

Enquête de couverture vaccinale par sondage en grappes après une campagne de vaccination antiméningococcique de masse à Niamey, Niger, en 2000

François de Chabaliér, Amadou Garba, Jean-Philippe Chippaux

S''étendant de l'Atlantique à la mer Rouge, entre les isohyètes 300 mm au nord et 1 100 mm au sud, les pays africains de la ceinture dite de la méningite semblent rentrés dans un contexte d'épidémies récurrentes à cycle court [1, 2]. Cette situation est celle de Niamey, capitale du Niger, située au cœur de cette ceinture de la méningite. Entre janvier et juin 2000, cette ville, comme plusieurs autres régions du pays, a subi une épidémie de méningite à méningocoque A. Pour les trois communes de la ville de Niamey, les 2 346 cas déclarés pendant cette épidémie représentent un taux d'attaque cumulé (TAC) de 340 pour cent mille habitants. Ce taux est similaire à celui de l'épidémie de 1995 qui avait été suivie consécutivement d'une saison quasi épidémique en 1996 (TAC de 99,4 pour cent mille habitants) et d'une saison épidémique en 1997 (TAC de 105,3 pour cent mille habitants). En 2000, le seuil épidémique bihebdomadaire encore adopté par l'OMS¹ a été franchi à Niamey au cours de la douzième semaine de l'année [4]. Les autorités nigé-

riennes ont alors officiellement reconnu l'épidémie et fait appel à l'aide internationale. Les séances de vaccination ont été organisées par le ministère de la Santé publique à Niamey dès le mois de février dans le quartier Goudel puis, à partir de la dernière semaine du mois de mars et pendant tout le mois d'avril, dans l'ensemble de la ville. Selon le rapport de vaccination des districts de Niamey, 544 145 doses ont ainsi été administrées. Afin de bien suivre et comprendre l'évolution du profil de la méningite au cours des prochaines saisons, il nous a paru important de réaliser une enquête de couverture vaccinale après ces campagnes. Cette enquête a porté sur la population des 1 à 15 ans qui regroupe la plupart des cas.

Méthode

Les 12, 13 et 14 mai 2000, nous avons mené une enquête par sondage en grappes de type « OMS/PEV », dans la population des enfants âgés de 1 à 15 ans, résidant depuis au moins un an dans l'une des trois communes de Niamey. Afin de maîtriser l'effet de grappe et la précision des résultats, nous avons adapté les paramètres de l'enquête à l'aide des équations données par Bennett *et al.* [5]. On trouvera en *annexe* l'ensemble des équations de l'article cité ; nous en commenterons deux qui permettront de comprendre la démarche et d'apprécier son intérêt. Ces équations permettent d'anticiper les valeurs de l'effet de grappe et la précision de l'enquête. Le calcul final de ces paramètres après enquête utilise les résultats détaillés des grappes, et nous renvoyons pour cela à l'article de Bennett. Selon l'équation (1), l'écart type (*s*) d'une proportion estimée et, donc, sa précision sont liés à la taille de l'échantillon (*n*), à la proportion elle-même (*p*), au type d'échantillonnage et à la répartition de l'item dans la population (*D*) :

$$(1) \quad s = \sqrt{p(1-p)D/n}$$

D désigne l'effet de grappe et se décompose selon l'équation (2), où *b* est le nombre moyen de réponse par grappe et *ch* est le coefficient d'homogénéité :

$$(2) \quad D = 1 + (b-1)ch$$

F. de Chabaliér, A. Garba, J.-P. Chippaux : Centre de recherche sur les méningites et les schistosomoses (Cermes), BP 10887, Niamey, Niger.

<fdechab@ird.ne>

F. de Chabaliér : Coopération française, Niamey, Niger.

J.-P. Chippaux : Institut pour la recherche et le développement (IRD), Niamey, Niger.

Tirés à part : F. de Chabaliér

Thèmes : Afrique/Niger ; Vaccination.

¹ Les travaux menés ces dernières années, en particulier au Cermes et à Épicentre, sur les performances des seuils de surveillance pour la méningite africaine ont abouti depuis à la publication par l'OMS de nouvelles recommandations [3]. L'ancien seuil de 15 cas pour cent mille habitants moyenné sur deux semaines, encore en vigueur lors de notre étude, est remplacé. Un seuil dit d'alerte de 5 cas pour cent mille habitants est défini. Il doit faire procéder aux premières investigations. Un seuil de confirmation épidémique de 15 cas pour cent mille habitants sur une semaine est recommandé, et des situations à haut risque épidémique sont identifiées au cours desquelles un seuil plus sensible de 10 cas pour cent mille habitants est suffisant pour confirmer l'épidémie. Cette stratégie, plus sensible, permettra de raccourcir les délais de détection des épidémies et, donc, d'entraver plus sûrement leur développement par des actions plus précoces.

Lors d'un tirage au sort individuel sur liste nominative, il n'y a alors qu'une réponse par « grappe » et l'effet de grappe égal à un n'a pas d'influence sur la précision des estimations. Le coefficient d'homogénéité est lié au caractère propre de la répartition d'un item dans la population, à l'intérieur des grappes et entre les grappes. Un item très homogène à l'intérieur d'une grappe, et très inhomogène entre les grappes, majore le χ^2 et, donc, l'effet de grappe D. Dans notre enquête, c'est le cas de l'item « antécédents de cas familiaux de méningite ». Aucune action directe sur le χ^2 n'est possible, sa valeur varie généralement de 0,1 à 0,4. En pratique, le nombre de réponses attendues par foyer, s'il est élevé, peut permettre dans une enquête de resserrer la précision en optant, à échantillon de même taille, pour des grappes plus nombreuses et plus petites. Les données démographiques disponibles au Niger nous permettaient d'anticiper trois à quatre enfants de 1 à 15 ans par foyer. Nous avons ciblé une précision de 5 % pour l'item principal, en estimant que la couverture obtenue ne serait pas inférieure à 75 % en faisant varier le χ^2 de 0,1 à 0,4. Cela nous a conduit à décider de compléter pour notre enquête 40 grappes de 6 sujets minimum.

Dans le cadre de la préparation du prochain recensement, le Bureau national du recensement du ministère du Plan (BNR) a divisé la ville de Niamey en 33 quartiers dans lesquels 363 zones de dénombrement (ZD) ont été cartographiées. Les ZD sont des unités géographiques homogènes entre elles pour le nombre d'habitants, ici 1 500 à 2 000 habitants, le total des 363 ZD s'établissant à 607 393². Les unités de base des cartes étaient les blocs de concessions, qui étaient numérotés dans chaque ZD. Nous avons établi la liste des quartiers et de leur population et nous avons réparti dans ces quartiers nos 40 grappes par la méthode des effectifs cumulés, avec un pas de sondage de 15 184 habitants. Dans chaque quartier, il a été tiré au sort le même nombre de ZD que de grappes prévues. Dans chaque ZD, le point de départ des grappes a été déterminé par tirage d'un bloc de concessions. Les familles de chaque bloc tiré au sort ont été recensées et l'une d'elles a été

tirée au sort comme point de départ de l'enquête qui se poursuivait de proche en proche jusqu'à complétude de la grappe. L'enquête, annoncée par les maires des communes à la population, a été conduite par trois équipes constituées chacune d'un enquêteur professionnel du ministère du Plan et d'un étudiant en médecine de la Faculté de Niamey. La supervision a été assurée par deux médecins épidémiologistes du Cermes. Outre le fait d'avoir été vacciné au cours des dernières campagnes de masses, l'enquête comportait les items suivants : identité du répondant, sexe, âge et scolarisation de l'enfant, possession d'une carte du Programme élargi de vaccination (PEV), vaccination antiméningococcique (VAM) antérieure. Comme aucune carte n'a été distribuée lors des vaccinations de masse, l'interrogatoire a été le critère de jugement de l'état vaccinal.

La saisie et l'analyse de l'enquête ont été effectuées sous Excel. Les équations utilisées pour le calcul d'effet de grappe et des intervalles de confiance sont celles proposées dans Bennett *et al.* [5].

Résultats

Au total, 338 enfants âgés de 1 à 15 ans ont été inclus dans cette enquête, dont 174 garçons et 164 filles (*sex ratio* HF = 1,06). Cent trois enfants avaient moins de 5 ans (30,5 %), 235 avaient entre 5 et 15 ans (69,5 %). Dans 215 cas, c'est la mère qui a répondu au questionnaire

(63,6 %) et dans 51 cas le père (15,1 %); les autres répondants étaient d'autres membres de la famille (grands-parents, fratrie, oncles ou tantes). Dans trois cas seulement, c'est l'enfant lui-même qui a répondu. Cent soixante-huit enfants étaient scolarisés (49,7 %) et, pour 229 (67,8 %), la carte du PEV a pu être présentée par la personne répondant à l'enquête.

Le *tableau* présente les résultats essentiels de l'enquête. La couverture vaccinale réalisée lors des campagnes de la saison 2000 (vaccins reçus de février à fin avril 2000) apparaît très élevée (96,2 %) et homogène selon le foyer enquêté puisque l'effet de grappe (1,3) est le plus faible pour cet item. La proportion de sujets déjà vaccinés antérieurement est forte (58,9 %) et moins homogène selon les foyers, puisque l'effet de grappe est de 3,3. La proportion de sujets déclarant avoir été vaccinés dans les cinq années précédentes est de 33,1 %, avec un effet de grappe modérée à 2.

Deux cent quatre-vingt-quatorze enfants sur 325 vaccinés (90,5 %) l'ont été sous la responsabilité du ministère de la Santé publique (MSP), dans les structures du MSP (46,2 %), dans les écoles (25,5 %) ou à domicile (18,8 %).

Treize enfants n'avaient pas profité des campagnes de masse 2000. Six parce qu'ils avaient déjà été vaccinés (quatre en 1999, un en 1998, un en 1996). Pour les autres, le motif de non-vaccination lors des campagnes était le manque de temps (2 cas), l'absence (1 cas), l'éloignement du centre (1 cas), une hospitalisa-

Tableau

Couverture vaccinale lors de la vaccination de masse, existence d'une VAM antérieure, délai par rapport à la précédente vaccination, antécédents de cas de méningite dans la famille, parmi les 338 sujets de 1 à 15 ans interrogés lors de l'enquête, Niamey, Niger, 2000

	Nombre d'enfants vaccinés	Pourcentage et [IC]	Effet de grappe
VAM 2000	325	96,2 [93,8-98,5]	1,3
Autre VAM	196	58,9 [48,3-67,7]	3,3
Délai autre VAM ≤ 5 ans	112	33,1 [25,9-40,4]	2,0
Dont ≤ 3 ans	37	11,0 [6,1-15,8]	2,1
Antécédents de cas de méningite dans la famille	50	14,8 [5,3-24,2]	6,0

VAM : vaccin antiméningococcique.

Vaccine coverage during the mass campaign, history of Anti Meningococcal Immunisation, time since previous immunisation, history of meningitis in the family, among 338 subjects aged 1 to 15 interviewed during the survey in Niamey (Niger), May 2000

² L'estimation du BNR est le dénominateur de notre enquête de couverture. L'estimation du MSP pour l'année concernée est le dénominateur des TAC et de la couverture vaccinale administrative.

Deux résultats doivent être soulignés : la très forte couverture vaccinale achevée et la proportion de sujets déjà vaccinés dans les cinq années précédentes (33,1 %). À Niamey, les dernières campagnes de masse remontent à 1995. Les données concernant la couverture vaccinale alors obtenue à Niamey sont très partielles. Elle n'a probablement pas excédé 40 %, notre enquête faisant soupçonner qu'elle a été inférieure [6]. Ces résultats montrent que, en l'an 2000, la campagne de masse sur Niamey a été rapide et complète. Son impact sur le cours de l'épidémie a dû rester modeste, car elle a démarré au moment du pic épidémique [7]. Mentionnons ici que l'application des nouveaux seuils préconisés par l'OMS devrait permettre des interventions deux à trois semaines avant le pic, ce qui autoriserait un impact significatif sur le cours des épidémies détectées. Quoi qu'il en soit, compte tenu du très fort taux de couverture achevé, le potentiel préventif de cette campagne par rapport à d'éventuelles épidémies récurrentes reste entier. La médiocre couverture obtenue lors de la campagne de 1995 n'avait pu éviter les épidémies « de réplique » des deux années suivantes. Toutefois, on peut penser qu'elle avait participé, avec l'épidémie elle-même, à l'immunisation relative de la population, aboutissant à des épidémies de taille réduite, dont les TA étaient trois fois moins importants que celui de l'épidémie de la première vague de 1995. La récente campagne d'urgence à Niamey est l'équivalent d'un rattrapage vaccinal et devrait épargner à la ville des épidémies de deuxième vague lors des prochaines saisons. On sait cependant que les qualités du vaccin polysaccharidique, le seul actuellement disponible sur le marché, sont insuffisantes pour assurer aux populations concernées, en particulier aux jeunes enfants, une protection de plus de trois à cinq ans. Cela justifie de poursuivre les efforts en cours, auxquels participe le Cermes, pour aboutir à la mise à disposition des populations des pays africains du vaccin antiméningococcique A (ou A + C) conjugué [8]. En attendant, et pour conserver aussi longtemps que possible le bénéfice de la récente campagne, il serait intéressant de développer, à Niamey, une stratégie préventive sur volontariat avec recouvrement des coûts. Des expériences encourageantes ont déjà été tentées dans ce sens, même si leur évaluation est insuffisante [9]. Une telle

stratégie ne devrait pas être considérée comme antagoniste de celle des seuils, mais plutôt comme complémentaire [10]. Compte tenu de la sensibilisation de la population à Niamey, on pourrait en attendre une réduction sensible des TA des épidémies de première vague. Cela permettrait aussi de mieux maîtriser les vaccinations de masse, en fournissant un document attestant de la valeur de la vaccination hors épidémie ■

Remerciements

Nous tenons à remercier les responsables du MSP à qui l'on doit le succès des journées de vaccinations de Niamey et les responsables des trois communes de Niamey qui ont pleinement participé au succès de l'enquête. Nous remercions de même les enquêteurs et les étudiants qui ont effectué avec conscience le travail de terrain. Enfin, bien sûr, nous remercions la population de Niamey, pour sa bienveillance. Par ailleurs, nous remercions le Professeur Dabis, dont les commentaires critiques nous ont permis d'améliorer le manuscrit.

Références

1. Lapeyssonnie, L. La méningite cérébro-spinale en Afrique. *Bull WHO* 1963 ; 28 : 3-114.
2. Greenwood B. Meningococcal meningitis in Africa. *Trans Royal Soc of Trop Med Hyg* 1993 ; 93 : 341-53.

3. OMS. Détecter une épidémie de méningite à méningocoque dans les pays à forte endémicité en Afrique. *Rel Epidemiol Hebd* 2000 ; 75 : 306-9.

4. OMS. *Lutte contre les épidémies de méningite à méningocoque*. Lyon : Édition Fondation Marcel-Mérieux, 1995.

5. Bennett S, Woods T, Liyanage W, Smith D. A simplified general method for cluster-sample surveys of health in developing countries. *Wld Hlth Statist Quart* 1991 ; 44 : 98-106.

6. Chippaux JP, Campagne G, Djibo S, Cissé L. Preventive immunisation could reduce the risk of meningococcal epidemics in the African meningitis belt. *Ann Trop Med Parasitol* 1999 ; 93 : 505-10.

7. Chabalière de F, Djingarey M, Hassane A, Chippaux JP. Meningitis seasonal pattern in Africa and detection of epidemics : a retrospective study in Niger, 1990-1998. *Trans Royal Soc Trop Med Hyg* 2000 ; 94 : 664-8.

8. Campagne G, Garba A, Fabre P, et al. Safety and immunogenicity of three doses of a *Neisseria meningitidis* A + C diphtheria conjugate vaccine in infants from Niger. *Pediatr Infect Dis J* 2000 ; 19 : 144-50.

9. Hassan J, Massougoudji A, Chippaux JP, Massit B, Josse R. Meningococcal immunisation and protection from epidemics. *Lancet* 1998 ; 352 : 407-8.

10. Chabalière de F, Chippaux JP, Massougoudji A. Meningococcal immunisation in Ghana. *Lancet* 2000 ; 355 : 2252.

11. WHO. Detecting meningococcal meningitis epidemics in highly-endemic African countries. *Weekly Epidemiol Record* 2000 ; 75 : 306-9.

Résumé

Entre janvier et juin 2000, le Niger, pays situé au cœur de la ceinture dite de la méningite, et en particulier la ville de Niamey ont souffert d'une épidémie de méningite cérébro-spinale. Dans l'ensemble du pays, 13 922 cas et 1 008 décès (7,2 %) ont été déclarés à la Direction du système national d'information sanitaire (DSNIS) dans le cadre des maladies à déclaration obligatoire (MDO). À Niamey, 2 346 cas ont été déclarés, dont 2 290 enregistrés dans les hôpitaux, correspondant à un taux d'attaque cumulé (TAC) de 340 pour cent mille habitants. Cette épidémie faisait suite à une épidémie comparable sur Niamey en 1995, suivie de deux épidémies secondaires, en 1996 et 1997, dont les TAC étaient respectivement de 99,4 et de 105,3 pour cent mille habitants. Une campagne de vaccination de masse a pu démarrer dans les deux semaines après le franchissement du seuil épidémique hebdomadaire alors recommandé par l'OMS. La couverture vaccinale des 1-15 ans, estimée par une enquête de type OMS/PEV modifiée pour tenir compte de ses particularités, a montré une couverture de 96,2 % [93,8-98,5]. Dans les trois dernières années 11 % [6,1-15,8] de la population de l'enquête avait déjà été vaccinée, et 33,1 % [25,9-40,4] durant les cinq dernières années. Une telle couverture correspond à un rattrapage vaccinal. La pertinence de la mise en place locale d'une vaccination antiméningococcique préventive, hors contexte épidémique, est discutée.