

LE RÔLE DE LA CARTE EN MÉDECINE TROPICALE

De l'illustration à la recherche et retour

par Claire Birchenall

Doctorante en sciences de l'information et de la communication
IEP Aix-en-Provence IMTSSA – IRBA antenne de Marseille
Courriel : claire.birchenall@gmail.com

Quel est le rôle de la carte en médecine tropicale ? Pour répondre à cette question, nous étudions un corpus de cartes issu d'une revue spécialisée en médecine tropicale et publié par le Service de santé des armées depuis 1864. Cette étude de la scientificité des cartes met en évidence que leurs rôles évoluent au cours du temps. Au départ, toutes les cartes publiées avaient une fonction d'illustration et n'étaient pas nécessaires à la compréhension de l'article. Au fur et à mesure que les médecins adoptent les avancées de la cartographie, elles acquièrent de nouveaux rôles et deviennent des outils de recherche qui possèdent une autonomie scientifique. Inversement, nous observons des cartes qui perdent de leur « scientificité » au cours du temps. Nous l'observons notamment pour la représentation de la méningite en Afrique. Cette carte devenue une « évidence » dans le monde de la recherche ne sera reprise que de façon schématique et à titre d'illustration. Si donc le rôle de la carte en médecine tropicale est dépendant à un moment donné des connaissances sémiologiques et médicales de son auteur et de son lecteur, il l'est aussi du temps qui, par l'évolution technique, scientifique et sociopolitique de l'environnement, modifie l'apport de ce support pour la recherche et pour la communication.

À travers la présentation de cartes issues de recherches spécialisées en médecine tropicale, notre article propose de montrer comment le rôle de cet objet d'illustration, de recherche et de communication évolue au cours du temps. Partant du constat que les cartes sont des éléments qui, au cours de l'histoire, voient leur autonomie scientifique et leur réappropriation grandir, nous étudierons dans un premier temps comment la carte, que ce soit au cours de l'histoire de la cartographie ou au cours de son élaboration, augmente en scientificité. Dans un deuxième temps, nous verrons comment la carte va perdre le rôle scientifique qu'elle avait conquis pour devenir à nouveau un objet au service de l'illustration et de la communication.

1 De l'illustration à la recherche : évolution du rôle de la carte au cours du temps

Afin de rendre compte de l'évolution du rôle joué par la carte au sein des articles scientifiques spécialisés en médecine tropicale, il a été effectué une étude exhaustive des cartes publiées dans la revue

Médecine tropicale de sa création en 1864 à aujourd'hui. Nous distinguerons leur utilisation avant et près l'utilisation des systèmes d'information géographique (SIG).

Créée en 1864, cette revue représente alors pour les médecins coloniaux un support privilégié de communication auprès de leurs pairs, une sorte d'outil de communication interne qui comprend aussi bien des articles scientifiques que les annonces de mutation ou les nécrologies. C'est ce rôle qu'elle tiendra jusqu'en 1941, elle est alors alimentée par des documents officiels fournis par les médecins et pharmaciens de la marine et des initiatives scientifiques propres. En 1941, on lit que « la revue *Médecine tropicale* présentera un caractère strictement scientifique, et sera spécialisée dans les questions de pathologie exotique ». Il est fait appel aux médecins et pharmaciens des troupes coloniales mais également à « des personnalités qualifiées par leur connaissance en maladies exotiques ». Toutes les cartes étudiées dans cette partie proviennent de cette revue et retracent l'utilisation de cet outil d'illustration, de recherche et de communication par les médecins militaires.

1.1 Évolution au cours de l'histoire

L'évolution provient des producteurs de la carte qui peuvent aussi bien appartenir au Service hydrographique de la marine qu'être les médecins militaires eux-même et plus tard des chercheurs en médecine tropicale. L'évolution de leur mode de réalisation est également constatée : cartes dessinées à la main puis dactylographiées, cartes gravées. Mais avant tout, l'évolution provient des données que l'on veut et que l'on peut communiquer par la carte et ce sont celles-ci qui nous intéresseront particulièrement. Nous retiendrons trois articles qui illustrent l'évolution du rôle de la carte dans le temps.

1.1.1 Le sanitarium de camp Jacob

Sur la carte du premier article étudié [Carpentin 1873], on voit le plan d'un sanitarium (fig. 1), celui de camp Jacob, situé à la Guadeloupe. L'article intitulé «Étude hygiénique et médicale du camp Jacob » est écrit en 1873 par le docteur Carpentin. Il est en réalité issu de la thèse de médecine de l'auteur. Le rédacteur en chef de la revue a estimé important de la diffuser pour que d'autres puissent constater les bienfaits de la construction de ce type d'établissement. Pourquoi construire un sanitarium ? Lorsque les militaires arrivaient en Guadeloupe, beaucoup succombaient de maladies sans même avoir participé à une action militaire. En 1825, 41% des militaires débarqués décèdent. Pour diminuer ces pertes humaines, il a été décidé de créer des établissements d'acclimatation dans les hauteurs. Les températures y sont moins importantes et le climat plus aéré. Les troupes nouvellement arrivées d'Europe y passaient quelque temps avant de redescendre sur le littoral. La carte n'est pas citée dans l'article, mais elle permet au lecteur de visualiser un exemple d'installation de sanitarium. Il s'agit d'une carte topographique qui pose le cadre du texte. La carte a ici une valeur d'illustration et d'exemple. Il n'y a aucun lien entre le texte et la carte mais du fait de ce qu'elle représente on pourrait dire qu'elle donne une information médicale. On a donc déjà une première évolution par rapport aux cartes topographiques dans la mesure où la carte elle-même est une donnée médicale et plus seulement un cadre.

1.1.2 La lutte anti-paludique à Conakry

Nous nous trouvons à présent en Afrique dans la ville de Conakry, capitale de la Guinée depuis 1893. Il s'agit d'un article de santé publique [Le Moal 1906]. L'article a été rédigé en 1906 par le docteur Le Moal. La carte illustrant l'article est un plan de la ville (fig. 2). Une fois le processus de partage de l'Afrique entériné par les puissances coloniales à la conférence de Berlin en 1884-1885 [Actes 1885], la première

finalité des expéditions devint l'acquisition territoriale puis l'installation. La ville a été construite ex nihilo à partir de 1890 dans un style typiquement colonial avec une structure en damier ; elle est située comme plusieurs autres capitales (Dakar par exemple) sur une presqu'île. Il s'agit d'une campagne antipaludique menée à Conakry. Ce type de carte d'épidémiologie a été inauguré par Snow en 1855 lorsqu'il mit en relation les décès cholériques et l'emplacement des pompes à eau infectées. Le paludisme est une maladie parasitaire dont le vecteur est un moustique. La carte présente deux légendes, une relative au vecteur et l'autre relative à la maladie. La première est située en bas à droite de la carte et décrit des lieux où le vecteur peut se multiplier. La seconde information qui est portée sur la carte est la situation de l'index endémique dans les différentes zones de la ville. On constate que le point 2 qui est le plus éloigné des points d'eau est celui où la population est la moins touchée avec une endémicité de 15%. En revanche, la zone 5 située à proximité d'un marais présente la plus grande endémicité. Il s'agit d'une carte épidémiologique réalisée par le médecin qui inscrit sur la carte uniquement les données qui ont un intérêt pour son étude épidémiologique. La maladie est rapportée à certaines circonstances locales et la carte acquiert donc une valeur de preuve. L'utilisation de la topographie est au service de la médecine. C'est à partir de la carte que l'on constate la corrélation entre les éléments (stagnation d'eau / malade). La carte n'est plus seulement une illustration, elle ne sert plus seulement à montrer, elle devient un élément à part entière de la recherche.

1.1.3 La trypanosomiase au Cameroun

La troisième carte (fig. 3) et l'article qu'elle accompagne présentent la maladie du sommeil dans le nord Cameroun en 1925. L'article a été rédigé par le docteur Jamot que l'on nomme « le vainqueur de la maladie du sommeil » [Jamot 1926]. L'article répond aux instructions du commissaire de la République française du Cameroun. Son objectif est de jeter les bases d'une organisation prophylactique susceptible de maîtriser les nouveaux foyers. Cette carte est donc utilisée par Jamot comme un outil de santé publique. L'article présente les résultats des recherches sur les rives du Logone et du Chari, à proximité de Fort-Lamy, actuel N'Djamena, capitale du Tchad. Pour répondre à la demande du commissaire, Jamot va constituer des équipes mobiles ; il parle d'aller « chercher les malades au bout de la piste ». Qu'est-ce qu'une équipe mobile ? Au départ, il existe des postes de surveillance. Mais au moment de leur installation, le fléau était déjà implanté dans plusieurs villages des alentours. Au lieu d'attendre que les malades viennent se présenter aux postes de

surveillance, les équipes mobiles se déplaçaient à la rencontre des populations. Un officier d'administration précédait le convoi médical. Comme il était impossible pour l'équipe de se déplacer dans les nombreux villages, cet officier avait la charge de rassembler tous les habitants dans les principaux centres. À l'arrivée de l'équipe médicale, toutes les personnes étaient examinées. Les malades étaient recensés sur la base du diagnostic microscopique du suc ganglionnaire, de sang ou par ponction lombaire, qui sont les endroits où l'on peut retrouver les trypanosomes. Les zones hachurées représentent les zones où la maladie est endémo-épidémique. La rive droite du Chari appartient à la colonie voisine du Tchad et l'auteur n'a pas les données pour compléter la carte car il traite bien de la maladie du sommeil au nord Cameroun. Les chiffres portés correspondent au coefficient de contamination dans les villages visités. Ils correspondent à une épidémie le long du Chari et du Logone, avec 55,7% de la population contaminé dans le village de Cherabou et jusqu'à 62,5%. La maladie existe tout le long du Serbewel, mais elle n'est épidémique qu'à partir de Maltane, à proximité du Chari. Les croix représentent la distribution de glossines ou mouches tsé-tsé. On les retrouve le long des rivières, à tous les endroits où il y a des malades. Sur ce fond de carte, Jamot présente les résultats des investigations. En 1926, il monte à Paris pour présenter au Ministre des colonies Maginot l'état de la situation. Il demande les pleins pouvoirs pour éradiquer la maladie du sommeil. Devant l'urgence de la situation, il obtient gain de cause. Maginot signe les documents qui mettent en place une mission permanente de prophylaxie de la maladie du sommeil. Jamot est à sa tête, il va partir à la conquête de la maladie et en 1931, celle-ci est vaincue au Cameroun. La carte examinée est une carte de santé publique qui montre la maladie : elle n'est plus seulement au service de la médecine ou du politique mais elle est à l'origine de décisions politiques.

Après l'étude de ces cartes publiées au cours de cent ans de recherche en médecine tropicale, nous constatons que les médecins utilisent toutes les avancées techniques et sémiologiques proposées par la carte confirmant ainsi les propos de Gilles Palsky lorsqu'il écrit [Palsky 1996] : « L'étude du thème des maladies apparaît d'autre part représentative de l'évolution générale de la cartographie, depuis ses formes classiques jusqu'à ses expressions thématiques ». Le rôle des cartes évolue en fonction de trois facteurs principaux qui sont les avancées technologiques, scientifiques et le contexte socio-historique [Gould 1995]. Leur étude nous offre une vision du monde originale, une vision de l'histoire médicale

et politique coloniale qui transparaît au sein des cartes publiées [Hardy 1947]. Mais l'apport de la carte à la recherche en médecine tropicale prend un nouvel essor dans les années 90 avec l'utilisation des SIG dans la recherche.

1.2 L'apport des SIG

1.2.1 Les SIG : de l'image satellite à la carte

Au-delà de la définition classique de la carte [Palsky 2004], il y a celle que lui donnent les chercheurs. Lorsque l'on interroge les chercheurs sur la différence entre les images satellites et les cartes, les avis sont partagés. Certains s'accordent à dire que l'image satellite n'est pas une carte, d'autres qu'elle l'est de façon évidente. Pour le chercheur en science biomédicale, si l'image satellite n'est pas une carte elle en occupe parfois la fonction. En effet, les images satellites qui ont pu servir au départ à situer un pays sans autres données [Machault 2009a], — tout comme la carte —, n'ont alors aucun lien avec les textes des articles. Puis le lien s'instaure et elles servent à la localisation de malades [Snow 1855], de lieux de capture de vecteurs [Pages 2008] ou de tout autre phénomène localisable. Les images satellites couplées aux SIG vont devenir les supports privilégiés de la construction de cartes [Machault 2009b]. En effet, les SIG en permettant la synthèse de données satellites et de terrain ont permis ou facilité aux chercheurs la découverte de liens entre les couches d'informations portés par les images satellites (humidité, température, végétation...) et les données récoltées sur le terrain (nombre de malades, quantité de moustiques...) [Meynard 2003].

La plupart du temps, cette synthèse est le point de départ de la construction d'une carte qui aura bénéficié des apports propres aux données obtenues par les satellites, complétées par celles obtenues sur le terrain. Une telle mise en relation ainsi que les calculs statistiques spécifiques [Gaudart 2007] permettent d'obtenir des données et de réaliser des cartes qui n'auraient pas pu être obtenues sans les SIG. La construction de cartes du risque grâce aux méthodes spatialisées en est un exemple [Lointier 2001].

1.2.2 Un exemple : la trypanosomiase en zone soudanienne

Les cartes de l'article intitulé « les différentes potentialités d'un système d'information géographique pour les études en épidémiologie : l'exemple des trypanosomioses animales en zone soudanienne », daté de 2001, et rédigé par Stéphane de La Rocque illustre l'utilité des SIG pour la recherche en médecine tropicale [De la Rocque 2001]. Les mala-

dies parasites font intervenir un parasite, un hôte et un vecteur qui assure la transmission du parasite à l'hôte ainsi que la réalisation d'une partie du cycle de vie de ce dernier. Ainsi, pour comprendre la globalité du système de fonctionnement, il faut appréhender chacun de ces éléments. Cette étude qui cherche à comprendre la globalité du système fait intervenir de nombreux acteurs qui appartiennent à des domaines scientifiques différents : pathologie, biologie, épidémiologie, géographie, sociologie... On peut y lire que « le seul dénominateur commun est leur projection dans l'espace géographique ». La carte acquiert donc une nouvelle utilisation scientifique qui est celle de coordonner les données hétérogènes et de terrain du dialogue interdisciplinaire. Mais un autre rôle apparaît également, rôle que permettent les SIG.

2 De la recherche à l'illustration

Pour mieux comprendre le mécanisme de construction scientifique auquel les cartes participent, nous exposerons comment les faits scientifiques se construisent, puis nous décrirons un exemple illustrant comment la carte participe pleinement de ce phénomène de construction du fait scientifique.

2.1 La construction du fait scientifique

Pour construire un fait scientifique, un collectif de pensée est indispensable [Fleck 2005], une intersection de courants et de voies, qui rend inséparable la sociologie de la science, de son histoire et de sa philosophie [Anderson 1982]. Ainsi, le fait scientifique se construit au cours du temps grâce à des interactions (communications écrites et orales) au sein d'une communauté scientifique. Mais s'il peut se construire, c'est aussi grâce à la recherche scientifique qui est une action rationnelle par rapport à un but, celui-ci étant la vérité [Aron 1980]. La rationalité mise en action résulte du respect des règles de la logique et de la recherche, ces deux aspects étant nécessaires pour que les résultats obtenus soient valables. La preuve scientifique s'affirme aussi bien dans l'expérience que dans le raisonnement, à la fois dans le contact avec la réalité et dans la référence à la raison [Bachelard 1963]. Or la raison n'est pas une réalité abstraite, elle se matérialise dans le raisonnement de personnes concrètes, tout en étant ouverte et prête au dialogue. On ne peut donc dissocier dans la construction du fait scientifique l'importance du collectif de l'importance de l'individu.

Dans la construction du fait scientifique, la communication écrite accessible grâce aux revues scientifiques joue un rôle particulier. Bruno Latour explique comment les articles participent à la

construction du fait scientifique [Latour 1989]. Il retient deux voies principales qui s'opèrent lors de la lecture d'un texte. Il s'agit soit de la construction d'une boîte noire, c'est-à-dire d'un fait qui ne sera plus discuté soit de celle d'une controverse. Le passage par l'une ou l'autre des voies lors de la lecture d'un texte dépendant entièrement du lecteur. Ce qui est écrit ne change pourtant pas, l'auteur établit donc qu'il existe une correspondance totale entre la qualité du fait et celle d'un artefact. L'étude des controverses, grâce aux arguments qui y sont utilisés, permet de récupérer et d'utiliser des informations inconnues jusqu'alors et d'interpréter les raisons qui se cachent derrière les prises de position et donc le sens que les acteurs veulent donner à l'information. Cependant, si les controverses sont une aide à l'interprétation, elles sont inutilisables. Il faut qu'une controverse devienne une boîte noire, c'est-à-dire que la discussion prenne fin et qu'une décision soit prise. Finalement, les deux branches que nous avons identifiées se rejoignent ou plutôt se concluent de la même manière c'est-à-dire par la fermeture de la boîte noire. De façon directe ou indirecte, voulu ou non, un énoncé contribuera donc à la fermeture d'une boîte noire. Quelles que soient leur utilisation et leur perception par le lecteur, les cartes publiées contribuent donc à la construction du fait scientifique. On constate à nouveau l'importance de l'individu qui choisit de publier l'information, de celui (ceux) qui l'utilise(nt) mais également de tout le collectif qui contribue au contexte de connaissance. Comme pour toute autre information scientifique, une carte qui sera devenue un fait changera peu à peu d'utilisation, c'est ce que nous allons étudier à présent.

2.2 La ceinture de la méningite

2.2.1 La carte de la méningite au Niger

L'article publié par Lapeyssonnie en 1961 dans la revue *Médecine tropicale* et intitulé « Un problème épidémiologique non résolu : la méningite cérébro-spinale en Afrique » répond à une demande de la République du Niger [Lapeyssonnie 1961], de « fixer la topographie de l'actuelle épidémie de méningite cérébro-spinale ». La mission est donc précisément de réaliser une carte. Les autres demandes liées à cette mission sont de déterminer les germes et les souches et de conseiller les mesures prophylactiques les mieux adaptées. L'auteur évoque le problème de l'Afrique car alors que la méningite cérébro-spinale n'est plus un problème de santé publique en Europe, elle le reste en Afrique. Une zone tout particulièrement touchée est une bande de terrain qui court de l'océan Atlantique à la mer Rouge, limitée au nord par le Sahara, et au sud par la forêt. Sur un fond de carte

minimaliste (constitué par les seules limites du cercle de Nagaria), l'auteur présente les caractéristiques de toute étude épidémiologique : un lieu, une durée et une population (fig. 4). Nous avons donc ici une carte épidémiologique réalisée à la demande du politique. Alors que cent ans auparavant la carte présentait l'importance de la découverte du climat des pays, en 1961, la connaissance scientifique a progressé, le contexte politique également sans oublier que ces cartes sont publiées dans une revue qui depuis 1941 est plus largement ouverte et a une vocation plus scientifique que militaire. Cependant si la revue est « un peu » dégagée des contraintes de publication militaire, on voit que le politique joue toujours un rôle important dans la réalisation des cartes. Cette carte se veut également être la première contribution à un vaste travail sur toute la bande de terre.

2.2.2 La carte de la méningite en Afrique

Pendant deux ans, les études sur la méningite le long de cette bande de terre sont poursuivies. En 1963, Lapeyssonnie rassemble les informations et rédige un supplément au *Bulletin de l'Organisation mondiale de la santé* [Lapeyssonnie 1963]. Ce bulletin reprend les études épidémiologiques qui ont été réalisées dans cinq États africains. Pour la République du Niger, la République de Haute-Volta (aujourd'hui le Burkina-Faso), au Nigéria, au Tchad et au Soudan sont décrites les données géographiques, climatiques et démographiques ainsi que la marche de l'épidémie.

Pour chacun des cinq États sont également reportés sur des tableaux la répartition annuelle des cas et leur taux de létalité. À l'issue de ce travail descriptif, Lapeyssonnie cherche à mettre en évidence des règles générales qui permettront de jeter les bases d'une prophylaxie rationnelle de la méningite cérébro-spinale en Afrique. Il souhaite trouver des « règles générales susceptibles de s'appliquer à cette maladie quel que soit le pays ». En effet, si la méningite peut se retrouver dans divers endroits, ce n'est que dans cette bande de terre que l'on peut la trouver à un état endémique élevé. Ce qui ressort de cette étude est le fait que le facteur pluviométrique est déterminant soit parce qu'il participe à la réalisation de processus encore inconnus, soit parce qu'il favorise ou restreint les implantations humaines dans certaines zones. Lapeyssonnie va alors déterminer que les caractéristiques de cette zone d'Afrique septentrionale où sévit la méningite est d'avoir ses isohyètes comprises entre 300 mm au nord et 1100 mm au sud. La première carte publiée en 1961 est renforcée par les suivantes. Et la carte de la « ceinture de la méningite » également appelée « ceinture de Lapeyssonnie » est

dessinée pour la première fois dans ce bulletin à grand renfort de données géographiques et médicales qui viennent prouver et renforcer la réalité de la découverte (fig.5). La carte a donc une forte valeur scientifique en tant que découverte issue et appuyée par les données de terrain et les méthodes épidémiologiques mises en œuvre pour les récolter.

2.2.3 De la carte au fond de carte

Une fois que la répartition de la méningite en fonction de la pluviométrie a été dessinée, validée et publiée, elle va commencer à être citée dans les publications scientifiques. Elle va être reprise dans d'autres publications dans un premier temps pour compléter les données déjà existantes [OMS 1998], ou pour définir des aires de risques [Molesworth 2002]. Comme nous l'avons décrit plus haut en exposant la création du fait scientifique tel qu'elle est décrite par Bruno Latour, cette carte, tout comme les articles écrits par Latour, va devenir par le jeu des citations un fait scientifique qui ne sera plus discuté ; celui-ci, au fur et à mesure que son évidence et son acceptation s'affirment, ne sera plus cité avec l'article de référence et son « découvreur ». C'est ce que l'on constate dans l'article « Climate Drives the Meningitis Epidemics Onset in West Africa » de Benjamin Sultan publié en 2005 dans la revue *Plos medicine* [Sultan 2005]. Dans cet article, alors que les auteurs travaillent sur la « ceinture de la méningite » et qu'ils la nomment de cette façon, ils ne vont pas en revanche citer Lapeyssonnie et sa découverte. La ceinture de la méningite est ici utilisée comme un fond de carte (fig 6) dont la preuve n'est plus à faire, mais qui est affiché comme le présumé à partir duquel vont commencer de nouvelles études.

2.2.4 De la carte au symbole

Finalement après avoir commencé à perdre de sa scientificité en devenant un fond de carte, une nouvelle étape va prendre forme dans la vie de cette carte de la méningite. Elle va devenir le symbole de la lutte contre la maladie. Dans un premier temps, elle va continuer à présenter quelques caractéristiques scientifiques. C'est ainsi qu'elle est retrouvée dans le *Bulletin hebdomadaire de retro-information sur la méningite cérébro-spinale* publié par l'OMS [OMS 2009]. Ce bulletin communique la situation épidémiologique de la méningite chaque semaine, une synthèse de la situation épidémiologique pour l'année en cours, une représentation graphique des données et des courbes de tendance sur les deux dernières années. Les cartes représentent les frontières des pays et les taux d'attaque par district par pays pour 100 000 habitants. Elles indiquent pour chaque district s'il y a des données, puis si le taux

d'attaque est acceptable, s'il a atteint au moins une fois le seuil d'alerte ou s'il a atteint au moins une fois le seuil d'épidémie. À côté de chacune de ces cartes inventaires est présentée une carte de l'Afrique, dans un format réduit, située à haut et à droite, sans mention d'échelle, mais avec uniquement le tracé des frontières des pays et, au trait épais et rouge, le tracé de la ceinture de la méningite (fig. 7).

Avec cette limitation minimale, mais qui semble toujours assez exacte de la ceinture de la méningite, on arrive à une représentation stylisée dont ont été évacués tous les repères scientifiques et qui ne fait plus état que d'une bande rectiligne qui traverse l'Afrique. Sans son rattachement au thème de la méningite, il serait impossible de donner la signification de cette bande où l'on ne pourrait voir que la représentation d'une Afrique coupée en deux pour des raisons plus graphiques que raisonnables. Cette

représentation, on la retrouve sur le logo du « meningitis vaccine project » (fig. 8), projet rattaché à l'OMS et dont le but est d'éliminer l'épidémie de méningite grâce à la vaccination [Meningitis vaccine project 2010].

Cette étude dans le temps, nous a permis de voir à travers quelques cartes comment le rôle de cet outil d'illustration, de recherche et de communication a évolué. Il a évolué en fonction des besoins ainsi que des connaissances scientifiques et technologiques. L'avenir laisse présager de nouvelles utilisations probables de la carte. Il nous reste à présent à chercher quel rôle propre les cartes ont au sein de l'article publié et quel rôle elles jouent dans la construction d'une science biomédicale qui, du fait des contraintes éditoriales, a parfois du mal à afficher ses résultats via ce support.

Bibliographie

Acte général de la conférence de Berlin, 1885, [en ligne] consulté le 24/11/2009 sur <http://mjp.univ-perp.fr/traites/1885berlin.htm>

Anderson W.C., 1982, « Qu'est-ce qu'un fait scientifique ? », *Critique*, n°38, p.1023-38.

Aron R., 1980, *Les étapes de la pensée sociologique*, Paris, Gallimard.

Bachelard G., 1934, *Le nouvel esprit scientifique*, Paris, PUF.

Carpentin L.V., 1873, « Etude hygiénique et médical du camp Jacob », *Archives de médecine navale*, n° 20, p. 440.

De la Rocque S., Michel J.F., Cuisance D., 2001, « Les différentes potentialités d'un système d'information géographique pour les études en épidémiologie : l'exemple des trypanosomoses animales en zone soudanienne », *Med Trop*, n°61, p. 365-371.

Fleck L., 2005, *Génèse et développement d'un fait scientifique : médecine et sciences humaines*, Lonrai, Les Belles Lettres.

Hardy G., 1947, *Histoire de la colonisation française*, Paris, Librairie Larose ed.

Gaudart J., 2007, Thèse de doctorat : *Analyse spatio-temporelle et modélisation des épidémies : application au paludisme à P. falciparum*, Marseille, Université de la Méditerranée, Faculté de médecine.

Gould P., 1995, *Le pouvoir des cartes*. Brian Harley et la cartographie, Paris, Anthropos ed.

Jamot E., 1926, « Maladie du sommeil dans le nord Cameroun », *Annales de médecine et de pharmacie coloniale*, p. 320.

Lapeyssonnie L., 1921, « Un problème épidémiologique non résolu : la méningite cérébro-spinale en Afrique », *Med Trop*, n°21, p. 497.

Lapeyssonnie L., 1963, « La méningite cérébro-spinale en Afrique », *Bull World Health Organ*, Suppl 28, p. 1-114.

Latour B., 1989, *La science en action*, Paris, Ed. La découverte.

Le Moal, 1906, « Campagne anti-paludique à Conakry », *Annales d'hygiène et de médecine coloniale*, n°9, p.558.

Lointier M., Truc P., Drapeau L., Nanga S., Tarek M., 2001, « Méthodologie de détermination de zones à risque de maladie du sommeil en Côte d'Ivoire par approche spatialisée », *Med Trop*, n°61, p. 390-396.

Machault V., Gadiaga L., Vignolle C., et al., 2009a, « Highly focused anopheline breeding sites and malaria transmission in Dakar », *Malaria Journal*, n° 8, 138.

Machault V., Pages F., Rogier C., 2009b, « Apport de la télédétection à la lutte contre le paludisme », *Med Trop*, n° 69, p. 151-159.

Meningitis vaccine project, <http://www.meningvax.org/>, consulté le 9 mai 2010.

Meynard J. B., Orlandi E., Rogier C., et al., 2003, « Utilisation des satellites dans le domaine de la santé publique en milieu tropical », *Med Trop*, n°63, p. 7-16.

Molesworth A.M., Thomson M.C., Connor S.J., et al., 2002, "Where is the meningitis belt? Defining an area at risk of epidemic meningitis in Africa", *Trans R Soc Trop Med Hyg.*, n°96, p.242-249.

OMS, 1998, *Lutte contre les épidémies de méningite à méningocoque*, Genève Guide Pratique, 2° éd.

OMS, 2010, *Bulletin hebdomadaire de retro-information sur la méningite cérébrospinale*, semaine 09**Pages F., Texier G., Pradines B., et al.**, 2008, "Malaria transmission in Dakar: A two-year survey", *Malaria Journal*, n° 7, p. 1-11.

Palsky G., 1996, *Des chiffres et des cartes : naissance et développement de la cartographie quantitative au XIX^e siècle*, Paris, CTHS.

Palsky G., 2004, "La carte", Hypergeo. [en ligne] consulté le 12/03/2009 sur http://www.hypergeo.eu/IMG/_article_PDF/article_266.pdf

Sultan B., Labadi K., Guegan J.-F., Janicot S., 2005, "Climate drives the meningitis epidemics onset in west Africa", *Plos medicine*, n°2, p. 43-49.

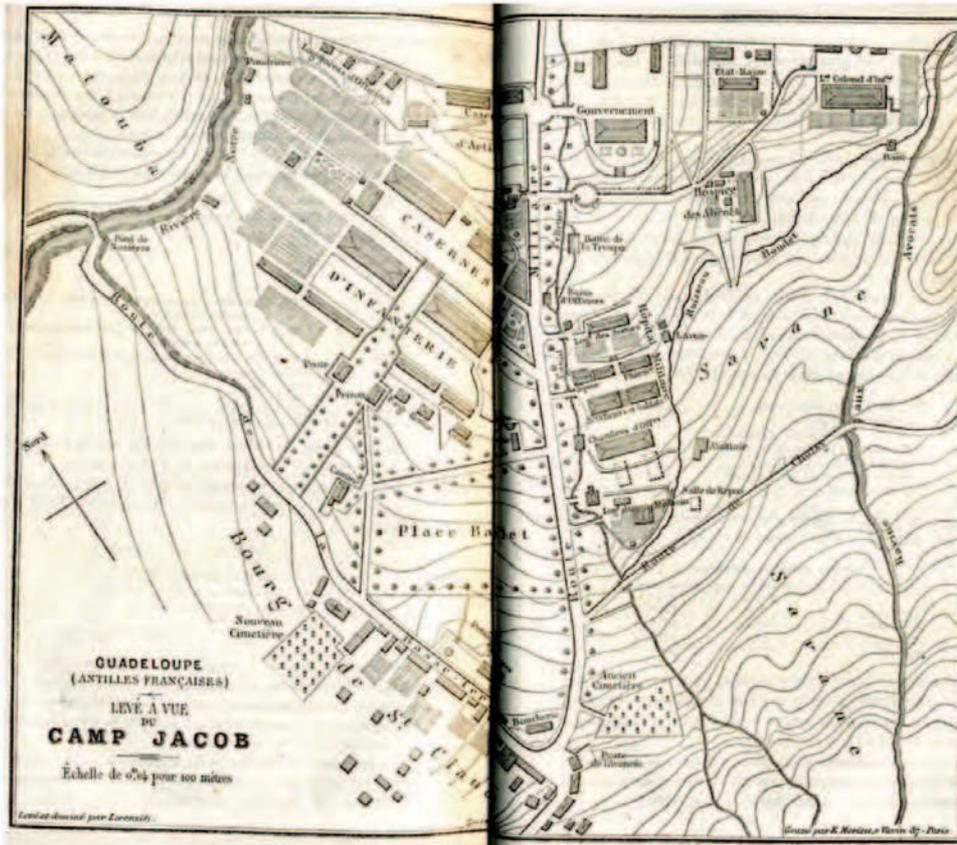


Figure 1 : Le sanitarium de camp Jacob à la Guadeloupe

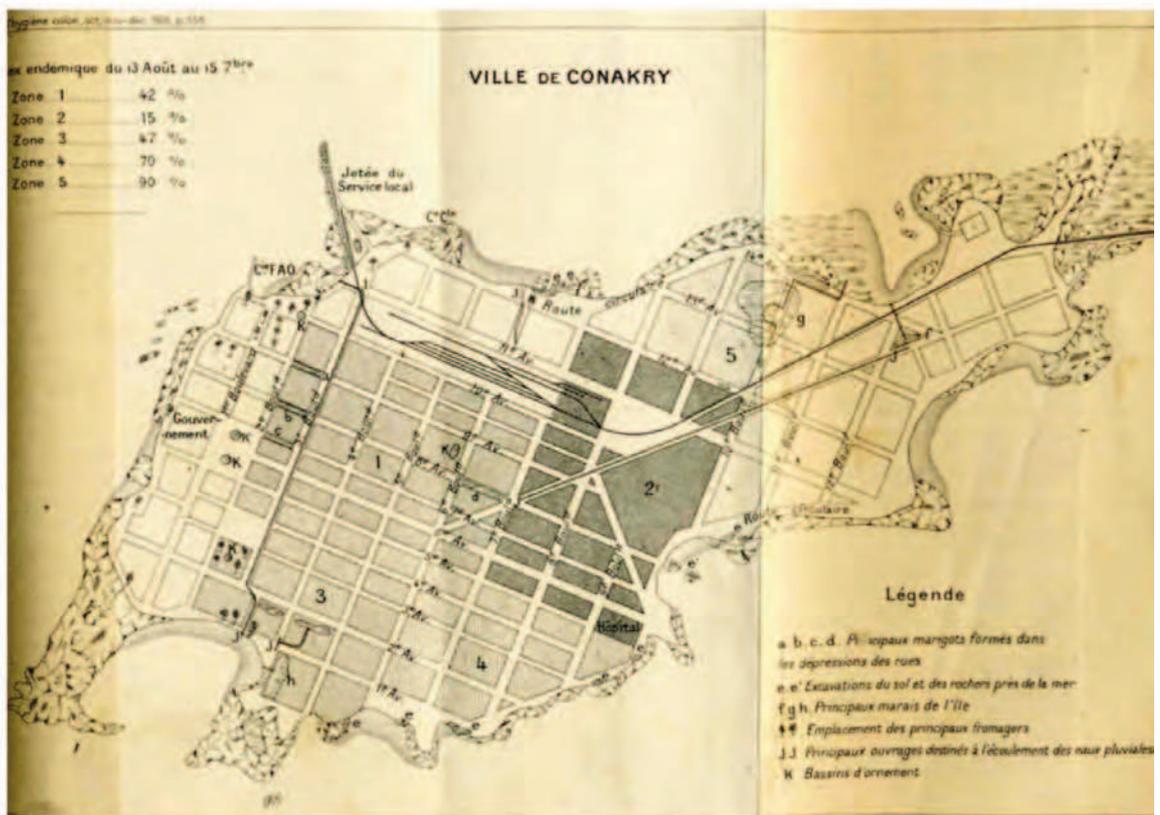


Figure 2 : Lutte anti-paludique à Conakry

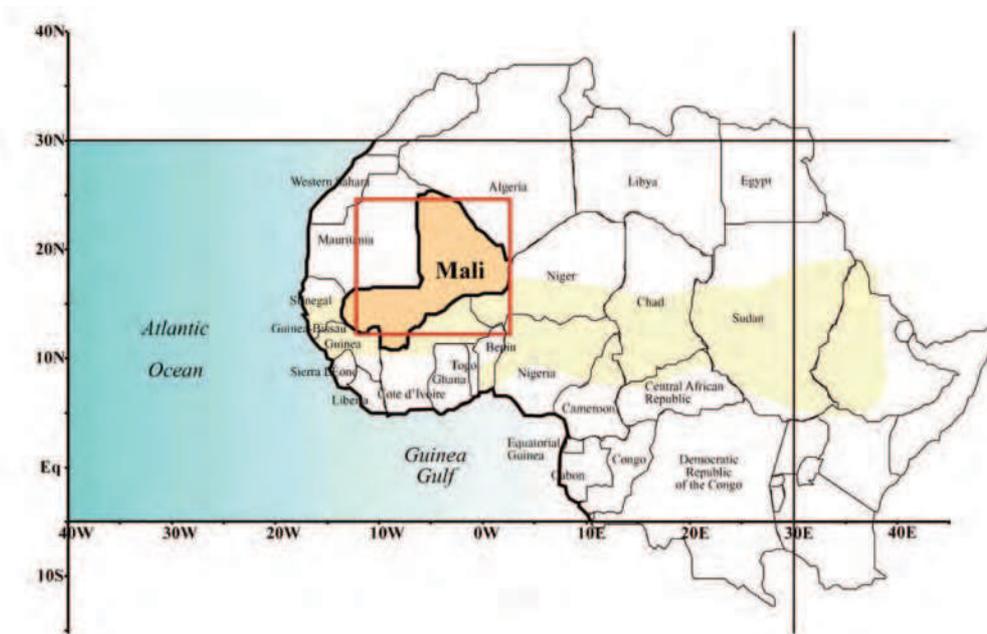


Figure 6 : Ceinture de la méningite présentée en fond de carte pour situer l'étude [Sultan, 2005]

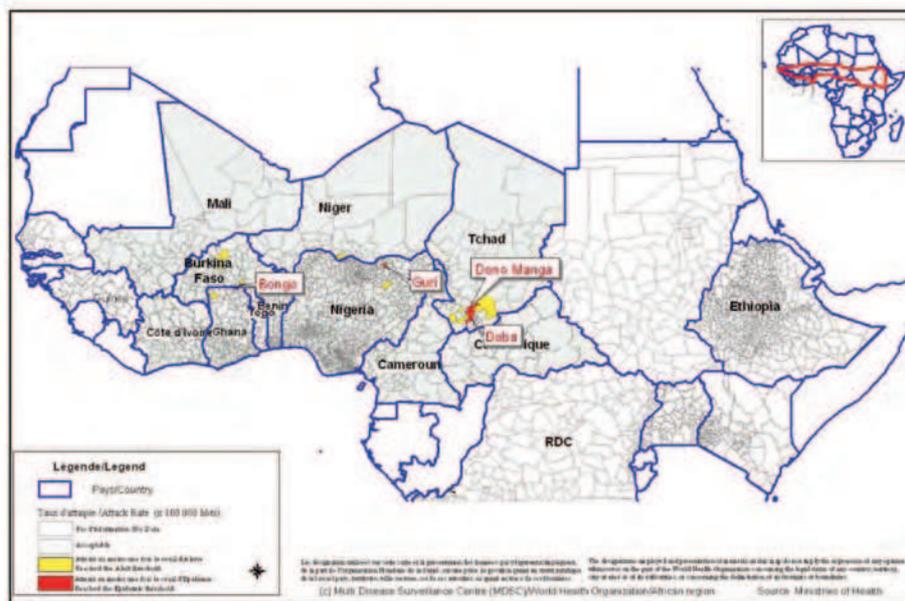


Figure 7 : Pays pour lesquels la vaccination contre la méningite est recommandé par l'OMS



Figure 8 : Logo du meningitis vaccine project © OMS