence le besoin de mettre en œuvre des interventions pour aider les personnes à notifier un plus grand nombre de partenaires exposés, notamment les partenaires occasionnels, plus difficiles à contacter ou non considérés comme à risque. Cette étude a identifié plusieurs limites à la notification aux partenaires : l'anonymat des partenaires sexuels ou le fait de ne pas avoir d'informations pour

[3] Loi n° 2022-1616 du 23 décembre 2022 de financement de la sécurité sociale pour 2023.

les contacter, une mauvaise perception du risque, ainsi que la peur des réactions des partenaires et des possibles conséquences de la notification. D'où la nécessité d'apporter des solutions innovantes permettant de contourner certaines de ces barrières.

Indépendamment de notre étude, la HAS a élaboré des recommandations sur la notification aux partenaires, qui ont été publiées en mars 2023 (Haute Autorité de Santé, 2023). Ces recommandations ont défini le cadre de la notification aux partenaires et ont clarifié les durées d'exposition à considérer selon l'IST, afin de faciliter la démarche de notification. La HAS recommande de favoriser la pratique de notification à cadre légal constant, c'est-à-dire d'encourager le patient index à notifier ses partenaires lui-même. Ces recommandations proposent également de faire évoluer le cadre juridique en matière de secret professionnel afin que la notification par un professionnel de santé ou un conseiller en notification aux partenaires soit possible en France, dans le cas où le patient index ne peut le faire lui-même.

1.4. Apports méthodologiques de la revue de la littérature

Le but initial de la revue de littérature était d'identifier des interventions de notification aux partenaires qui pourraient être adaptées au contexte français, et répondre aux besoins des usagers des centres de dépistage. Cette revue a mis en évidence une forte hétérogénéité dans le choix, la collecte et l'interprétation des critères de jugement utilisés pour l'évaluation de la notification aux partenaires. Elle a donc conduit à une réflexion autour des critères de jugements utilisés pour évaluer les interventions dites « complexes » en santé. La revue a relevé les éléments à considérer pour l'évaluation future d'interventions de notification aux partenaires. Ces éléments permettraient de comprendre pourquoi et sous quelles conditions une intervention peut être jugée efficace, afin qu'elle puisse être transférée ou adaptée à d'autres populations et contextes. Ces éléments sont d'ailleurs en accord avec des recommandations publiées récemment au Royaume-Uni (Wayal et al., 2022)

2. Difficultés rencontrées au cours de la thèse

2.1. L'activité de dépistage du VIH et des IST affectée par l'épidémie de Covid-19

En France, une augmentation continue de l'activité de dépistage du VIH et des IST était observée jusqu'en 2019. Cependant, l'activité de dépistage du VIH et des IST a fortement été affectée par la crise sanitaire liée à l'épidémie de Covid-19. Entre 2019 et 2020, l'activité de

dépistage du VIH a diminué de 14%. Une baisse du nombre de dépistages a aussi été observée pour les IST bactériennes (chlamydia, gonocoque et syphilis), de l'ordre de 6% dans le secteur privé et de l'ordre de 30% en CeGIDD. La baisse plus marquée en CeGIDD s'explique par leur fermeture partielle ou totale pendant le premier confinement. Cette diminution du dépistage des IST en 2020 a entraîné une baisse du nombre de diagnostics de ces mêmes IST (Santé publique France, 2021).

En 2021, une réaugmentation a été observée pour l'ensemble des dépistages. Si le niveau de 2019 a été retrouvé pour les IST bactériennes, ce n'est pas le cas pour le VIH (Santé publique France, 2022b). Il apparaît donc d'autant plus important de continuer à poursuivre les efforts pour renforcer le dépistage.

2.2. Des études perturbées par la crise sanitaire liée au Covid-19

D'un point de vue pratique, la crise sanitaire liée au Covid-19 a eu un impact sur le déroulement de l'expérimentation ALSO. Les restrictions de circulation des personnes, le recours limité aux soins et la monopolisation des laboratoires de ville par les dépistages du Covid-19 ont conduit à ce que l'expérimentation, qui devait durer un an à compter de juillet 2019, soit prolongée jusqu'en décembre 2020. Le recueil des données de l'évaluation économique, qui devait initialement s'effectuer sur une année complète, n'a pu être réalisé qu'à partir des données sur le second semestre 2019, et a certainement restreint les variations saisonnières de l'activité de dépistage du VIH.

La crise sanitaire a également affecté le lancement de l'étude sur la notification aux partenaires en CeGIDD. Les délais réglementaires ont été allongés, notre étude étant moins prioritaire que les études portant sur le Covid-19. Enfin, l'épidémie de Mpox a perturbé le recrutement de cette étude, car les CeGIDD, déjà surchargés, étaient aussi chargés de la vaccination à partir de juillet 2022.

3. Discussion des études présentées dans la thèse

3.1. Opportunités manquées de dépistage du VIH

Hormis l'étude menée en France (Champenois et al., 2013), d'autres études portant sur les opportunités manquées de dépistage du VIH ont été réalisées dans des pays à revenu élevé tels que les Etats-Unis (Liddicoat et al., 2004), la Suisse (Lhopitallier et al., 2018) et l'Espagne

(Agustí et al., 2016). Une étude a aussi été menée en Côte d'Ivoire (Inghels et al., 2017), pays à revenu intermédiaire comme c'est le cas du Maroc. Les études menées en France en 2010 et en Côte d'Ivoire en 2014, ont montré que la proportion d'opportunités manquées de dépistage du VIH parmi les personnes ayant consulté pour des conditions indicatrices du VIH s'élevait respectivement à 82% et 77%. Notre étude a montré que cette proportion était encore plus élevée au Maroc (88%). À noter que le contexte marocain, qu'il s'agisse de l'épidémie de VIH, du niveau de vie ou du système de soin, était plus proche de celui de la Côte d'Ivoire que de celui de la France. Nos résultats allaient dans le sens d'améliorer les connaissances des professionnels de santé à propos des conditions indicatrices du VIH et des recommandations de dépistage. Ce constat a également été retrouvé dans les études menées dans les pays à revenu élevé. D'ailleurs, une analyse des guidelines spécifiques aux conditions évocatrices du VIH en Europe a montré que moins de la moitié présentait des recommandations relatives au dépistage du VIH (Jordans et al., 2022). En 2019, le ministère de la Santé du Maroc a publié un guide sur le dépistage à visée diagnostique de l'infection à VIH (Royaume du Maroc, 2019).

D'un point de vue méthodologique, notre étude a soulevé la difficulté de reproduire une étude dans des contextes et des populations différents. Malgré les différences entre les deux pays, ne serait-ce qu'en matière de populations clés, l'étude française a été reproduite à l'identique au Maroc. L'étude française comportait des questions permettant d'identifier les usagers de drogues injectables, les HSH, et les hétérosexuels multipartenaires. Les mêmes indicateurs comportementaux ont été repris dans l'étude marocaine. Cependant, il aurait été intéressant de pouvoir également identifier les travailleuses du sexe, qui représentent une population particulièrement affectée par le VIH au Maroc.

3.2. « Au labo sans ordo » – évaluation économique

Pour estimer le coût du dépistage du VIH avec l'offre « Au labo sans ordo » (ALSO), nous avons utilisé une méthode de *microcosting*. Il s'agit de la méthode recommandée par la HAS pour évaluer le coût d'une nouvelle intervention dont les postes de coût n'ont pas encore été identifiés et mesurés (Haute Autorité de Santé, 2020). Cette méthode permet d'estimer de manière très fine le coût réel d'une intervention. La première étape consiste à identifier l'ensemble des ressources nécessaires au dépistage du VIH, et la seconde étape à valoriser ses ressources par des coûts standardisés (Drummond et al., 2005 ; Guerre et al., 2018). Étant

donné notre objectif d'estimer et de comparer les coûts du dépistage du VIH selon les différentes offres existantes, cette méthode avait également l'avantage de pouvoir estimer les coûts de manière identique pour chacune des offres.

Pour l'identification des ressources allouées au dépistage du VIH, le recueil des données a été réalisé auprès d'un échantillon reflétant la diversité de structures de dépistage présentes dans les deux départements étudiés : groupements de laboratoires de taille différentes (n=4), CeGIDD hospitaliers ou départementaux (n=4), et associations locales ou nationales (n=2). À la suite d'une identification préalable des différentes étapes du dépistage du VIH, le recueil a été réalisé grâce à des formulaires adaptés à chaque structure de dépistage. Comme le veut la méthode de *microcosting* (Guerre et al., 2018), un minutage des personnels pour chaque étape du dépistage et une quantification rigoureuse de chacune des ressources en matériels et des prestations de services ont été effectués directement sur site. Les équipements (automates, frigos…) et les frais de structure (loyer, électricité, eau…) n'ont pas été considérés dans notre évaluation, car il s'agissait d'estimer le coût d'une nouvelle offre introduite dans un dispositif de dépistage déjà existant.

Pour la valorisation des ressources par des coûts standardisés, différentes approches ont été utilisées selon les ressources identifiées afin d'obtenir une estimation la plus proche possible des coûts réels (Guerre et al., 2018). Les ressources en personnel ont été valorisées par les grilles de salaires standardisées correspondantes à chaque type de personnel impliqué. Les ressources en matériel à usage unique (ex : aiguilles, compresses…) ont été valorisées par un coût unitaire moyen calculé à partir des prix disponibles sur le marché de plusieurs références (entre 2 et 5). Tandis que pour les ressources en matériel (ex : désinfectant, réactifs…) et les prestations de services (ex : transport, DASRI…) non spécifiques au dépistage du VIH, des clés de répartitions ont été établies pour valoriser ces ressources au *prorata* de l'activité de dépistage du VIH, et calculer un coût moyen pour un test de dépistage. Selon les recommandations de la HAS, le bénévolat n'a pas été considéré dans le coût du dépistage du VIH réalisé par les associations. Nous avons tout de même réalisé une analyse de sensibilité afin d'estimer le coût du dépistage du VIH en valorisant le bénévolat des acteurs communautaires (soit environ 30€ supplémentaires par test).

À ma connaissance, aucune estimation aussi fine du coût du dépistage du VIH n'a été réalisée en France. Les différents coûts estimés pour chaque offre de dépistage du VIH pourront venir

alimenter de futures évaluations du « coût-efficacité » de stratégies de dépistage du VIH. L'évaluation économique que nous avons réalisée ne s'est pas limitée à une comparaison des coûts de chaque offre de dépistage du VIH. Les coûts ainsi estimés ont été mis en regard des taux de positivité et des profils des usagers de chacune des offres de dépistage. Ce sont ces éléments mis ensemble, notamment le coût pour identifier un test positif, qui ont contribué à la pérennisation et l'extension de l'offre ALSO.

3.3. La notification aux partenaires

La revue de littérature et l'étude transversale menée en centre de dépistage constituent deux études complémentaires ; la revue ayant pour objectif de répondre aux besoins en matière de notification aux partenaires identifiés par l'étude transversale. D'une manière générale, ces deux études ne renseignent pas de la notification aux partenaires pour le VIH et les hépatites virales. Dans la revue de la littérature, aucun essai contrôlé randomisé n'a été trouvé pour ces viroses sur la période étudiée (2000-2021) dans les pays du Nord. Le seul essai contrôlé randomisé sur le VIH a été publié en 1992 (Landis et al., 1992), avant la disponibilité des thérapies efficaces. Le bénéfice de la notification aux partenaires pour le VIH à cette époque était limité, puisqu'il permettait d'accéder au dépistage sans possibilité d'accéder à des traitements efficaces, en cas de test positif. Quant à l'étude transversale, étaient également éligibles à l'étude les personnes recevant un diagnostic de VIH ou de VHC transmis sexuellement. Pourtant, aucun participant n'a rapporté avoir été inclus suite à un diagnostic de VIH ou de VHC. L'étude n'a probablement pas été proposée aux personnes recevant un diagnostic de ces IST, du fait de la difficulté ou d'un manque de temps pour proposer une étude à ce moment-là.

La revue de littérature a identifié des interventions de notification aux partenaires qui se sont montrées efficaces chez des personnes essentiellement jeunes (moyenne d'âge inférieure à 25 ans), hétérosexuelles et multipartenaires. Aucun essai contrôlé randomisé mené auprès de HSH n'a été identifié dans le champ de recherche de la revue. Le profil des personnes ayant participé aux essais retenus dans la revue ne correspond qu'à une partie des personnes retrouvées dans les centres de dépistage, et qui n'a pas été captée dans l'étude transversale. Par ailleurs, aucun essai publié après 2010 n'a été identifié dans la revue. Les interventions représentées dans la revue ne reflètent donc pas l'ensemble des interventions et outils, notamment électroniques, disponibles à ce jour pour améliorer la notification aux partenaires.

L'étude transversale, qui a ciblé essentiellement des HSH très exposés aux IST, a mis en évidence le besoin de fournir des interventions pour aider ces personnes à notifier leurs partenaires occasionnels, souvent nombreux et difficiles à contacter, tout en limitant le stress et l'appréhension liés à la notification aux partenaires. Ainsi, des outils permettant de notifier les partenaires sexuels de manière sécurisée et confidentielle sont nécessaires. En effet, puisqu'il s'agit de données sensibles, il est primordial que l'accès aux données collectées par ces outils soient limité et protégé, et que ces données ne soient pas conservées ou utilisées à d'autres fins. Par ailleurs, ces outils doivent assurer et respecter la confidentialité, pour que la notification soit acceptable et que celle-ci ne puisse pas porter préjudice à la personne qui notifie.

Pour trouver des interventions qui puissent correspondre aux besoins identifiés par l'étude transversale, il faut explorer les études observationnelles, plus récentes, qui évaluent des outils de notification aux partenaires utilisant les nouvelles technologies. Une revue systématique publiée en 2015 a montré que la notification aux partenaires utilisant les nouvelles technologies disponibles à l'époque (SMS, mails, sites de réseaux sociaux) était utile, en complément des méthodes de notification traditionnelles, et qu'elle était particulièrement adaptée pour les HSH multipartenaires, et plutôt pour les IST que pour le VIH (Hochberg et al., 2015). Une autre revue publiée en 2016, portant sur l'acceptabilité et l'utilisation de la notification aux partenaires via les technologies de communication électroniques (internet, messages et appels téléphoniques) chez les HSH et personnes hétérosexuelles, a montré une très bonne acceptabilité de ces outils, même si leur utilisation était assez faible en pratique du fait de l'impossibilité de contacter les partenaires (pas de numéro de téléphone échangé ou partenaire anonyme). Cependant, les auteurs ont montré que ces outils permettaient la notification de partenaires qui n'auraient pas été notifiés autrement (Pellowski et al., 2016). Plusieurs études observationnelles ont évalué l'usage et l'acceptabilité d'un site web permettant d'envoyer des SMS (anonymes ou non) pour notifier les partenaires sexuels (Bilardi et al., 2010; Götz et al., 2014; Guy et al., 2016; Huffam et al., 2013; van Rooijen et al., 2018). Aux Pays-Bas, le site www.partnerwaarschuwing.nl s'est montré acceptable pour les cas index et les partenaires notifiés, il permettait aux cas index de notifier plus de partenaires qu'ils ne l'auraient fait sans le site (van Rooijen et al., 2018). Les personnes qui ont utilisé ce site pour notifier leurs partenaires ont notifié 2 partenaires sexuels en médiane grâce au site,

dont 4 chez les HSH, 1 chez les hommes hétérosexuels et 2 chez les femmes (Götz et al., 2014). D'autres sites similaires ont été mis en place dans d'autres pays, on peut citer le site www.letthemknow.org.au en Australie (Bilardi et al., 2010; Huffam et al., 2013).

En France, différentes initiatives sont apparues au cours de la thèse de la part des acteurs de prévention pour apporter des outils d'aide à la notification aux partenaires. On peut citer, entre autres, la mise à disposition par Le Spot Longchamp (AIDES Marseille) d'un site web pour informer ses partenaires via des messages anonymes (www.longchamp.lespot.org). De tels outils peuvent s'avérer particulièrement intéressants puisqu'ils permettent de lever certains freins à la notification des partenaires. Prochainement débutera l'étude NotiVIH dont l'objectif est d'évaluer l'acceptabilité et l'efficacité d'interventions de notification aux partenaires auprès de HSH découvrant leur séropositivité VIH en France. Elle évaluera la notification avec l'aide d'une plateforme permettant d'envoyer des SMS aux partenaires, de manière anonyme ou non, et d'un conseiller formé à la notification aux partenaires. Cette étude apportera des éléments quant à l'acceptabilité et la faisabilité de tels outils dans le contexte français. Des résultats en faveur de ces interventions permettraient de faire évoluer la réglementation pour que la notification par une tierce personne soit autorisée en France.

Toutefois, ce type d'outils se heurte à l'impossibilité de notifier les partenaires lorsque le cas index ne dispose pas d'information pour les contacter (numéro de téléphone ou mail). D'autres outils permettant de notifier les partenaires via les applications de rencontres géolocalisées permettraient de s'affranchir, en partie, de cette limite. Des études d'intention menées chez les HSH ont montré que ce moyen de notifier les partenaires était acceptable et utile pour notifier les partenaires occasionnels ou difficile à atteindre (Contesse et al., 2019, 2020). À ma connaissance, de tels outils n'ont pas encore été développés et évalués en pratique en France.

4. Perspectives à l'issue de la thèse

L'étude transversale sur la notification aux partenaires comporte une partie auprès des personnes ayant été notifiées par un de leurs partenaires sexuel, venant se faire dépister en CeGIDD. L'objectif est de décrire le profil de ces partenaires notifiés recourant au dépistage et leur vécu de la notification, afin d'identifier les leviers du recours au dépistage suite à la notification. Étaient éligibles à cette partie de l'étude les personnes se présentant en CeGIDD,

et qui indiquaient comme motif de consultation le fait qu'un partenaire les avait informées de leur exposition à une ou plusieurs IST. Les données ont été recueillies et seront analysées prochainement. Elles viendront étayer la description des pratiques de notification aux partenaires, et apporteront certainement des informations sur les éléments à mettre en œuvre pour que la notification aux partenaires aboutisse au recours au dépistage et aux soins des partenaires notifiés.

Les résultats de l'étude transversale et de la revue de la littérature, étayée par des études observationnelles sur la notification aux partenaires, viendront apporter les bases de réflexion d'une étude qualitative visant à construire des interventions de notification aux partenaires adaptées aux usagers et à l'organisation des centres de dépistage. Des *focus-groups* avec les personnels impliqués dans la remise d'un diagnostic d'IST seront réalisés, afin de recueillir leur point de vue sur les interventions identifiées par la revue de littérature, de sélectionner les composantes *a priori* faisables, et de faire émerger de nouvelles idées. L'objectif est de parvenir à un consensus autour d'une ou deux interventions de notification aux partenaires acceptables, et qui pourraient être mises en place dans les centres.

CONCLUSION

La thèse a exploré plusieurs approches pour contribuer au renforcement du dépistage du VIH et des IST. Identifier, parmi les personnes nouvellement diagnostiquées VIH, les opportunités qui ont été manquées de leur proposer un test de dépistage du VIH, comme cela a été fait en France et au Maroc, a permis de mettre en place des actions pour améliorer la reconnaissance des conditions indicatrices du VIH par les professionnels de santé, et pour limiter la stigmatisation envers les populations clés, notamment dans le cadre d'un recours aux soins. Cette approche a également souligné l'importance de diversifier l'offre de dépistage, comme cela a été fait avec le dépistage communautaire et les autotests, pour améliorer l'accès au dépistage du VIH des populations clés. C'est dans cette perspective de diversifier les offres et de lever les barrières au dépistage du VIH, que l'offre « Au labo sans ordo » a été expérimentée en France. Cette nouvelle offre permettant de s'affranchir de certaines barrières structurelles limitant l'accès au dépistage du VIH, a montré qu'elle pouvait contribuer à augmenter le dépistage, et atteindre des personnes exposées au VIH moins représentées dans les autres offres. L'estimation du coût pour identifier un test positif avec l'offre ALSO a montré qu'il était proche de celui en milieu communautaire, et inférieur à celui en CeGIDD et en laboratoire avec prescription. L'offre ALSO s'est positionnée comme une offre complémentaire aux autres offres de dépistage du VIH existantes, et a été étendue au niveau national en 2022. Enfin, une démarche permettant un dépistage ciblé des partenaires exposés au VIH et aux IST pourrait contribuer au renforcement du dépistage. L'état des lieux des pratiques de notification aux partenaires dans le contexte français a souligné la nécessité de proposer des interventions pour aider les personnes recevant un diagnostic de VIH ou d'IST à informer leurs partenaires occasionnels, notamment ceux difficiles à contacter ou non considérés comme étant à risque. Des interventions de notification aux partenaires, adaptées aux populations et aux lieux où elles seront proposées, restent à construire et devront être évaluées dans le contexte français.

BIBLIOGRAPHIE

Abu-Raddad LJ, Akala FA, Semini I, et al. (2010) *Characterizing the HIV/AIDS Epidemic in the Middle East and North Africa: Time for Strategic Action*. Washington, DC: The World Bank. Available at: http://documents.worldbank.org/curated/en/473151468052141714/Characterizing-the-HIV-AIDS-epidemic-in-the-Middle-East-and-North-Africa-time-for-strategic-action (accessed 10 April 2023).

Agustí C, Montoliu A, Mascort J, et al. (2016) Missed opportunities for HIV testing of patients diagnosed with an indicator condition in primary care in Catalonia, Spain. *Sex Transm Infect* 92(5): 387–392. DOI: 10.1136/sextrans-2015-052328.

ANRS (2020) *Epidémiologie de l'infection VIH en France 2013-2018 - Tendances et contribution de la prévention combinée (dépistage, traitement antirétroviral des PVVIH, prévention par le préservatif et la PrEP*. Available at: http://corevihouest.org/ckfinder/userfiles/files/ANRS_RapportEpidemiologieVIH2013_2018_EN.pdf (accessed 26 June 2023).

Antiretroviral Therapy Cohort Collaboration (2008) Life expectancy of individuals on combination antiretroviral therapy in high-income countries: a collaborative analysis of 14 cohort studies. *Lancet* 372(9635): 293–299. DOI: 10.1016/S0140-6736(08)61113-7.

Association de Lutte Contre le Sida (2012) *Rapport d'activités 2012*. Casablanca. Available at: https://plateforme-elsa.org/wp-content/uploads/2017/02/RA_ALCS_2012-1.pdf (accessed 19 July 2023).

Association de Lutte Contre le Sida (2022) *Le VIH en chiffre*. Available at: https://alcs.ma/le-vih-en-chiffre (accessed 25 June 2023).

Bercot B, Charreau I, Rousseau C, et al. (2019) High prevalence and antibiotic resistance of M. Genitalium infections in MSM on PrEP. *26th Conference on Retroviruses and Opportunistic Infections (CROI)*, Seattle, Washington, 4-7 March 2019. Available at: http://www.croiconference.org/sessions/high-prevalence-and-antibiotic-resistance-m-genitalium-infections-msm-prep (accessed 25 November 2022).

Beyrer C, Baral SD, Collins C, et al. (2016) The global response to HIV in men who have sex with men. *The Lancet* 388(10040): 198–206. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)30781-4.

Biello KB, Horvitz C, Mullin S, et al. (2021) HIV self-testing and STI self-collection via mobile apps: experiences from two pilot randomized controlled trials of young men who have sex with men. *mHealth* 7: 26. DOI: 10.21037/mhealth-20-70.

Bilardi JE, Fairley CK, Hopkins CA, et al. (2010) Let Them Know: Evaluation of an online partner notification service for chlamydia that offers e-mail and SMS messaging. *Sexually Transmitted Diseases* 37(9): 563. DOI: 10.1097/OLQ.0b013e3181d707f1.

Caisse nationale d'assurance maladie (2023) Moins de 26 ans : certains préservatifs désormais pris en charge à 100 % sans ordonnance. Available at: https://www.ameli.fr/paris/assure/actualites/moins-de-26-ans-certains-preservatifs-desormais-pris-en-charge-100-sans-ordonnance (accessed 6 July 2023).

Campbell NC, Murray E, Darbyshire J, et al. (2007) Designing and evaluating complex interventions to improve health care. *BMJ* 334: 455–459. DOI: 10.1136/bmj.39108.379965.BE.

Campbell M, Fitzpatrick R, Haines A, et al. (2000) A framework for the development and evaluation of RCTs for complex interventions to improve health. *BMJ* 321(72-2) :694-6. DOI: 10.1136/bmj.321.7262.694.

Cazein F, Lot F, Pillonel J, et al. (2014) Découvertes de séropositivité VIH et sida - France, 2003-2012. *Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire* (9–10): 154–62. Available at: http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2014/9-10/2014_9-10_1.html (accessed 21 February 2023).

Cazein F, Sommen C, Pillonel J, et al. (2019) Activité de dépistage du VIH et circonstances de découverte de l'infection à VIH, France 2018. *Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire* (31–32): 615–24. Available at: http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2019/31-32/2019_31-32_1.html (accessed 25 November 2022).

Center for Disease Control (2008) Recommendations for partner services programs for HIV infection, syphilis, gonorrhea, and chlamydial infection. *MMWR Recomm Rep* 57(RR-9): 1–83. Available at: https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr57e1030a1.htm (accessed 26 November 2022).

Challacombe SJ (2020) Global inequalities in HIV infection. *Oral Diseases* 26(S1): 16–21. DOI: 10.1111/odi.13386.

Champenois K, Le Gall J-M, Jacquemin C, et al. (2012) ANRS-COM'TEST: description of a community-based HIV testing intervention in non-medical settings for men who have sex with men. *BMJ open* 2(2): e000693. DOI: 10.1136/bmjopen-2011-000693.

Champenois K, Cousien A, Cuzin L, et al. (2013) Missed opportunities for HIV testing in newly-HIV-diagnosed patients, a cross sectional study. *BMC Infectious Diseases* 13(1): 200. DOI: 10.1186/1471-2334-13-200.

Charin G, Symonds Y, Scholfield C, et al. (2023) Three-site screening for STIs in men who have sex with men using online self-testing in an English sexual health service. *Sexually Transmitted Infections* 99(3): 195–197. DOI: 10.1136/sextrans-2021-055243.

Charre C, Cotte L, Kramer R, et al. (2018) Hepatitis C virus spread from HIV-positive to HIV-negative men who have sex with men. *PLOS ONE* 13(1): e0190340. DOI: 10.1371/journal.pone.0190340.

Chen SY, Gibson S, Katz MH, et al. (2002) Continuing increases in sexual risk behavior and sexually transmitted diseases among men who have sex with men: San Francisco, Calif, 1999-2001, USA. *American Journal of Public Health* 92(9): 1387–1388. PMCID: PMC1447248.

CNS (2018) *Avis suivi de recommandations sur la notification formalisée aux partenaires*. 15 Février 2018. Paris: Conseil national du sida (CNS). Available at: https://cns.sante.fr/rapports-et-avis/avis-notification-2018/ (accessed 26 November 2022).

Cohen MS, Chen YQ, McCauley M, et al. (2011) Prevention of HIV-1 Infection with Early Antiretroviral Therapy. *New England Journal of Medicine* 365(6): 493–505. DOI: 10.1056/NEJMoa1105243.

Contesse MG, Fredericksen RJ, Wohlfeiler D, et al. (2019) Attitudes About the Use of Geosocial Networking Applications for HIV/STD Partner Notification: A Qualitative Study. *AIDS education and prevention* 31(3): 273–285. DOI: 10.1521/aeap.2019.31.3.273.

Contesse MG, Fredericksen RJ, Wohlfeiler D, et al. (2020) Acceptability of Using Geosocial Networking Applications for HIV/Sexually Transmitted Disease Partner Notification and Sexual Health Services. *Sexually Transmitted Diseases* 47(1): 41–47. DOI: 10.1097/OLQ.0000000000001089.

Croxford S, Tavoschi L, Sullivan AK, et al. (2020) HIV testing strategies outside of health care settings in the European Union (EU)/European Economic Area (EEA): a systematic review to inform European Centre for Disease Prevention and Control guidance. *HIV medicine* 21(3): 142–162. DOI: 10.1111/hiv.12807.

Dalal S, Johnson C, Fonner V, et al. (2017) Improving HIV test uptake and case finding with assisted partner notification services. *AIDS* 31(13): 1867. DOI: 10.1097/QAD.0000000000001555.

Datta J and Petticrew M (2013) Challenges to evaluating complex interventions: a content analysis of published papers. *BMC Public Health* 13(1). 1. BioMed Central: 1–18. DOI: 10.1186/1471-2458-13-568.

Deblonde J, De Koker P, Hamers FF, et al. (2010) Barriers to HIV testing in Europe: a systematic review. *European Journal of Public Health* 20(4): 422–432. DOI: 10.1093/eurpub/ckp231.

Deblonde J, Van Beckhoven D, Loos J, et al. (2018) HIV testing within general practices in Europe: a mixed-methods systematic review. *BMC public health* 18(1): 1191. DOI: 10.1186/s12889-018-6107-0.

De Cock KM, Jaffe HW and Curran JW (2012) The evolving epidemiology of HIV/AIDS. *AIDS* 26(10): 1205. DOI: 10.1097/QAD.0b013e328354622a.

Delabre RM, Moussa AB, Villes V, et al. (2022) Fear of stigma from health professionals and family/neighbours and healthcare avoidance among PLHIV in Morocco: results from the Stigma Index survey Morocco. *BMC Public Health* 22(1): 1705. DOI: 10.1186/s12889-022-14010-1.

De Schryver A and Meheus A (1990) Epidemiology of sexually transmitted diseases: the global picture. *Bulletin of the World Health Organization* 68(5): 639–654. Available at: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2393188/ (accessed 6 July 2023).

Desgrées-du-Loû A, Pannetier J, Ravalihasy A, et al. (2015) Sub-Saharan African migrants living with HIV acquired after migration, France, ANRS PARCOURS study, 2012 to 2013. *Eurosurveillance* 20(46): 30065. DOI: 10.2807/1560-7917.ES.2015.20.46.30065.

Dodds JP, Nardone A, Mercey DE, et al. (2000) Increase in high risk sexual behaviour among homosexual men, London 1996-8: cross sectional, questionnaire study. *BMJ* 320(7248): 1510–1511. Available at: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC27393/ (accessed 6 July 2023).

Drummond MF, Sculpher MJ, Torrance GW, et al. (2005) *Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes*. Oxford University Press.

Fenton KA and Lowndes CM (2004) Recent trends in the epidemiology of sexually transmitted infections in the European Union. *Sexually Transmitted Infections* 80(4): 255–263. DOI: 10.1136/sti.2004.009415.

Ferreira A, Young T, Mathews C, et al. (2013) Strategies for partner notification for sexually transmitted infections, including HIV. *Cochrane Database of Systematic Reviews* (10): CD002843. DOI: 10.1002/14651858.

Götz HM, van Rooijen MS, Vriens P, et al. (2014) Initial evaluation of use of an online partner notification tool for STI, called 'suggest a test': a cross sectional pilot study. *Sexually Transmitted Infections* 90(3): 195–200. DOI: 10.1136/sextrans-2013-051254.

Grant RM, Lama JR, Anderson PL, et al. (2010) Preexposure Chemoprophylaxis for HIV Prevention in Men Who Have Sex with Men. *New England Journal of Medicine* 363(27): 2587–2599. DOI: 10.1056/NEJMoa1011205.

Guy RJ, Micallef JM, Mooney-Somers J, et al. (2016) Evaluation of Chlamydia Partner Notification Practices and Use of the 'Let Them Know' Website by Family Planning Clinicians in Australia: Cross-Sectional Study. *Journal of Medical Internet Research* 18(6): e173. DOI: 10.2196/jmir.5441.

Haute Autorité de Santé (2008) *Dépistage de l'infection par le VIH en France - Modalités de réalisation des tests de dépistage*. Available at: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2008-10/recommandations_-_depistage_de_linfection_par_le_vih_en_france_-_modalites_de_realisation_des_tests_de_depistage_2008-10-22_11-55-8_316.pdf (accessed 7 July 2023).

Haute Autorité de Santé (2009) *Dépistage de l'infection par le VIH en France : stratégies et dispositif de dépistage*. Saint-Denis La Plaine : HAS. Available at: https://www.has-sante.fr/jcms/c_866949/fr/depistage-de-l-infection-par-le-vih-en-france-strategies-et-dispositif-de-depistage (accessed 21 February 2023).

Haute Autorité de Santé (2015) *Autotests de dépistage du VIH: information à l'intention des professionnels de* santé et des associations. Saint-Denis La Plaine : HAS. Available at: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2015-03/argumentaire_advih_201503.pdf (accessed 17 July 2023).

Haute Autorité de Santé (2017) *Réévaluation de la stratégie de dépistage de l'infection à VIH en France*. Saint Denis La Plaine : HAS. Available at: https://www.has-sante.fr/jcms/c_2024411/fr/reevaluation-de-la-strategie-de-depistage-de-l-infection-a-vih-en-france (accessed 25 November 2022).

Haute Autorité de Santé (2018) *Réévaluation de la stratégie de dépistage des infections à Chlamydia trachomatis*. Saint Denis La Plaine: HAS. Available at: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2018-10/recommandation_en_sante_publique__reevaluation_de_la_strategie_de_depistage_des_infection_a_chlamydia_trachomatis_vf.pdf (accessed 7 July 2023).

Haute Autorité de Santé (2020) *Choix méthodologiques pour l'évaluation économique à la HAS*. Saint-Denis La Plaine: HAS. Available at: https://www.has-sante.fr/jcms/r_1499251/fr/choix-methodologiques-pour-l-evaluation-economique-a-la-has (accessed 21 July 2023).

Haute Autorité de Santé (2022) *Prise en charge thérapeutique, curative et préventive des infections sexuellement transmissibles (IST) - Note de cadrage*. Available at: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2022-03/note_de_cadrage_ist.pdf (accessed 9 July 2023).

Haute Autorité de Santé (2023) *La notification au(x) partenaire(s)*. Saint-Denis La Plaine: HAS. Available at: https://www.has-sante.fr/jcms/p_3187510/fr/la-notification-au-x-partenaire-s (accessed 6 April 2023).

Hochberg CH, Berringer K and Schneider JA (2015) Next-Generation Methods for HIV Partner Services: A Systematic Review. *Sexually transmitted diseases* 42(9): 533–539. DOI: 10.1097/OLQ.0000000000000335.

Hoornenborg E, Achterbergh RCA, Schim van der Loeff MF, et al. (2017) MSM starting preexposure prophylaxis are at risk of hepatitis C virus infection. *AIDS* 31(11): 1603-1610. DOI: 10.1097/QAD.0000000000001522.

Huffam S, Fairley CK, Chung M, et al. (2013) Facilitating partner notification through an online messaging service: Let Them Know. *Sexual health* 10(4): 377–379. DOI: 10.1071/SH13007.

Inghels M, Niangoran S, Minga A, et al. (2017) Missed opportunities for HIV testing among newly diagnosed HIV-infected adults in Abidjan, Côte d'Ivoire. *PLOS ONE* 12(10): e0185117. DOI: 10.1371/journal.pone.0185117.

Jordans CCE, Vasylyev M, Rae C, et al. (2022) National medical specialty guidelines of HIV indicator conditions in Europe lack adequate HIV testing recommendations: a systematic guideline review. *Euro Surveillance* (48): 2200338. DOI: 10.2807/1560-7917.ES.2022.27.48.2200338.

Kissinger P, Mohammed H, Richardson-Alston G, et al. (2005) Patient-delivered partner treatment for male urethritis: a randomized, controlled trial. *Clinical infectious diseases* 41(5): 623–629. DOI: 10.1086/432476.

Kurth AE, Celum C, Baeten JM, et al. (2011) Combination HIV Prevention: Significance, Challenges, and Opportunities. *Current HIV/AIDS reports* 8(1): 62–72. DOI: 10.1007/s11904-010-0063-3.

Lailler G, Comboroure J, Florence S, et al. (2018) Premier bilan sur l'activité des CeGIDD. *Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire* (40–41): 818–26. Available at: http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2018/40-41/2018_40-41_5.html (accessed 22 January 2023).

Landis SE, Schoenbach VJ, Weber DJ, et al. (1992) Results of a randomized trial of partner notification in cases of HIV infection in North Carolina. *The New England Journal of Medicine* 326(2): 101–106. DOI: 10.1056/NEJM199201093260205.

Lanoy E, Mary-Krause M, Tattevin P, et al. (2007) Frequency, determinants and consequences of delayed access to care for HIV infection in France. *Antiviral Therapy* 12(1): 89–96. DOI: 10.1177/135965350701200111.

Larsen C, Chaix M-L, Strat YL, et al. (2011) Gaining Greater Insight into HCV Emergence in HIV-Infected Men Who Have Sex with Men: The HEPAIG Study. *PLOS ONE* 6(12): e29322. DOI: 10.1371/journal.pone.0029322.

Lert F, Bouvet de la Maisonneuve P, Ngoh P, et al. (2020) « Au labo sans ordo » : une expérimentation pour étendre l'offre de dépistage du VIH à Paris et dans les Alpes-Maritimes. Résultats intermédiaires à 6 mois, juillet-décembre 2019. *Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire* (33–34): 650–6. Available at: http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2020/33-34/2020_33-34_1.html (accessed 26 November 2022).

Lhopitallier L, Moulin E, Hugli O, et al. (2018) Missed opportunities for HIV testing among patients newly presenting for HIV care at a Swiss university hospital: a retrospective analysis. *BMJ Open* 8(6): e019806. DOI: 10.1136/bmjopen-2017-019806.

Liddicoat RV, Horton NJ, Urban R, et al. (2004) Assessing Missed Opportunities for HIV Testing in Medical Settings. *Journal of General Internal Medicine* 19(4): 349–356. DOI: 10.1111/j.1525-1497.2004.21251.x.

Lorente N, Preau M, Vernay-Vaisse C, et al. (2013) Expanding access to non-medicalized community-based rapid testing to men who have sex with men: an urgent HIV prevention intervention (the ANRS-DRAG study). *PloS One* 8(4): e61225. DOI: 10.1371/journal.pone.0061225.

Lot F, Cazein F, Pillonel J, et al. (2017) Co-infections par les IST lors de la découverte de la séropositivité VIH, France, 2012-2016. *Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire* (29–30): 596–600. Available at: http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2017/29-30/pdf/2017_29-30_1.pdf (accessed 25 November 2022).

Luetkemeyer A, Dombrowski J, Cohen S, et al. (2022) Doxycycline post-exposure prophylaxis for STI prevention among MSM and transgender women on HIV PrEP or living with HIV: high efficacy to reduce incident STI's in a randomized trial. *AIDS 2022*, Montreal & virtual, 29 July-2 August 2022. Available at: https://programme.aids2022.org/Abstract/Abstract/?abstractid=13231 (accessed 26 November 2022).

Marcus U, Bremer V, Hamouda O, et al. (2006) Understanding recent increases in the incidence of sexually transmitted infections in men having sex with men: Changes in risk behavior from risk avoidance to risk reduction. *Sexually Transmitted Diseases* 33(1): 11–17. Available at: https://www.jstor.org/stable/44966470 (accessed 6 July 2023).

Marcus JL, Leyden WA, Alexeeff SE, et al. (2020) Comparison of overall and comorbidity-free life expectancy between insured adults with and without HIV infection, 2000-2016. *JAMA network open* 3(6): e207954. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2020.7954.

Marty L, Cazein F, Rachas A, et al. (2018) *Nouvelles estimations de la prévalence de l'infection à VIH*. Available at: http://www.corevihest.fr/ckfinder/userfiles/files/Autres/Prevalence-VIH.pdf (accessed 26 November 2022).

Marty L, Cazein F, Panjo H, et al. (2018) Revealing geographical and population heterogeneity in HIV incidence, undiagnosed HIV prevalence and time to diagnosis to improve prevention and care: estimates for France. *Journal of the International AIDS Society* 21(3). DOI: 10.1002/jia2.25100.

May MT, Gompels M, Delpech V, et al. (2014) Impact on life expectancy of HIV-1 positive individuals of CD4+ cell count and viral load response to antiretroviral therapy. *AIDS* 28(8): 1193–1202. DOI: 10.1097/QAD.0000000000000243.

McClean H, Radcliffe K, Sullivan A, et al. (2013) 2012 BASHH statement on partner notification for sexually transmissible infections. *International Journal of STD & AIDS* 24(4): 253–261. DOI: 10.1177/0956462412472804.

McCormack S, Dunn DT, Desai M, et al. (2016) Pre-exposure prophylaxis to prevent the acquisition of HIV-1 infection (PROUD): effectiveness results from the pilot phase of a pragmatic open-label randomised trial. *The Lancet* 387(10013): 53–60. DOI: 10.1016/S0140-6736(15)00056-2.

Meyer L, Goulet V, Massari V, et al. (1994) Surveillance of sexually transmitted diseases in France: recent trends and incidence. *Sexually Transmitted Infections* 70(1): 15–21. DOI: 10.1136/sti.70.1.15.

Ministère des Affaires sociales, de la santé et des droits des femmes (2015) Arrêté du 1er juillet 2015 relatif aux centres gratuits d'information, de dépistage et de diagnostic (CeGIDD) des infections par les virus de l'immunodéficience humaine et des hépatites virales et des infections sexuellement transmissibles.

Ministère des Affaires sociales et de la santé (2017) *Stratégie nationale de santé sexuelle, agenda 2017-2030*. Paris. Available at: http://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/strategie_nationale_sante_sexuelle.pdf (accessed 25 November 2022).

Ministère des Solidarités et de la santé (2021) Feuille de route de la stratégie nationale de santé sexuelle 2021-2024. Available at: https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/feuille_de_route_sante_sexuelle_16122021.pdf (accessed 7 July 2023).

Molina J-M, Capitant C, Spire B, et al. (2015) On-Demand Preexposure Prophylaxis in Men at High Risk for HIV-1 Infection. *New England Journal of Medicine* 373(23): 2237–2246. DOI: 10.1056/NEJMoa1506273.

Molina J-M, Charreau I, Chidiac C, et al. (2018) Post-exposure prophylaxis with doxycycline to prevent sexually transmitted infections in men who have sex with men: an open-label randomised substudy of the ANRS IPERGAY trial. *The Lancet Infectious Diseases* 18(3): 308–317. DOI: 10.1016/S1473-3099(17)30725-9.

Molina J-M, Bercot B, Assoumou L, et al. (2023) ANRS 174 DOXYVAC: An open-label randomized trial to prevent STIs in MSN on PrEP. *30th Conference on Retroviruses and Opportunistic Infections (CROI)*, Seattle, Washington, 19-22 February 2023. Available at: https://www.croiconference.org/abstract/anrs-174-doxyvac-an-open-label-randomized-trial-to-prevent-stis-in-msm-on-prep/ (accessed 29 June 2023).

Morlat P (2018) Prévention et dépistage. In: *Prise en charge médicale des personnes vivant avec le VIH – Recommandations du groupe d'experts*. Available at: https://cns.sante.fr/wp-content/uploads/2018/04/experts-vih_prevention-depistage.pdf (accessed 21 February 2023).

Mumtaz G, Hilmi N, Zidouh A, et al. (2010) *HIV modes of transmission analysis in Morocco.* Kingdom of Morocco Ministry of Health and National STI/AIDS Programme, Joint United Nations Programme on HIV/AIDS, and Weill Cornell Medical College. Available at: http://www.unaids.org/en/media/unaids/contentassets/documents/countryreport/2010/20101008_MOT_Morocco_en.pdf (accessed 2 May 2023).

Ndeikoundam N, Viriot D, Pioche C, et al. (2018) *Infections sexuellement transmissibles bactériennes : Tendances récentes*. Paris, 26 Novembre 2018. Available at: http://www.corevihest.fr/ckfinder/userfiles/files/Autres/IST-bacteriennes.pdf (accessed 25 November 2022).

Nyblade L, Mingkwan P and Stockton MA (2021) Stigma reduction: an essential ingredient to ending AIDS by 2030. *The Lancet HIV* 8(2): e106–e113. DOI: 10.1016/S2352-3018(20)30309-X.

Pagani V, Kivits J, Minary L, et al. (2017) La complexité : concept et enjeux pour les interventions de santé publique. *Santé Publique* 29(1): 31–39. DOI: 10.3917/spub.171.0031.

Pearshouse R (2008) Switzerland: statement on sexual transmission of HIV by people on ART. *HIV/AIDS policy & law review* 13(1): 37–38. PMID: 18727190.

Pellowski J, Mathews C, Kalichman MO, et al. (2016) Advancing partner notification through electronic communication technology: A review of acceptability and utilization research. *Journal of health communication* 21(6): 629–637. DOI: 10.1080/10810730.2015.1128020.

Pioche C, Léon L, Vaux S, et al. (2018) Dépistage des hépatites B et C en France en 2016, nouvelle édition de l'enquête LaboHep. *Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire* (11): 188–95. Available at: http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2018/11/2018_11_1.html (accessed 26 November 2022).

Pioche C, Ndeikoundam N, Sarr A, et al. (2019) Activité de dépistage et diagnostic du VIH, des Hépatites B et C, et des autres IST en CeGIDD, France, 2018. *Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire* (31–32): 625–33. Available at: http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2019/31-32/2019_31-32_2.html (accessed 26 November 2022).

Pufall EL, Kall M, Shahmanesh M, et al. (2018) Sexualized drug use ('chemsex') and high-risk sexual behaviours in HIV-positive men who have sex with men. *HIV Medicine* 19(4): 261–270. DOI: 10.1111/hiv.12574.

Raben D, Mocroft A, Rayment M, et al. (2015) Auditing HIV Testing Rates across Europe: Results from the HIDES 2 Study. *PloS One* 10(11): e0140845. DOI: 10.1371/journal.pone.0140845.

Rahib D, Delagreverie H, Gabassi A, et al. (2019) Profil des utilisateurs du premier kit de dépistage par autoprélèvement du programme MémoDépistages proposé aux HSH multipartenaires en France en 2018. *Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire* (31–32): 642–7. Available at: http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2019/31-32/2019_31-32_4.html (accessed 26 November 2022).

Rietmeijer CA, Westergaard B, Mickiewicz TA, et al. (2011) Evaluation of an online partner notification program. *Sexually transmitted diseases* 38(5): 359–364. DOI: 10.1097/OLQ.0b013e31820ef796.

Rodger AJ, Cambiano V, Bruun T, et al. (2016) Sexual Activity Without Condoms and Risk of HIV Transmission in Serodifferent Couples When the HIV-Positive Partner Is Using Suppressive Antiretroviral Therapy. *JAMA* 316(2): 171–181. DOI: 10.1001/jama.2016.5148.

Rodger AJ, Cambiano V, Bruun T, et al. (2019) Risk of HIV transmission through condomless sex in serodifferent gay couples with the HIV-positive partner taking suppressive antiretroviral therapy (PARTNER): final results of a multicentre, prospective, observational study. *Lancet* 393(10189): 2428–2438. DOI: 10.1016/S0140-6736(19)30418-0.

Røttingen JA, Cameron DW and Garnett GP (2001) A systematic review of the epidemiologic interactions between classic sexually transmitted diseases and HIV: how much really is known? *Sexually transmitted diseases* 28(10): 579–597. DOI: 10.1097/00007435-200110000-00005.

Royaume du Maroc (2012) *Mise en œuvre de la déclaration politique sur le VIH/sida - Rapport national 2012.* Available at:

https://www.unaids.org/sites/default/files/country/documents/ce_MA_Narrative_Report[1].pdf (accessed 21 February 2023).

Royaume du Maroc (2012) *Plan Stratégique National de Lutte contre le SIDA 2012-2016.* Ministère de la Santé. Available at: https://www.ilo.org/dyn/natlex/docs/ELECTRONIC/111067/138337/F1036793779/MAR-111067.pdf (accessed 2 May 2023).

Royaume du Maroc (2019) *Guide national du dépistage à visée diagnostique de l'infection à VIH*. Available at: https://www.sante.gov.ma/Publications/Guides-Manuels/Documents/2020/Guide%20DAD%20(1).pdf (accessed 17 July 2023).

Royaume du Maroc (2023) *Plan stratégique national de lutte contre le sida - Plan d'extension 2023*. Rabat: Ministère de la Santé. Available at: https://www.ilo.org/dyn/natlex/docs/ELECTRONIC/111066/138336/F-1690053510/MAR-111066.pdf (accessed 25 June 2023).

Saboni L, Beltzer N, and et le groupe KABP France (2012) Vingt ans d'évolution des connaissances, attitudes, croyances et comportements face au VIH/sida en France métropolitaine. Enquête KABP, ANRS-ORS-Inpes-IReSP-DGS. *Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire* (46–47). Available at: https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/infections-sexuellement-transmissibles/vih-sida/vingt-ans-d-evolution-des-connaissances-attitudes-croyances-et-comportements-face-au-vih-sida-en-france-metropolitaine.-enquete-kabp-anrs-ors-in (accessed 9 July 2023).

Samji H, Cescon A, Hogg RS, et al. (2013) Closing the gap: Increases in life expectancy among treated HIV-positive individuals in the United States and Canada. *Plos One* 8(12): e81355. DOI: 10.1371/journal.pone.0081355.

Santé publique France (2018a) *Surveillance du VIH/SIDA : Données disponibles au 26 novembre 2018*. Available at: http://www.corevihest.fr/ckfinder/userfiles/files/Autres/Surveillance-VIH-sida.pdf (accessed 29 June 2023).

Santé publique France (2018b) *Estimations nationales et régionales du nombre de diagnostics d'infections à Chlamydia et à gonocoque en France en 2016*. Saint-Maurice: Santé publique France. Available at: https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/infections-sexuellement-transmissibles/chlamydiae/estimations-nationales-et-regionales-du-nombre-de-diagnostics-d-infections-a-chlamydia-et-a-gonocoque-en-france-en-2016 (accessed 29 June 2023).

Santé publique France (2019a) Découvertes de séropositivités VIH et de diagnostics de SIDA - France, 2018. Octobre 2019. *BSP Edition nationale*. Available at: https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/infections-sexuellement-transmissibles/vih-sida/documents/bulletin-national/bulletin-de-sante-publique-vih-sida.-octobre-2019 (accessed 25 November 2022).

Santé publique France (2019b) *Surveillance des infections sexuellement transmissibles bactériennes, données 2018*. BSP Edition nationale. Available at: https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/infections-sexuellement-transmissibles/syphilis/documents/bulletin-national/bulletin-de-sante-publique-ist-novembre-2019 (accessed 9 July 2023).

Santé publique France (2020) Surveillance du VIH et des IST bactériennes. Décembre 2020. *BSP Edition nationale*. Available at: https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-

traumatismes/infections-sexuellement-transmissibles/vih-sida/documents/bulletin-national/bulletin-de-sante-publique-vih-ist.-decembre-2020 (accessed 25 November 2022).

Santé publique France (2021) Bulletin de santé publique VIH-IST. Décembre 2021. *BSP Edition nationale.* Available at: https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/infections-sexuellement-transmissibles/vih-sida/documents/bulletin-national/bulletin-de-sante-publique-vih-ist.-decembre-2021 (accessed 23 September 2022).

Santé publique France (2022a) VIH/sida: notre action. Available at: https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/infections-sexuellement-transmissibles/vih-sida/notre-action/#tabs (accessed 6 July 2023).

Santé publique France (2022b) Bulletin de santé publique VIH-IST. Décembre 2022. *BSP Edition nationale.* Available at: https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/infections-sexuellement-transmissibles/vih-sida/documents/bulletin-national/bulletin-de-sante-publique-vih-ist.-decembre-2022 (accessed 25 June 2023).

Santé publique France (2022c) *VIH/sida: données.* Available at: https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/infections-sexuellement-transmissibles/vih-sida/donnees/#tabs (accessed 25 June 2023).

Silverberg B, Moyers A, Hinkle T, et al. (2022) 2021 CDC Update: Treatment and Complications of Sexually Transmitted Infections (STIs). *Venereology* 1(1): 23–46. DOI: 10.3390/venereology1010004.

Société française de dermatologie et de pathologie sexuellement transmissible (2016) *Recommandations diagnostiques et thérapeutiques pour les maladies sexuellement transmissibles*. Paris: SFD. Available at: https://www.sfdermato.org/upload/recommandations/depistage-des-mst-ist-159e1d12e7cb63129d1ee36e0e0a26f8.pdf (accessed 9 July 2023).

Sullivan MC, Rosen AO, Allen A, et al. (2020) Falling Short of the First 90: HIV Stigma and HIV Testing Research in the 90–90–90 Era. *AIDS and Behavior* 24(2): 357–362. DOI: 10.1007/s10461-019-02771-7.

Suzan-Monti M, Cotte L, Fressard L, et al. (2018) Factors associated with partner notification of STIs in men who have sex with men on PrEP in France: a cross-sectional substudy of the ANRS-IPERGAY trial. *Sex Transm Infect* 94(7): 490–493. DOI: 10.1136/sextrans-2017-053304.

Todesco E, Day N, Amiel C, et al. (2019) High Clustering of Acute HCV Infections and High Rate of Associated STIs Among Parisian HIV-Positive Male Patients. *International Journal of Antimicrobial Agents* 53-5) :678-681. DOI: 10.1016/j.ijantimicag.2019.02.002.

Trelle S, Shang A, Nartey L, et al. (2007) Improved effectiveness of partner notification for patients with sexually transmitted infections: systematic review. *BMJ* 334(7589): 354. DOI: 10.1136/bmj.39079.460741.7C.

Trompette J, Kivits J, Minary L, et al. (2020) Dimensions of the Complexity of Health Interventions: What Are We Talking about? A Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17(9): 3069. DOI: 10.3390/ijerph17093069.

UNAIDS (2014) *90–90–90: An ambitious treatment target to help end the AIDS epidemic*. Geneva: UNAIDS. Available at: https://www.unaids.org/sites/default/files/media_asset/90-90-90_en.pdf (accessed 21 February 2023).

UNAIDS (2019) *UNAIDS data 2019*. Available at: https://www.unaids.org/en/resources/documents/2019/2019-UNAIDS-data (accessed 11 July 2023).

van Aar F, Schreuder I, van Weert Y, et al. (2012) Current practices of partner notification among MSM with HIV, gonorrhoea and syphilis in the Netherlands: an urgent need for improvement. *BMC infectious diseases* 12: 114. DOI: 10.1186/1471-2334-12-114.

van Aar F, van Weert Y, Spijker R, et al. (2015) Partner notification among men who have sex with men and heterosexuals with STI/HIV: different outcomes and challenges. *International Journal of STD & AIDS* 26(8): 565–573. DOI: 10.1177/0956462414547398.

Van de Ven P, Prestage G, French J, et al. (1998) Increase in unprotected anal intercourse with casual partners among Sydney gay men in 1996-98. *Australian and New Zealand Journal of Public Health* 22(7): 814–818. DOI: 10.1111/j.1467-842x.1998.tb01499.x.

van Rooijen MS, Gotz H, Vriens P, et al. (2018) Sender and receiver acceptability and usability of an online partner notification tool for sexually transmitted infection in the Netherlands. *Sexually transmitted diseases* 45(5): 354–357. DOI: 10.1097/OLQ.0000000000000738.

van Sighem A, Gras L, Reiss P, et al. (2010) Life expectancy of recently diagnosed asymptomatic HIV-infected patients approaches that of uninfected individuals. *AIDS* 24(10): 1527. DOI: 10.1097/QAD.0b013e32833a3946.

Velter A, Saboni L, Bouyssou A, et al. (2013) Comportements sexuels entre hommes à l'ère de la prévention combinée - Résultats de l'Enquête presse gays et lesbiennes 2011. *Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire* (39–40): 510–6. Available at: http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2013/39-40/2013_39-40_3.html (accessed 9 July 2023).

Vernazza P, Hirschel B, Bernasconi E, et al. (2008) Les personnes séropositives ne souffrant d'aucune autre MST et suivant un traitement antirétroviral efficace ne transmettent pas le VIH par voie sexuelle. *Bulletin des médecins suisses* 89(05): 165–169. DOI: 10.4414/bms.2008.13252.

Viriot D, Fournet N, Ndeikoundam N, et al. (2015) Epidémiologie des IST en France et en Europe. Available at: https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/S2_M_Epidemiologie_des_IST_France_et_Europe_F_LOT.pdf (accessed 25 November 2022).

Warszawski J and Meyer L (2002) Sex difference in partner notification: results from three population based surveys in France. *Sexually Transmitted Infections* 78(1): 45–49. DOI: 10.1136/sti.78.1.45.

Warszawski J, Couturier E, Ribert E, et al. (2008) Pourquoi les femmes informent-elles plus souvent leurs partenaires sexuels d'une infection sexuellement transmissible ? Rôle des médecins. *médecine/sciences* 24(2): 200–207. DOI: 10.1051/medsci/2008242s200.

Wayal S, Estcourt CS, Mercer CH, et al. (2022) Optimising partner notification outcomes for bacterial sexually transmitted infections: a deliberative process and consensus, United Kingdom, 2019. *Eurosurveillance* 27(3): 2001895. DOI: 10.2807/1560-7917.ES.2022.27.3.2001895.

World Health Organization & UNAIDS (2007) *Guide du conseil et du dépistage du VIH à l'initiative du soignant dans les établissements de santé*. OMS. Available at: https://apps.who.int/iris/handle/10665/43692 (accessed 22 May 2023).

World Health Organization (2016) *Guidelines on HIV self-testing and partner notification: supplement to consolidated guidelines on HIV testing services*. Geneva: WHO. Available at: https://apps.who.int/iris/handle/10665/251655 (accessed 26 November 2022).

World Health Organization (2022a) *Global health sector strategies on, respectively, HIV, viral hepatitis and sexually transmitted infections for the period 2022-2030*. Geneva: WHO. Available at: https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789240053779 (accessed 21 February 2023).

World Health Organization (2022b) Infections sexuellement transmissibles (IST). Available at: https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/sexually-transmitted-infections-(stis) (accessed 20 April 2023).

Yéni P (2010) *Prise en charge médicale des personnes infectées par le VIH: Recommandations du groupe d'experts. Rapport 2010 sous la direction du Pr Patrick Yéni*. Ministère de la Santé et des Sports. Available at: https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport_2010_sur_la_prise_en_charge_medicale_des_personnes_infectees_par_le_VIH_sous_la_direction_du_Pr-_Patrick_Yeni.pdf (accessed 24 June 2023).