

27 nov.  
2007

Joseph LARMARANGE  
Résumé de la thèse

# Prévalences du VIH en Afrique : validité d'une mesure



Université Paris 5 René Descartes • UFR de Sciences Sociales • Sorbonne

Thèse pour l'obtention du grade de docteur de l'université Paris Descartes, discipline Démographie,  
présentée et soutenue publiquement le 27 novembre 2007



# Résumé de la thèse

« Prévalences du VIH en Afrique : validité d'une mesure »

Thèse soutenue par Joseph Larmarange

Les prévalences nationales du VIH sont estimées, en Afrique subsaharienne, à partir de deux sources principales : la surveillance sentinelle des femmes enceintes et les enquêtes nationales en population générale, en particulier les enquêtes démographiques et de santé (EDS). En plusieurs endroits, les résultats divergent entre ces deux sources, questionnant la validité de chaque approche. Dès lors, quelles portées, limites et signification objective peuvent être accordées aux diverses observations, chacune appréhendant le réel sous un angle différent.

## Chapitre 1 : Petite histoire épidémiologique de la surveillance du VIH/Sida

Historiquement, la surveillance sentinelle des femmes enceintes a été mise en place en Afrique subsaharienne afin de suivre l'apparition de l'épidémie de VIH sur ce continent. Les femmes enceintes présentaient l'avantage de pouvoir être recrutées facilement, un dépistage anonyme du VIH étant réalisé à partir d'échantillons sanguins prélevés pour d'autres usages. Quelques enquêtes en population générale ont été menées à la fin des années 1980. Outre le fait qu'elles étaient lourdes et coûteuses à mettre en place, elles se heurtaient à des taux de refus de se faire dépister non négligeables. Elles ont été abandonnées tandis que la surveillance sentinelle s'est généralisée sur le continent.

En raison de leur disponibilité, les données de surveillance sentinelle des femmes enceintes sont devenues la source privilégiée pour l'estimation des prévalences nationales du VIH à partir du milieu des années 1990. L'OMS va alors développer EpiModel qui sera repris par l'ONUSIDA avant d'être remplacé par EPP en 2002.

À la fin des années 1990, les cliniques prénatales sélectionnées pour la surveillance sentinelle surreprésentaient, dans la majorité des pays, le milieu urbain. L'ONUSIDA va alors promouvoir, à partir de 2000, la surveillance sentinelle de seconde génération qui recommandait, outre un suivi comportemental des populations, l'extension de la surveillance au milieu rural.

La même année, le groupe de travail ONUSIDA/OMS sur la surveillance globale du VIH et des IST suggère la possibilité de tester des échantillons sanguins

prélevés dans le cadre d'enquêtes nationales en population générale. En 2001 au Mali, est conduite la première Enquête Démographique et de Santé (EDS) avec dépistage du VIH. Comme les EDS sont réalisées régulièrement dans une majorité de pays d'Afrique subsaharienne, le nombre d'EDS avec dépistage du VIH va se développer dans les années qui vont suivre. Plus d'une quinzaine d'enquêtes de ce type ont déjà été conduites et plusieurs autres sont en cours de réalisation.

Dans nombre de pays, les prévalences du VIH mesurées dans les EDS ont divergé sensiblement de celles estimées jusqu'alors par la surveillance sentinelle des femmes enceintes (voir Figure 1.8 page 52). Si ces résultats ont questionné la communauté scientifique internationale, EPP calibre depuis 2005 ses projections sur ce type d'enquêtes. Cependant, des taux de non réponse élevés dans les enquêtes en population générale pourraient constituer un biais important dans leurs estimations.

Reste que la question de savoir s'il faut privilégier les estimations réalisées à partir des femmes enceintes ou à partir d'enquêtes en population générale n'est pas tranchée. Il s'agit alors de déterminer la validité, la signification et la portée qui peuvent être attribuées à ces différentes mesures.

## Chapitre 2 : Domaine de validité d'une observation

---

Dans le cadre d'une réflexion épistémologique, nous rappelons que tout énoncé d'observation n'est pas donné par lui-même mais naît de l'application, à des données d'observation brutes, de la relation répétable définissant un concept opératoire. Nos énoncés d'observation ont une portée limitée puisque leur ensemble population-espace-temps est restreint aux individus effectivement enquêtés, sur les zones d'enquête, le temps de l'enquête. Or, nos assertions portent sur des populations plus larges et, en l'occurrence, nos estimations de la prévalence nationale du VIH concernent l'ensemble de la population adulte d'un pays, répartie sur tout son territoire.

Quelle que soit la source de données utilisées, nous avons donc recours à des hypothèses anticipatrices afin de transformer nos énoncés d'observation en assertions plus générales. Dès lors, nous prenons un risque d'erreur radicale, plus ou moins important selon nos hypothèses. D'après notre Postulat 2.8 (page 102), le risque d'erreur radicale pourra être considéré comme minimisé si l'hypothèse anticipatrice posée a été vérifiée expérimentalement pour des cas analogues et/ou si plusieurs hypothèses anticipatrices différentes, appliquées à un même énoncé d'observation, conduisent aux mêmes énoncés déduits. Nous pouvons alors étudier la validité des différentes sources de données en analysant les hypothèses requises pour transformer leurs énoncés d'observations en assertion sur l'ensemble

de la population.

### Chapitre 3 : Représentativité et biais

---

Dans un premier temps, nous nous sommes consacré à la question de la représentativité de chaque source. Nous avons défini cette notion comme la possibilité d'extrapoler les résultats obtenus sur un échantillon à l'ensemble de la population dont il est extrait, un échantillon pouvant n'être représentatif que pour certaines variables et/ou que pour certaines caractéristiques (moyenne, variance, distribution...) de ces dernières.

Pour les enquêtes nationales en population générale de type EDS, nous avons analysé cinq sources de biais : populations hors ménages, ancienneté de la base de sondage, ménages non enquêtés, individus non testés et fenêtre sérologique des algorithmes de dépistage utilisés. L'ampleur de ces biais a été estimée et, bien qu'en maximisant ces biais, les prévalences ajustées pour le Burkina Faso, le Cameroun et le Kenya se situaient au sein des intervalles de confiance à 95 % des prévalences observées dans les EDS. Ces enquêtes sont donc adaptées pour estimer le niveau de la prévalence nationale. Par ailleurs, elles sont échantillonnées pour être représentatives par région et milieu de résidence. Par contre, en raison de leurs effectifs limités, les EDS sont inadéquates pour l'estimation des prévalences du VIH à un niveau local.

La surveillance sentinelle en cliniques prénatales, quant à elle, est soumise à de nombreuses sources de biais difficilement identifiables et quantifiables. Localement, la prévalence mesurée parmi les femmes enceintes peut être considérée comme une estimation *a minima* de la prévalence de l'ensemble des femmes et comme un indicateur de l'ordre de grandeur de la prévalence de la population générale adulte (hommes et femmes). Par contre, les patterns observés selon certaines caractéristiques sociodémographiques peuvent différer entre la surveillance sentinelle et la population générale.

Au niveau national, les estimations du niveau de la prévalence du VIH à partir des femmes enceintes seront plus ou moins proches de la prévalence réelle en fonction de la configuration particulière de la localisation des sites sentinelles retenus pour la surveillance et des variations spatiales de la prévalence au sein du pays considéré. Les biais peuvent ainsi se compenser ou, au contraire, se compléter. Dans certains pays, la prévalence estimée parmi les femmes enceintes s'est ainsi avérée jusqu'à quatre ou six fois plus élevée que celle observée en population générale.

## Chapitre 4 : Des populations aux territoires : l'apport cartographique

---

Nous avons développé ici une méthodologie afin d'estimer les tendances infrarégionales de la prévalence du VIH à partir des EDS. Pour cela, nous inspirant de techniques d'analyse spatiale en composantes d'échelle, nous avons eu recours à des cercles de même effectif pour estimer la tendance régionale de chaque zone d'enquête avant de procéder à une interpolation spatiale par krigeage ordinaire.

La simulation d'enquêtes sur un pays modèle nous a permis d'asseoir notre méthodologie et de déterminer des valeurs optimales pour nos paramètres de lissage. Notre approche présente l'avantage de poser un minimum d'hypothèses *a priori* sur la distribution spatiale de nos données et de maximiser l'information que nous pouvons en déduire. Par ailleurs, des cartes complémentaires permettent de faciliter l'interprétation des résultats en indiquant les zones d'incertitude.

Les résultats que nous avons obtenus sur les données des EDS du Burkina Faso et du Cameroun s'avèrent cohérents avec d'autres sources d'information. Ils suggèrent, par ailleurs, une diffusion de l'épidémie selon les principaux axes routiers et dans des zones présentant une activité économique particulière, comme ont pu le mettre en évidence d'autres travaux. Cependant, notre approche reste avant tout descriptive plus qu'explicative, les données à notre disposition n'étant pas suffisamment fines.

Au Kenya, nos résultats sont relativement proches de ceux obtenus par une autre équipe à partir d'hypothèses différentes. Notre approche est par contre plus aisée à mettre en œuvre, notamment grâce à la librairie logicielle *prevR* que nous avons écrite. Distribuée gratuitement sous licence libre, cette dernière constitue un outil à la disposition des programmes nationaux pour les aider à planifier leurs programmes d'action en identifiant les régions les plus touchées.

## Chapitre 5 : Échelles, niveaux et tendances

---

Ce chapitre est consacré à deux dimensions importantes de la mesure : les niveaux et les tendances. À l'échelle nationale, les EDS constituent un bon indicateur du niveau des épidémies. Cela reste vrai selon les régions, le milieu de résidence et les variables sociodémographiques usuelles, sous réserve d'une vérification des taux de participation.

Si la surveillance sentinelle est inadaptée pour estimer avec précision le niveau national des épidémies, elle fournit, pour sa part, des séries temporelles de données. Si les zones de recrutement des cliniques prénatales restent stables dans le temps, ces données peuvent être considérées comme un indicateur de tendances au niveau local. Nous pouvons, au moins temporairement, admettre qu'elles

constituent également un indicateur des tendances au niveau national. Cependant, cette hypothèse nécessitera d'être vérifiée, dans différents contextes, lorsque nous disposerons, pour un même pays, d'au moins deux mesures de la prévalence en population générale.

En proposant un ajustement par niveaux et un calibrage sur les résultats des enquêtes nationales en population générale, le logiciel EPP de projection des prévalences du VIH, développé par l'ONUSIDA, utilise de fait la surveillance sentinelle pour l'estimation des tendances et les EDS pour l'estimation du niveau. Par ailleurs, la nouvelle procédure d'analyse d'incertitude implémentée en 2007 permet d'estimer les marges d'erreur d'une projection réalisée avec EPP.

L'inconvénient majeur d'EPP reste le modèle épidémiologique simple qu'il présuppose. Si ce dernier permet de réduire de manière importante le nombre de paramètres d'ajustement, il ne peut rendre compte de la diversité des épidémies observées. Le Groupe de Référence de l'ONUSIDA sur les Estimations, la Modélisation et les Projections travaille actuellement sur un assouplissement du modèle afin de permettre à certains de ses paramètres d'évoluer dans le temps. En attendant, il peut être préférable, pour une projection à court terme (un à trois ans) de la prévalence du VIH, de procéder à un ajustement géométrique, c'est-à-dire par prolongation de la tendance observée sur la période récente, parmi les femmes enceintes.

L'arrivée d'ici quelques années d'une deuxième EDS avec mesure de la prévalence du VIH dans plusieurs pays d'Afrique subsaharienne devrait permettre de vérifier certaines des hypothèses du modèle implémenté dans EPP et notamment sa capacité à rendre compte des tendances de l'épidémie dans certains pays.

Du fait des hypothèses importantes qu'il nous est nécessaire de poser dès lors que nous travaillons, à une échelle nationale, sur des données sentinelles auprès de femmes enceintes, toute estimation réalisée à partir de celles-ci doit être considérée comme provisoire, dans l'attente d'une confirmation ou d'une infirmation éventuelle lorsque des données nouvelles seront disponibles.

Bien que nous ne soyons jamais à l'abri d'un risque d'erreur radicale, les résultats des enquêtes en population générale sont, pour leur part, plus solides, à condition de ne pas leur conférer une précision supérieure à celle qui est la leur. En raison de leur échantillonnage, ces enquêtes disposent d'une représentativité statistique que n'a pas la surveillance sentinelle. Malgré les discussions sur le sens épistémologique qui peut être accordé à la notion de probabilité, les méthodes d'échantillonnage probabilistes ont prouvé maintes fois, dans la pratique, leur efficacité. Certes, les EDS ne sont pas exempts de biais. Cependant, en ce qui concerne le dépistage du VIH, ces derniers restent relativement faibles. Il peut y

avoir des exceptions comme la région de Lilongwe, au Malawi, pour l'EDS 2004. Mais, même dans ces situations, nous avons à notre disposition des méthodes d'ajustement qui permettent de redresser les résultats de manière raisonnable.

Les enquêtes nationales en population générale ont permis de clarifier et de préciser notre connaissance des niveaux épidémiques. Il faudra encore attendre quelques années pour savoir si elles modifieront également notre vision des tendances.

\*  
\*\*

Si aujourd'hui nous disposons d'une meilleure image du niveau des épidémies de VIH sur le continent africain grâce, notamment, à l'apport des enquêtes en population générale, la connaissance des dynamiques épidémiques reste, quant à elle, fragmentaire.

Les dynamiques épidémiques relèvent de phénomènes complexes dont les connaissances actuelles se contentent d'en esquisser les contours. Une mesure relativement fine du niveau et des tendances des prévalences constitue l'un des premiers indicateurs sur lequel fonder une connaissance. Mais, de la description des épidémies (modèles monoscopiques) à l'explication de leurs mécanismes (modèles panscopiques), il reste un pas immense à franchir qui requerra, très probablement, le développement de théories multidimensionnelles de la complexité applicables aux sciences sociales.