

8. Impact démographique du sida en Afrique : données et interprétation ¹

Michel Garenne

Introduction

En quelques années l'infection à VIH et le sida sont devenus des causes majeures de décès à travers le monde, et constituent maintenant dans de nombreux pays la première cause de mortalité des jeunes adultes (Mann *et al.* 1992 ; Mann et Tarantola 1996). Cette évolution rapide pose la question de l'impact démographique du sida déjà à l'heure actuelle, et encore plus à moyen terme.

Dans les pays développés, on dispose d'un bon enregistrement des cas de sida, des décès par cause, de nombreuses études de séroprévalence, et de diverses études spécifiques des groupes à forte vulnérabilité (homosexuels, utilisateurs de drogues injectables et, avant 1986, transfusés). Il est donc assez aisé de connaître l'impact démographique de l'épidémie et de prévoir son évolution à moyen terme.

Mais la situation est radicalement différente en Afrique, le continent actuellement le plus touché par l'épidémie de sida. Du fait de la faible complétude de l'état civil, de l'enregistrement défectueux des causes de décès, du caractère très parcellaire des études de séroprévalence, on ne dispose que d'éléments très fragmentaires pour reconstruire la dynamique de l'épidémie et évaluer son impact démographique (Anarfi 1994).

Cette contribution expose brièvement les incertitudes relatives aux modèles utilisés pour estimer l'impact démographique du sida, et présente les approches suivies dans les quelques études de cas disponibles en Afrique subsaharienne. Il s'agit d'études sur les données des laboratoires de population, d'études ponctuelles de données de l'état civil, d'analyses indirectes des recensements et d'études hospitalières.

Les modèles

La plupart des estimations de l'impact démographique du sida en Afrique sont fondées sur des modèles de projections, dont il existe

¹ *Remerciements.* L'auteur remercie Monsieur Christophe Lefranc (CEPED) pour sa relecture attentive du manuscrit et Mademoiselle Anne Labry pour son assistance dans la recherche bibliographique.

plusieurs variantes (United Nations 1991 ; Vallin *et al.* 1994 ; Stover 1996). Ces modèles ont des méthodologies similaires : ils partent pratiquement tous de données de séroprévalence à une date donnée, font l'hypothèse d'une dynamique de l'épidémie, et utilisent des probabilités de transition de l'infection au sida et du sida au décès pour calculer le nombre de décès au cours des années postérieures. Rapportés à une autre projection démographique comportant différentes hypothèses de mortalité et de fécondité, ils permettent d'estimer l'impact potentiel du sida sur la dynamique démographique des pays.

Cet exercice, peu contestable sur le plan des principes de projection, souffre cependant de graves défauts en ce qui concerne les paramètres utilisés. En effet, les lacunes sont nombreuses et sérieuses. Ainsi, aucun pays africain ne dispose d'une enquête de séroprévalence représentative de l'ensemble de la population, or il en faudrait au moins trois ou quatre à des intervalles de temps réguliers, ou mieux une enquête annuelle, pour bien connaître la dynamique de l'épidémie, et en particulier l'incidence par sexe, âge et principales régions du pays. Les données de séroprévalence le plus souvent utilisées proviennent des femmes enceintes se présentant à la visite prénatale, mais celles-ci ne représentent ni les femmes qui ne viennent pas à la visite prénatale, nombreuses en milieu rural, ni les femmes non enceintes (et en particulier certains groupes à haut risque comme les prostituées et les très jeunes femmes), et encore moins les jeunes hommes, qui dans certaines épidémies (comme à Abidjan) peuvent représenter les trois quarts des cas infectés. Une incertitude existe aussi à propos des probabilités de transition vers le sida et le décès. Celles qui sont utilisées proviennent d'études en Amérique du Nord : elles sous-estiment probablement les phénomènes observés en Afrique. De plus, il est possible que les sous-types du virus VIH aient des effets différents, certains produisant une évolution beaucoup plus rapide de la maladie. Un autre point important, négligé jusqu'ici dans les modèles, est l'impact du VIH et du sida sur la fécondité, qui pourrait avoir des conséquences démographiques aussi fortes à moyen terme que l'impact sur la mortalité. Enfin, une incertitude existe aussi sur les projections démographiques, car, d'une part, aucun pays d'Afrique subsaharienne (hormis l'île Maurice) ne dispose de tables de mortalité précises, et d'autre part, la baisse récente de la fécondité due à l'adoption récente des méthodes modernes de contraception par une fraction importante des populations africaines a surpris les observateurs et oblige à réviser les projections démographiques antérieures. Dans ces circonstances, le sida pourrait avoir des conséquences démographiques très sérieuses à moyen terme en Afrique subsaharienne, pouvant aller jusqu'à la croissance négative, comme ce pourrait être le cas dans certains pays asiatiques à faible fécondité et forte séroprévalence tels que la Thaïlande.

L'incertitude qui plane actuellement sur les modèles simulant l'impact démographique du sida en Afrique subsaharienne est résumée par des citations empruntées à Stover (1996) : en 1991, Roy Anderson estimait que : « dans les régions du monde les plus atteintes, le sida pourra vraisemblablement en quelques décennies transformer

de positifs en négatifs les taux de croissance démographique », alors qu'en 1990 John Bongaarts pensait que « les taux de croissance démographique ne devraient pas devenir négatifs en Afrique Centrale. Vraisemblablement, les taux de croissance démographique en Afrique Centrale et Orientale ne tomberont pas en dessous de la moitié de leurs valeurs actuelles ».

Dans le même article, Stover compare les différentes projections de l'impact du sida faites par les Nations Unies, l'Organisation Mondiale de la Santé, la Banque Mondiale, et le Bureau du Recensement des États-Unis. Ces projections sont en principe basées sur les mêmes données épidémiologiques et démographiques disponibles au niveau mondial, et sur des méthodologies assez similaires. Les variations dans les estimations sont cependant très fortes. Par exemple, le Bureau du Recensement prévoit en 2025 un déficit de 100 millions de personnes pour l'Afrique subsaharienne, alors que la Banque Mondiale prévoit un déficit trois fois inférieur (34 millions). L'origine des principales différences entre les projections semble être l'interprétation des données de séroprévalence et sa traduction en données d'incidence. C'est donc bien l'incertitude sur la dynamique de l'épidémie qui reste la principale inconnue de ces modèles. De plus, Stover note aussi de fortes différences dans les hypothèses de l'évolution de la mortalité et de la fécondité sans le sida, ce qui a des conséquences importantes pour l'estimation finale de l'impact démographique de l'épidémie du VIH et du sida.

Les laboratoires de population

Les études prospectives de communautés, appelées plus communément "laboratoires de population", sont une des principales sources d'information précise pour mesurer l'impact démographique du sida. En effet elles comprennent un système de surveillance démographique, c'est-à-dire un enregistrement quasi-complet des naissances et des décès, une surveillance épidémiologique, comportant des mesures de séroprévalence, avec la possibilité d'apparier ces informations au niveau de l'individu et donc de connaître le statut sérologique des décédés. Trois études importantes ont récemment démarré pour étudier l'épidémie de sida autour du lac Victoria, l'une des régions d'Afrique les plus touchées : l'étude du Massaka (Ouganda), en collaboration avec l'université de Londres (*London School of Hygiene and Tropical Medicine*), l'étude du Rakai (Ouganda), en collaboration avec l'université de Johns Hopkins (*School of Public Health*), et l'étude de Mwanza (Tanzanie), en collaboration avec l'AMREF et avec l'université de Londres (*London School of Hygiene and Tropical Medicine*).

Études du Rakai et de Massaka (Ouganda)

Les deux premières études ont déjà fourni des données sur l'impact démographique du sida (Mulder *et al.* 1994a ; Mulder *et al.* 1994b ; De Cock 1994 ; Sewankambo *et al.* 1994). Dans les deux cas, la

méthodologie est pratiquement la même. Une étude de séroprévalence dans la population sélectionnée permet d'identifier les séropositifs et les séronégatifs, et une étude démographique prospective relève les décès dans les deux groupes. On peut donc calculer la mortalité des deux groupes (par sexe et âge), et ainsi calculer des risques relatifs de décès, et des tables de mortalité avec et sans sida. Les résultats des deux études sont résumés dans le tableau 1 :

Tableau 1 : *Principales caractéristiques des deux études longitudinales conduites en Ouganda.*

	Massaka	Rakai
Taille de la population	1806 ménages 9820 résidents (1989)	1945 ménages 9275 résidents (1990)
Durée du suivi	1 an (1989-1990)	1 an (1990-1991)
Séroprévalence chez les adultes (âgés de 13+ ans)	8,2 %	13 %
Risque relatif de décès adultes (VIH + / VIH -)	13,3 (103,3 / 7,8 ‰ PAV)	9,5 (118 / 12 ‰ PAV)
Risque relatif de décès infantile des enfants de mères VIH+/VIH-	?	1,9 (210 / 111 ‰ NV)
Risque relatif de décès à 1-2 ans des enfants de mères VIH+/VIH-	?	4,9 (185 / 37 ‰ PAV)
Risque relatif de décès à 0-4 ans des enfants séropositifs/VIH-	36,9 (421 / 11,4 ‰ PAV)	?
Mortalité attribuable au VIH chez les adultes	52 %	52 %
% excès de mortalité, tous âges confondus	48 % (11,1 / 6,2 ‰ PAV)	28 % (28,1 / 20,4 ‰ PAV)
Réduction de la croissance démographique	?	30 à 40 % (17,6 / 25,3 ‰)

Abréviations : PAV = personne-années vécues ; NV = naissances vivantes.

Note : les données de la seconde année de l'étude de Massaka sont presque identiques à celles de la première.

Ces deux études sont très instructives, car elles sont précises et confirment le rôle très important du VIH et du sida dans la mortalité des adultes et des enfants dans des régions à forte endémicité. Elles montrent toutes les deux, malgré quelques différences mineures, qu'environ 10 ans après le début de l'épidémie, alors que la séroprévalence chez les adultes est voisine de 10 %, la mortalité des adultes a plus que doublé, et que celle des enfants en bas âge a aussi considéra-

blement augmenté. Les risques relatifs semblent de plus augmenter avec l'âge, comme cela est vrai pour la plupart des maladies infectieuses. Ces études restent cependant limitées dans l'espace, et ne représentent probablement qu'un des cas de figures possibles. Elles ne sont certainement pas représentatives de l'ensemble du milieu rural africain à cette époque, ni de la situation actuelle en Ouganda où les taux de séroprévalence atteignent maintenant 30 % ou plus dans les mêmes régions.

Notons que ces études prospectives de communauté fournissent des estimations très supérieures à l'enregistrement des cas de sida clinique. L'étude de Massaka montre que les deux tiers (20/31) des adultes séropositifs au premier passage et qui sont décédés entre les deux passages n'avaient aucun des symptômes majeurs de la définition OMS du sida, et que seuls cinq cas (16 %) remplissaient tous les critères de la définition clinique du sida au premier passage. Même en supposant que tous aient pu être examinés par un médecin et diagnostiqués selon les critères internationaux, ce qui n'est pas garanti en milieu rural, les cas cliniques de sida n'auraient représenté qu'une fraction de la réalité dans la population.

L'étude du Rakai a aussi été l'une des premières à documenter l'impact du VIH sur la fécondité des femmes. Dans cette étude, la proportion de femmes ayant une naissance au cours de l'année du suivi était plus faible chez les femmes séropositives (16,9 %) que chez les femmes non infectées (21,3 %), soit une réduction de fécondité de 21 %, et cette différence ne s'expliquait pas par une utilisation différentielle de la contraception. Des résultats similaires avaient été observés au Zaïre, dans une étude de cohorte faite à partir de l'hôpital : la réduction de la fécondité y était de 23 % chez les femmes séropositives par rapport aux femmes séronégatives de même âge et de même parité, après correction pour l'utilisation de la contraception (Ryder *et al.* 1991). Cette réduction de la fécondité était très forte chez les femmes présentant les symptômes du sida ou de l'ARC ("AIDS Related Complex") (- 56 %), et plus faible chez les femmes asymptomatiques (- 11 %).

Étude d'Agincourt (Afrique du Sud)

L'étude d'Agincourt, dans le Transvaal Oriental, est aussi un exemple de laboratoire de population permettant d'évaluer l'impact démographique du sida. Cette étude est assez récente, et n'était pas conçue au départ pour suivre le sida (Tollman *et al.* 1995). Mais depuis deux ans, le VIH et le sida ont fait une apparition brutale, très visible au niveau démographique. Dans ce cas, on ne dispose pas de données de séroprévalence, mais seulement de données de décès par cause. En comparant la première période (1992-1993) et la seconde (1994-1995), on peut voir un changement majeur dans la mortalité des adultes, par âge et par cause, comme le montre le tableau 2 :

La mortalité des adultes à Agincourt a soudainement augmenté de 24 % en deux ans, renversant une tendance à la baisse de la mortalité déjà ancienne, alors que la mortalité des enfants continuait à diminuer au cours de la même période.

Tableau 2 : *Évolution du nombre de décès par cause chez les adultes, Agincourt (RSA) 1992-1995 (résultats préliminaires)*

Cause de décès	1992-1993	1994-1995	Accroissement relatif
Sida	1	13	11.40
Tuberculose pulmonaire	17	29	1.50
Diarrhées	1	10	8.77
Infections des voies respiratoires	1	4	3.51
Autre cas	169	175	0.91
Indéterminé	118	204	1.52
Total	307	435	1.24

Source : Communication personnelle du Dr Tollman (à paraître).

NB : L'accroissement relatif concerne les taux de mortalité ; il est calculé en fonction de l'augmentation de la population et de la durée du suivi.

Cette augmentation semble être essentiellement due au sida, et à ses maladies opportunistes, en particulier la tuberculose, les diarrhées chroniques et les autres infections de voies respiratoires inférieures. Il faut aussi noter l'accroissement très fort des causes indéterminées, dont une partie importante est probablement due aussi au VIH et au sida, mais dans des tableaux cliniques atypiques qui n'ont pas permis d'établir la cause par autopsie verbale.

Étude de cohorte à Kinshasa, Zaïre

Utilisant une approche voisine des laboratoires de population de l'Ouganda, une étude de cohorte réalisée au Zaïre dans le cadre du "Projet Sida" a permis d'étudier la mortalité en fonction de l'infection par VIH (Ryder *et al.* 1994). Les sujets ont été recrutés à la maternité de l'hôpital de Mama Yémo au cours d'une période de 5 mois (décembre 1986 à avril 1987). Parmi les 5 916 femmes ayant accouché, 5,5 % étaient séropositives. L'étude a consisté à comparer les 327 femmes séropositives à un échantillon apparié de 337 témoins séronégatives, et à analyser la survie des femmes, de leurs enfants et des pères de leurs enfants. Les mortalités des mères, enfants et pères dans l'échantillon des séropositifs étaient toujours très largement supérieures à celles du groupe des séronégatifs, comme le montre le tableau 3 :

L'ordre de grandeur des risques relatifs est similaire à celui trouvé dans les études des laboratoires de population. Parmi les enfants qui ont été effectivement infectés par le VIH, la mortalité était encore plus forte, et atteignait 484 pour 1000, soit un risque relatif de 7,4 par rapport aux enfants de mère séronégative.

Tableau 3 : *Mortalité au cours des 3 ans du suivi, étude de Kinshasa (Zaïre) (pour 1000)*

	Mère séropositive	Mère séronégative	Risque relatif
Mortalité des mères	124	0	•
Mortalité des enfants	346	65	5.4
Mortalité des pères	105	10	10.8

Source : Ryder *et al.*, 1994

Analyse des tendances de la mortalité à l'état civil : l'exemple d'Abidjan

La complétude de l'état civil reste notoirement insuffisante en Afrique (Garenne et Zanou 1995 ; Zanou 1990). Cependant certaines villes possèdent un bon enregistrement des naissances et des décès : c'est en particulier le cas d'Abidjan qui connaît, depuis 1986, une épidémie de sida très importante. Les données de l'état civil, assez complètes chez les adultes, permettent d'évaluer l'impact démographique du sida (Garenne *et al.* 1995a, b ; Garenne *et al.* 1995). La méthode suivie ici consiste à reconstituer les tendances de la mortalité par sexe et âge avant le début de l'épidémie (1973-1982), puis à prolonger ces tendances au cours de la période suivante (1983-1992) et à mesurer l'impact démographique du sida par différence entre les valeurs observées et les valeurs attendues des taux de mortalité. Cette méthode fait l'hypothèse que l'augmentation de la mortalité par rapport à la tendance antérieure est entièrement attribuable au sida, et que la complétude de l'enregistrement des décès reste approximativement constante. La première hypothèse a pu être vérifiée en étudiant les causes de décès dans les principaux hôpitaux de la ville : l'augmentation de la mortalité était presque entièrement attribuable au sida et aux maladies opportunistes. La seconde hypothèse semble aussi vérifiée, car la complétude de l'enregistrement des décès d'adultes estimée en 1988 était supérieure à celle de 1975, l'augmentation apparente pouvant s'expliquer par la rupture dans les tendances de la mortalité due au sida.

Les résultats de l'étude d'Abidjan sont assez voisins de ceux des études conduites dans les laboratoires de population, avec des valeurs de séroprévalence du même ordre de grandeur (la séroprévalence en VIH-1 chez les femmes enceintes était estimée à 14,8 % en 1992 à Abidjan). La mortalité des hommes de 25-44 ans a doublé au cours de la période 1986-1992, alors que celle des femmes a augmenté de plus de la moitié (tableau 4). En 1992, le nombre de décès observés dans la population était le double du nombre attendu d'après les tendances précédentes. Certes l'épidémie d'Abidjan, au moins dans sa première phase (1986-1992) était différente de celle observée dans le sud de

l'Ouganda : le nombre de décès d'hommes était largement supérieur au nombre de décès de femmes, alors que c'était l'inverse en Ouganda ; le nombre de décès d'enfants en bas âge était particulièrement faible à Abidjan, alors qu'il était élevé en Ouganda. Par contre, on notait à Abidjan une augmentation de la mortalité chez les 5-14 ans (comme à Kinshasa), probablement due aux transfusions de sang contaminé dans les années 1980, alors que le phénomène n'existait pas en milieu rural en Ouganda. On a donc des dynamiques d'épidémie assez différentes dans les deux cas, mais avec un impact démographique assez similaire au niveau de la population générale. Les données récentes d'Abidjan (Djomand *et al.* 1995), laissent penser que l'évolution de l'épidémie tendrait maintenant vers un modèle plus proche de celui observé en Ouganda, avec un équilibre des cas de sida chez les hommes et chez les femmes, et l'apparition du sida pédiatrique.

Tableau 4 : *Augmentation relative de la mortalité entre 1986 et 1992 à Abidjan, Côte-d'Ivoire (d'après les données de l'état civil)*

Groupe d'âge	Sexe masculin	Sexe féminin
0-4 ans	négligeable	négligeable
5-14 ans	49 %	56 %
15-24 ans	51 %	24 %
25-34 ans	105 %	50 %
35-44 ans	101 %	48 %
45-54 ans	20 %	29 %
55-64 ans	19 %	6 %
65-74 ans	28 %	29 %

Source : Garenne *et al.* 1995.

Note : la population d'Abidjan était de 1,93 millions en 1988 ; le nombre cumulé de décès attribuables au sida se montait à environ 25 000 en décembre 1992.

Ici encore, l'analyse démographique diffère très largement des données fondées sur l'enregistrement des cas de sida clinique. Les auteurs de l'étude démographique estiment à 7 fois plus le nombre de décès attribuables au sida par rapport aux cas déclarés officiellement.

Analyses démographiques indirectes

Études rétrospectives des histoires des maternités

Plusieurs études rétrospectives ont comparé les histoires des maternités des femmes séropositives à celles des femmes séronégatives, par exemple en Côte-d'Ivoire (De Cock *et al.* 1994) et au Malawi (Miotti

et al. 1992). Cette méthode est moins convaincante que les études prospectives, car si on connaît le statut sérologique de la femme au moment de l'enquête, on ne le connaît pas au moment des naissances précédentes. Une manière de contourner le problème consiste à étudier la dernière naissance, ou les naissances au cours des deux ou trois années précédant l'enquête. Ces études peuvent aussi souffrir de biais de sélection, par exemple si les femmes de statut socio-économique plus élevé, chez lesquelles la survie de l'enfant est meilleure, sont aussi moins au risque d'être contaminées (ce qui d'ailleurs n'était pas vérifié dans l'étude du Malawi). Malgré leurs défauts, ces études montrent cependant une plus forte mortalité des enfants des femmes séropositives, et une plus forte propension aux avortements spontanés et aux mort-nés, même chez les femmes asymptomatiques, ce qui indique qu'une proportion importante d'entre elles était infectée depuis plusieurs années. Ici encore, l'impact du VIH sur la fécondité (définie par les naissances vivantes) était relativement important.

Pyramide des âges au recensement

Une étude récente conduite en Ouganda a utilisé une autre méthodologie : l'analyse des variations des structures par âge (Low-Beer *et al.* 1996). Notons que cette méthodologie a été utilisée avec succès pour étudier par exemple la mortalité par guerre, comme celle de 1914-1918 : une forte mortalité chez les jeunes adultes apparaît comme des échancrures dans la pyramide pour les cohortes concernées ; en outre, on observe un déficit de naissances qui ne se sont pas produites du fait de la mort prématurée des parents. L'étude de l'Ouganda a été conduite au niveau géographique le plus fin, celui des communes (*parish*), dans deux districts très affectés (Rakai et Massaka) et dans un district peu affecté (Palissa). Plus de 1 000 pyramides des âges furent analysées. Les auteurs trouvent un fort déficit de jeunes adultes et d'enfants en bas âge (27 % de la population manquant) dans les zones les plus touchées par le sida (13 communes). Cependant, une telle analyse à un niveau géographique très fin suppose l'absence de perturbations dues aux migrations. Sans information complémentaire sur l'ampleur des départs et des retours, ces données sont donc difficiles à interpréter et se prêtent mal à une quantification précise de l'impact démographique du sida. Elles ont cependant le mérite de souligner l'importance des phénomènes, qui deviennent très visibles sur la pyramide des âges dans les zones à forte prévalence. Notons que cette communication était la seule à traiter de l'impact démographique du sida à la Conférence mondiale de Vancouver, ce qui souligne le manque de recherches conduites dans ce domaine.

Études hospitalières

Bien que le sida ait fait son apparition dans pratiquement tous les grands hôpitaux africains, les études de mortalité restent rares. On peut citer celles qui ont été conduites à l'hôpital Mama Yémo, à Kinshasa

(Zaire) dans le cadre du "Projet Sida", et celles qui ont été conduites dans les hôpitaux d'Abidjan (Côte-d'Ivoire), dans le cadre du "Projet Rétro-CI".

Hôpital de Kinshasa

Nelson *et al.* (1991) ont étudié le statut VIH-1 de 500 décès survenus en 1987 à l'hôpital de Kinshasa. Parmi ceux-ci 31 % étaient séropositifs, dont 16 % chez les 209 enfants de 0-4 ans, 35 % chez les 34 enfants de 5-14 ans, et 43 % chez les 247 adultes. Ces résultats montrent que dès cette époque, le VIH et le sida jouaient un rôle considérable dans le mortalité hospitalière. Notons aussi que seulement 42 % des cas de décès adultes séropositifs vérifiaient les critères de la définition du sida ou de l'ARC.

Hôpitaux d'Abidjan

Plusieurs études ont été conduites dans les hôpitaux d'Abidjan, avec des méthodologies complémentaires. Une étude a porté sur les cadavres de la morgue des deux principaux hôpitaux de la ville en 1988-1989. Dès cette époque, 3 à 4 ans après l'apparition des premiers cas cliniques, on observait que 38 % des cadavres adultes étaient séropositifs, et que 16 % remplissaient les conditions de la définition clinique du sida, alors que la séroprévalence dans la population générale était inférieure à 10 % (De Cock *et al.* 1990a).

De même, à cette période (1988), les séropositifs représentaient déjà 41 % des admissions hospitalières, et les cas de sida cliniques 18 % des admissions et 33 % des décès (De Cock *et al.* 1990b). Les auteurs notaient à l'hôpital les mêmes disparités entre les sexes que celles notées au niveau de la population, avec un fort excès de cas masculins par rapport aux cas féminins.

Enfin, une autre étude conduite par le même groupe avait montré une forte augmentation de la mortalité entre 1983 et 1988 dans les services susceptibles de recevoir des malades du sida (maladies infectieuses, pneumo-phtisiologie, médecine interne, dermatologie et neurologie), alors que la mortalité n'augmentait pas dans les autres services (De Cock *et al.* 1989 ; De Cock *et al.* 1990).

Ces données hospitalières sont plus difficiles à interpréter quant à l'impact démographique du sida, car on ne connaît pas la proportion de décès dans la population qui sont vus à l'hôpital, et encore moins les biais de recrutement de l'hôpital en fonction de la pathologie. Cependant, déjà à cette époque ces études permettaient de faire une estimation minimale de l'épidémie et montraient que l'incidence du sida à Abidjan était supérieure à celle observée à New York, autre ville touchée très tôt par l'épidémie.

Discussion

Bien que partielles, toutes ces données montrent l'impact très fort qu'a déjà le sida en Afrique, quelques années seulement après le début

de l'épidémie, alors que celle-ci est appelée à durer si les conditions de transmissions actuelles ne changent pas de manière radicale. Certes, la situation épidémiologique est complexe et variée, avec des zones qui semblent jusqu'à présent relativement peu affectées par le sida (comme le Sénégal), des zones modérément infectées et où la séroprévalence semble stable au cours des quelques années récentes (comme le Zaïre), des zones où l'épidémie est en pleine expansion (comme en Afrique australe), et des zones où la séroprévalence s'est stabilisée à des niveaux très élevés, lorsque les nouvelles infections équilibrent les décès par sida (comme le sud-ouest de l'Ouganda).

Dans les zones les plus affectées au cours des années 1980, il semble que *grosso modo* on assiste à un doublement de la mortalité lorsque la séroprévalence atteint des valeurs voisines de 10 %, avec différents profils possibles selon le sexe et l'âge. Cela se comprend aisément en faisant référence aux risques relatifs de décès : si ceux-ci sont de l'ordre de 10 à 1, et que 10 % des personnes sont séropositives, on obtient approximativement un doublement de la mortalité générale. Cela est en soi un résultat très frappant, car les exemples de doublement rapide de la mortalité en quelques années sont très rares depuis un siècle de baisse assez régulière de la mortalité. Hormis les périodes de guerre ou de grande famine, seuls des cas très particuliers, comme la Russie des années 1990-1995 et les pays sérieusement affectés par le sida, semblent faire exception au schéma général d'amélioration des conditions de santé au niveau mondial.

Le sida semble pouvoir avoir d'autres impacts démographiques que l'augmentation de la mortalité. Il semble avoir un effet important sur la fécondité des femmes infectées, déjà dans la période asymptomatique, mais encore plus prononcé dans la période symptomatique. Cet effet pourrait à long terme avoir des conséquences démographiques importantes qui, jusque là, n'ont pas été prises en compte dans les modèles de projection. Le sida pourrait avoir de nombreux effets connexes — notamment sur les structures familiales, les migrations, les orphelins, etc. — sans compter les conséquences économiques, qui peuvent tous avoir à leur tour un effet sur les paramètres démographiques.

Le bilan de toutes les conséquences possibles de l'épidémie de sida reste à faire. Mais les premières données disponibles ne portent pas à l'optimisme. Au contraire, elles semblent indiquer un impact démographique supérieur à ce qui avait été imaginé au départ, et qui pourtant était assez dramatique (plusieurs dizaines de millions de morts ou de personnes manquantes en 25 ans). Ainsi, l'OMS a récemment augmenté de 50 % ses estimations du nombre de personnes infectées dans le monde, passant de 20 millions (estimés jusqu'à octobre 1997) à 30 millions (estimations les plus récentes publiées en novembre 1997). Cette énorme incertitude sur le nombre de personnes infectées en dit long sur notre ignorance en la matière, et *a fortiori* sur l'impact démographique présent et à venir. Quelle que soit l'incertitude sur le nombre exact, il s'agit en tout cas d'une catastrophe démographique considérable, comparable, voire supérieure, aux effets démographiques des pires épidémies (peste du XIV^e siècle, tuberculose au XIX^e siècle,

influenza dite "grippe espagnole" au XX^e siècle) ou des pires famines de Chine ou d'URSS. Ces perspectives sombres suffiront-elles à mobiliser les énergies des décideurs, des acteurs du système de santé et des populations concernées afin de maîtriser cette épidémie ?

Bibliographie

- ANARFI J.K., 1994, « HIV/AIDS in sub-saharan Africa : its demographic and socio-economic implications », *African Population Paper*, n°3. (APEI, Ghana) : 1-37.
- ANDERSON R., 1991, « Mathematical models of the potential demographic impact of AIDS in Africa », *AIDS, Current Science*, Supplement : 37-44.
- BONGAARTS J., 1990, cité d'après STOVER, 1996.
- DE COCK K.M., 1994, « Measuring the impact of HIV / AIDS in Africa (editorial) », *AIDS*, 8 (1) : 127-128.
- DE COCK KM, BARRÈRE B. *et al.*, 1991, « Mortality trends in Abidjan, Côte d'Ivoire, 1983-1988 », *AIDS*, 5 : 393-398.
- DE COCK K., BARRÈRE B., DIABY L., LAFONTAINE M.F., GNAORÉ E., PORTER A. *et al.*, 1990b, « AIDS - The leading cause of adult death in the West African city of Abidjan, Ivory Coast », *Science*, 249 : 793-796.
- DE COCK K.M., ODEHOURI K. *et al.*, 1990a, « A comparison of HIV-1 and HIV-2 infections in hospitalized patients in Abidjan, Côte d'Ivoire », *AIDS*, 4 : 443-448.
- DE COCK K., PORTER A., ODEHOURI K., BARRÈRE B., MOREAU J., DIABY L. *et al.*, 1989, « Rapid emergence of AIDS in Abidjan, Ivory Coast », *Lancet*, ii : 408-411.
- DE COCK K.M., ZADI F., ADJORLOLO G., DIALLO M.O., SASSAN-MOROKRO M., EKPINI E., SIBILLY T., DOORLY R., BATTER V., BRATTEGAARD K., GAYLE H., 1994, « Retrospective study of maternal HIV-1 and HIV-2 infections and child survival in Abidjan, Côte d'Ivoire », *British Medical Journal*, 308 : 441-443.
- DJOMAND G., GREENBERG A.E., SASSAN-MOROKRO M. *et al.*, 1995, « The epidemic of HIV/AIDS in Abidjan, Côte d'Ivoire : a review of data collected by project RETRO-CI from 1987 to 1993 », *Journal of Acquired Immune Deficiency Syndrom*, 10 : 358-365.
- GARENNE M., MADISON M., TARANTOLA D., TESTA J., MBOUP S., WADE A., HANE A., 1995, *The demographic impact of HIV/AIDS in West Africa*. Volume II : *Dakar and Ouagadougou*. (A report to USAID / REDSO), Harvard School of Public Health, François-Xavier Bagnoud Center for Health and Human Rights, 183 p. (Working Paper Series, n° 5).
- GARENNE M., MADISON M., TARANTOLA D., ZANOU B., AKA J., DOGORÉ R., 1995a, *Conséquences démographiques du sida en Abidjan : 1986-1992*, Paris, CEPED (Études du CEPED, n° 10).
- 1995b, *The demographic impact of HIV/AIDS in West Africa*. Volume I : *Abidjan*. (A report to USAID / REDSO), Harvard School of Public Health, François-Xavier Bagnoud Center for Health and Human Rights, 190 p. (Working Paper Series, n° 4).

- GARENNE M., ZANOU B., 1995, « L'état civil en Afrique : que peut-on en tirer ? », in *Clins d'œil de démographes à l'Afrique et à Michel François*, Paris, CEPED : 29-42 (Documents et Manuels du CEPED, n° 2).
- GREGSON S., 1994, « Will HIV become a major determinant of fertility in sub-Saharan Africa ? », *Journal of Development Studies*, 30 (3) : 650-679.
- KONDE-LULE J.K., SEBINA A.J., 1993, « The impact of AIDS in a rural Ugandan community », *East African Medical Journal*, 70 (11) : 725-729.
- LINDAN C.P., ALLEN S., SERUFILIRA A., LIFSON A.R., VAN DE PERRE P., CHEN-RUNDLE A., BATUNGWANAYO J., NSENGUMUREMYI F., BOGAERTS J., HULLEY S., 1992, « Predictors of mortality among HIV-infected women in Kigali, Rwanda », *Annals of Internal Medicine*, 116 : 320-328.
- LOW-BEER D., STONEBURNER R., MUKULU A., 1996, « The demographic impact of HIV mortality on population structure : empirical evidence from the 1991 Ugandan census ». Paper presented at the International AIDS Conference, Vancouver, July 1996 (Abstract Mo.C.451).
- MANN J., TARANTOLA D. (eds), 1996, *AIDS in the World*, vol. II. The Global AIDS Policy Coalition, New York & London, Oxford University Press, Chapter 1.
- MANN J., TARANTOLA D., NETTER T. (eds), 1992, *AIDS in the World*. The Global AIDS Policy Coalition, Cambridge, Harvard University Press, Chapters 2 & 3 : 9-132.
- MIOTTI P.G., DALLABETTA G.A., CHIPHANGWI J.D., LIOMBA G., SAAH A.J., 1992, « A retrospective study of childhood mortality and spontaneous abortion in HIV-1 infected women in urban Malawi », *International Journal of Epidemiology*, 21 (4) : 792-799.
- MULDER D.W., NUNN A.J., KAMALI A., NAKIYINGI J., WAGNER H.U., KENGEYA-KAYONDO J.F., 1994, « Two-year HIV-1-associated mortality in a Ugandan rural population », *Lancet*, 343 : 1021-1023.
- MULDER D.W., NUNN A.J., WAGNER H.U., KAMALI A., KENGEYA-KAYONDO J.F., 1994, « HIV-1 incidence and HIV-1-associated mortality in a rural Ugandan population cohort », *AIDS*, 8 (1) : 87-92.
- NELSON A.M., HASSIG S.E., KAYEMBÉ M., OKONDA L., MULANGA K., BROWN C., KAYEMBÉ K., KALENGAYI M.M., MUCCLIC F.G., 1991, « HIV-1 seropositivity and mortality at University hospital, Kinshasa, Zaire, 1987 », *AIDS*, 5 : 583-586.
- RICARD D., WILKINS A., NGUM P.T., HAYES R., MORGAN G., PAULO DA SILVA A., WHITTLE H., 1994, « The effects of HIV-2 infection in a rural area of Guinea Bissau », *AIDS*, 8 (7) : 977-982.
- RYDER R.W., BATTER V.L., NSUAMI M., BADI N., MUNDÉLÉ L., MATÉLA B., UTSHUDI M., HEYWARD W.L., 1991, « Fertility rates in 238 HIV-1 seropositive women in Zaire followed for 3 years post-partum », *AIDS*, 5 : 1521-1527.
- RYDER R.W., NSUAMI M., NSA W., KAMENGA M., BADI N., UTSHUDI M., HEYWARD W.L., 1994, « Mortality in HIV-1 seropositive women, their spouses and their newly born children during 36 months of follow-up in Kinshasa, Zaire », *AIDS*, 8 : 667-672.
- SEWANKAMBO N.K., WAWER M.J., GRAY R.H., SERWADDA D., LI C., STALLINGS R.Y., MUSGRAVE S.D., KONDE-LULE J., 1994, « Demographic impact of HIV infection in rural Rakai District, Uganda : results of a population-based cohort study », *AIDS*, 8 (12) : 1707-1713.

- STOVER J., 1996, « The future demographic impact of AIDS : what do we know ? ». Paper presented at the World Bank / European Union seminar, AIDS in Development : the Role of Government, Limelette, 17-20 June 1996.
- TEMMERMAN M., PLUMMER F.A., MIRZA N.B., NDINYA-ACHOLA J.O., WAMOLA I.A., NAGELKERKÉ N., BRUNHAM R.C., PIOT P., 1990, « Infection with HIV as a risk factor for adverse obstetrical outcome », *AIDS*, 4 : 1087-1093.
- TOLLMAN S, HERBST K., GARENNE M., 1995, *The Agincourt Demographic and Health Study : phase I*, Johannesburg, Department of Community Health, University of the Witwatersrand, 62 p.
- UNITED NATIONS, 1991, « *The AIDS epidemic and its demographic consequences* ». Proceedings of the United Nations / World Health Organization Workshop on Modelling the Demographic Impact of the AIDS Epidemic in Pattern II Countries : Progress to Date and Policies for the Future, New York, 13-15 December 1989. New York, United Nations, Department of International Economic and Social Affairs (ST/ESA/SER.A/119).
- VALLIN J., AUVERT B., BROUARD N., CHIÈZE F., DOZON J.-P., GUILLAUME A., 1994, *Populations africaines et sida*, Paris, La Découverte, 223 p. (Collection Recherches).
- ZANOU B., 1990, *Pour une utilisation démographique de l'état civil en Afrique: le cas de la Côte-d'Ivoire*, Paris, Université de Paris-1, Panthéon Sorbonne, Institut de Démographie de Paris, 348 p. (Thèse de doctorat de troisième cycle de démographie).

Michel GARENNE, *Impact démographique du sida en Afrique : données et interprétation*

Résumé — Ce texte expose les incertitudes relatives aux modèles utilisés pour estimer l'impact démographique du sida, et présente les approches suivies dans les quelques études de cas disponibles en Afrique subsaharienne. Celles-ci se trouvent dans les laboratoires de population, dans des études ponctuelles des données de l'état civil, dans des analyses indirectes des recensements, et dans les études hospitalières. Dans l'ensemble, les données disponibles en Afrique subsaharienne montrent approximativement un doublement de la mortalité adulte lorsque la séroprévalence en VIH-1 est voisine de 10 %, ce qui correspond aux risques relatifs de décès de 10 à 1 chez les séropositifs. Les études sont plus rares chez l'enfant, mais indiquent toutes aussi une augmentation, parfois considérable, de la mortalité des premières années de la vie. De plus, l'infection par VIH semble avoir un impact sur la fécondité des femmes, en particulier en augmentant le nombre de fausses couches et de mort-nés. Le VIH-2 semble avoir un effet beaucoup plus faible sur la mortalité et sur la fécondité. Ces études restent cependant assez parcellaires, et l'impact démographique du sida reste largement méconnu.

Mots-clés : sida • démographie • impact démographique • mortalité • fécondité
• causes de décès • modèles • Afrique subsaharienne • laboratoire de population.

Michel GARENNE, *Demographic impact of AIDS in Africa: data and interpretation*

Summary — This paper provides a critical review of mathematical models for estimating the demographic impact of AIDS, and presents a series of case studies in sub-saharan Africa. Case studies are taken from population laboratories, from local vital registration, from indirect analysis of censuses, and from hospital data. In general, available data from sub-saharan Africa, show approximately a doubling of adult mortality when HIV-1 seroprevalence is about 10%, which corresponds to a relative risk of death of 10 to 1 among seropositive persons. Studies among children are scarce ; however they also show an increase in infant and child mortality, sometimes a large increase. In addition, HIV seems to have a negative effect on female fertility, in particular by increasing the risk of spontaneous abortion and still birth. HIV-2 seems to have a much smaller effect on mortality and on fertility. These studies are scanty, and the overall demographic effect of HIV/AIDS in the continent remains largely unknown.

Keywords: HIV/AIDS • demography • demographic impact • fertility • mortality
• cause of death • mathematical model • sub-saharan Africa • population laboratory.