

BURKINA FASO
UNITE- PROGRES- JUSTICE

**MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRE
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

UNIVERSITE DE OUAGADOUGOU

**UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE
EN SCIENCES HUMAINES ET SOCIALE**

DEPARTEMENT DE GEOGRAPHIE

**ORGANISATION DE COORDINATION
ET DE COOPERATION
POUR LA LUTTE CONTRE
LES GRANDES ENDEMIES**

CENTRE MURAZ

MÉMOIRE DE MAÎTRISE

**LA CARTOGRAPHIE COMME MOYEN DE
LECTURE DE LA DYNAMIQUE DU
PALUDISME DANS LA PROVINCE DU HOUET**

Présenté par

ROUAMBA Jérémi

Sous la direction de :

OUEDRAOGO Fr. de Charles

Maître assistant

Année académique 2000 - 2001

Je dédie ce mémoire à mon père, à ma mère, à mes frères et sœurs

SIGLES

AA/M	:	Accoucheuse Auxiliaire / Matrone
AIS	:	Agent Itinérant de Santé
DREP/O	:	Direction Régionale de l'Economie et de la Planification de l'Ouest
DRH/HB	:	Direction Régionale de l'Hydraulique des Hauts Bassins
DRS	:	Direction Régionale de la Santé
CNLP	:	Centre National de Lutte contre le Paludisme
CSPS	:	Centre de Santé et de Promotion Sociale
GPS	:	Global Positionning System (Système de positionnement et de navigation à l'échelle mondiale).
IB	:	Infirmier Breveté
ICP	:	Infirmier Chef de Poste
IDE	:	Infirmier Diplômé d'Etat
MEG	:	Médicament Essentiel Générique
OCCGE	:	Organisation de Coopération et de Coordination pour la lutte contre les Grandes Endémies
OMS	:	Organisation Mondiale de la Santé
PECADO	:	Projet « Prise En Charge du paludisme A DOmicile »
PDSS	:	Projet de Développement des Services de Santé
SFE/ME	:	Sage Femme d'Etat/ Maeuticien d'Etat
SIG	:	Système d'Information Géographique
CHNSS	:	Centre Hospitalier National Souro Sanou
ASC	:	Agent de Santé Communautaire
DBF	:	Data Base File (Fichier de base de données spatiale)

REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin, à la conception et à la réalisation de ce mémoire. Nous nous adressons aux enseignants du Département de Géographie de l'Université de Ouagadougou, en particulier :

- notre directeur de mémoire M. Fr. Ch. OUEDRAOGO, qui a bien voulu accepter de nous encadrer. Il n'a ménagé aucun effort pour diriger nos travaux.

- notre codirecteur de mémoire M. O. K. Fr. PALE pour ses observations qui ont été très précieuses dans la conception du mémoire.

Nous remercions les responsables du Laboratoire de Parasitologie-Entomologie du Centre Muraz de Bobo-Dioulasso pour le précieux soutien que nous avons bénéficié tout au long des travaux (sur le terrain et au laboratoire). Nous serons reconnaissant :

- à Monsieur le P^r T. R. GUIGUEMDE, Chef du Laboratoire de Parasitologie-Entomologie du Centre Muraz, pour son appui scientifique et matériel à la réalisation de ce mémoire. Durant tout notre stage au sein du Centre, il a fait preuve de sa disponibilité. Ses observations nous ont permis d'orienter nos recherches. Nous lui exprimons ici toute notre profonde gratitude.

- Au D^r J.B. OUEDRAOGO, pour ses encouragements et ses conseils qui ont été pour nous une source de motivation.

- Au personnel du Laboratoire de Parasitologie du Centre Muraz : D^r Ch. COULIBALY, M. B. TRAORE (Major du Laboratoire), M. D. TRAORE, M. M. TAMBOULA, Mme N. Br. TRAORE.

Au terme de notre mémoire, nous nous souviendrons toujours de :

- M. N. F. COMPAORE, ingénieur de génie civil, pour sa disponibilité et son soutien inconditionnel ;

- nos collègues de stage N. ZOUNDI et M. TAHYO ;

- l'ensemble des étudiants stagiaires du Laboratoire de Parasitologie-Entomologie du Centre Muraz ;

- l'équipe de terrain : D^r I. KABORE, M. L. SERI, M. A. OUEDRAOGO (chauffeur), M. R. OUEDRAOGO (chauffeur), M. A. K. OUEDRAOGO, M. A. OUATTARA ;

- des infirmiers des formations sanitaires concernées par le projet, en particulier M. B. KOMSEIGA à Lahirasso, M. KY au District de Dandé, M.S. ZOUNDI à Toussiana, M. DA et M. ZOUNGRANA à Léna ;

- des ASC des 18 localités étudiées dans le cadre du projet PECADO, en particulier MM. ADAMA à Tougancoura, A. DAGNOGO à Dissiné, D. Sanou à Lahirasso ;

- enfin des populations des villages étudiés pour leur accueil chaleureux, en particulier celles des localités de Niawé, de Tougancoura, de Somanguina, de Lahirasso, de Bama, de Koumbadougou, de Léna.

Nous ne saurons terminer notre propos sans remercier la famille SAMTOUMA à Bobo-Dioulasso qui nous a hébergés.

RÉSUMÉ

Le paludisme se présente comme une maladie difficilement maîtrisable du fait de sa complexité. Et cela pose de nombreux problèmes quant à l'adoption d'une stratégie adéquate de lutte. Pour ce qui concerne la province du Houet, les caractéristiques du paludisme en rapport avec les facteurs géographiques impliqués dans les discontinuités demeurent mal connus. D'où la nécessité de mener des recherches pour palier à ces insuffisances. C'est ainsi qu'une étude menée à l'échelle de la province du Houet puis à celle du village a permis, à travers une série de corrélations, d'établir des liens étroits entre la distribution spatiale des gîtes larvaires potentiels, celle des densités de populations humaines et l'incidence du paludisme.

Ce travail qui a eu recours au Système d'Information Géographique (SIG), a abouti au découpage de la province en espaces à risques de transmission de la maladie. Les zones à hauts risques de paludisme sont localisées au centre et à l'Est de la province plus précisément dans les départements de Bama, de Bobo-Dioulasso, de Karangasso Vigué et de Léna, tandis que les espaces à faible risque de transmission correspondent au sud surtout et au nord.

Au regard de la distribution spatiale du risque de la maladie, le système de soins en place dans le Houet semble insuffisant pour une prise en charge efficace des différentes pathologies dont le paludisme qui constitue l'affection dominante. Partout, la distribution des formations sanitaires et des personnels de santé est en-dessous des normes préconisées par l'O.M.S.

A l'échelle du village, l'étude a révélé qu'en plus des facteurs géographiques qui introduisent des disparités de transmission du paludisme par localité, d'autres facteurs d'ordre social, économique, culturel, sont à considérer pour mieux comprendre la dynamique de prévalence du paludisme dans la province du Houet.

Mots clés : Cartographie ; Cas ; Paludisme ; Gîtes larvaires ; Infrastructures sanitaires ; Espaces ; Risques ; Province du Houet ; Burkina Faso.

INTRODUCTION GÉNÉRALE

I- PROBLEMATIQUE : LA QUESTION DE L'IMPLICATION DES FACTEURS GÉOGRAPHIQUES

L'espace est la combinaison d'éléments interdépendants dont la dynamique d'évolution favorise l'occurrence et le développement de pathologies diverses. Le paludisme en est un exemple. Du fait de ses variations spatiales et temporelles en fonction de l'organisation de l'espace, on le qualifie de maladie géographique.

La transmission naturelle du paludisme et sa dynamique spatiale mettent en cause un parasite, l'homme et un vecteur. En effet, le parasite inoculé à l'homme lors de la piqûre d'un moustique vecteur appelé anophèle, se multiplie dans le foie, puis migre dans les globules rouges. C'est l'éclatement ultérieur des sous formes du parasite qui provoque la fièvre palustre (IVORRA CANO, 1992). La transmission et le développement du paludisme sont particulièrement conditionnés au comportement de l'homme dans l'espace. Des conditions d'existence de populations caractérisées par la médiocrité de l'habitat, la pauvreté économique, le manque d'hygiène, l'ignorance du cycle de transmission de l'agent pathogène, favorisent l'occurrence du paludisme. Les mentalités des populations basées le plus souvent sur les croyances traditionnelles, constituent un handicap au succès de la lutte contre cette pathologie. Ainsi, toute stratégie visant à lutter contre celle-ci doit prendre en compte le facteur humain.

Pour une meilleure prise en charge du paludisme, il est nécessaire d'avoir des connaissances suffisantes sur les manifestations de la maladie liées au jeu des facteurs géographiques (gîtes larvaires, climat, comportement de population, etc.). Ces facteurs introduisent des disparités dans les transmissions de l'agent pathogène. Cependant, les caractéristiques du paludisme en rapport avec les composantes du milieu impliquées dans les discontinuités, demeurent mal connus. Les facteurs géographiques ne sont pas pris suffisamment en compte dans le fonctionnement et dans la lutte contre la maladie. D'où la nécessité d'établir une cartographie entre autres recherches, qui répond à toutes ces préoccupations. La présente étude qui a recours à «*la cartographie comme moyen de lecture de la dynamique du paludisme dans la province du Houet*» à l'ouest du Burkina Faso, veut contribuer à l'identification des facteurs géographiques impliqués dans la transmission du

paludisme, ceci au compte du projet " *Prise en charge du paludisme* ". Ce projet est initié par le Centre Muraz de Bobo-Dioulasso dans 18 villages du Houet.

La pertinence d'une telle étude réside dans le fait que la maladie connaît une importance grandissante et constitue aujourd'hui un problème de santé publique pour environ 2 milliards 400 millions de personnes dans plus de 90 pays ; soit 40 % de la population mondiale (OMS, 1998). La prévalence du paludisme au niveau mondial est de l'ordre de 300 à 500 millions de cas cliniques chaque année, dont 90 % en Afrique sub-saharienne. Le nombre de décès liés à cette affection en Afrique dépassait jusqu'en 1998 le total combiné des morts du Sida et de toutes les guerres civiles africaines (KILAMA, 1999). L'OMS estime à un million le nombre de personnes qui meurent annuellement de paludisme sur ce continent. La morbidité et la mortalité liées à la maladie varient considérablement d'un pays à un autre, d'une région à une autre. Et cette diversité repose sur la présence de milieux favorables aux vecteurs, la qualité des espèces de vecteurs présents, les types de parasites impliqués et les réactions de défense des hommes face à l'agression (MOUCHET et al., 1993).

Le Burkina Faso, classé parmi les pays ayant une hyper-endémie palustre car l'indice parasitaire y est supérieur à 50 % dans le groupe d'âge de 0 à 1 an (ESCUZIA et al, 1960), présente trois grandes zones de transmission correspondant à l'organisation climatique du territoire (cf. figure 1 (médaillon), p 13) :

- une zone de transmission permanente correspondant au Sud et au Sud-Ouest du pays,
- une zone de transmission saisonnière longue correspondant à la région centrale,
- une zone de transmission saisonnière courte correspondant au Sahel (Nord du pays).

Au Burkina Faso, sur 45 % des fièvres générales liées au paludisme, 97,4 % des décès sont observés en saison pluvieuse et en début de saison sèche. En 1991, il y a eu précisément 458 941 cas d'accès palustres cliniques et 850 malades en sont décédés. On a ainsi obtenu un taux de létalité (rapport entre le nombre de décès et la population totale) de 2 % (MSAF, 1992) et un taux de morbidité palustre (rapport entre le nombre de malades et la population totale) d'environ 5 %.

La province du Houet, située à l'ouest du pays présente un climat propice à la transmission du paludisme. Principal problème de santé, cette maladie occupe le premier rang dans les affections rencontrées au niveau de la province. Malgré la volonté affichée par les autorités pour combattre définitivement la pathologie, elle persiste et est par conséquent cause de taux de morbidité et de mortalité élevés. Les formations sanitaires de la province ont

enregistré 54 711 cas de paludisme en 1998 et 61 583 cas en 1999 (Districts sanitaires de Bobo-Dioulasso, 1999).

Toutes ces données montrent l'ampleur du phénomène au Burkina Faso et plus particulièrement dans la province du Houet. Elles traduisent sans doute une déficience des connaissances du fonctionnement de la maladie. La cartographie des discontinuités spatiales de la maladie devrait contribuer à relever ce défi.

Au regard du cadrage du problème qui souligne le peu de maîtrise des facteurs géographiques, nous formulons l'hypothèse de recherche suivante : la cartographie permet de localiser et surtout de hiérarchiser dans la province du Houet les facteurs géographiques, afin de déterminer les espaces à risque de transmission du paludisme.

Cette hypothèse principale se décompose ainsi qu'il suit :

- les espaces à risque de transmission du paludisme sont ceux des gîtes larvaires,
- une zone densément peuplée constitue un espace à risque,
- un centre de soins ne constitue pas un facteur suffisant dans la réduction de la pertinence du paludisme dans l'espace.

Cette étude a pour objectif principal l'élaboration de cartes des espaces à risques de transmission du paludisme à l'échelle de la province.

Cet objectif peut être structuré de la manière suivante :

- établir la carte des gîtes larvaires potentiels,
- établir la carte des densités de populations dans la province du Houet,
- cartographier les prévalences palustres,
- établir la carte des infrastructures sanitaires,
- justifier les discontinuités de prévalences du paludisme dans la province du Houet.

Les justifications interpellent les facteurs climatiques et le comportement humain.

II - LA MÉTHODOLOGIE

II- 1- La revue de littérature

Les travaux géographiques sur le paludisme sont nettement moins nombreux que ceux des biologistes. GILLES et al., (1983), HERVOUET (1992) et OUEDRAOGO (1993, 1998) ont chacun, mené des études sur le rapport qui existe entre le milieu environnemental et les maladies transmissibles. Les discontinuités spatiales de transmission des grandes endémies sont en partie dues au comportement humain auquel s'ajoutent d'autres facteurs d'ordre naturel. Dans tous les cas d'aménagement de l'espace (reboisement, déboisement, construction de barrages d'eau), il faut prendre en compte les incidences sanitaires de la transformation de l'environnement.

Pour MILLOGO (1991), le paludisme, partie intégrante de l'environnement africain, est l'un des problèmes prédominants de santé publique. La présence de retenues d'eau, des rizières et des fleuves pérennise les gîtes larvaires. Par ailleurs, la plupart des décès pour cause de paludisme sont dus à un retard de diagnostic. Mais, quelle que soit la prouesse de la médecine, il est impossible d'éradiquer le paludisme tant qu'on ne résout pas les problèmes majeurs que sont la malnutrition, l'hygiène, l'environnement, la pauvreté.

La permanence de l'eau dans la plaine aménagée de la Vallée du Kou favorise la multiplication des moustiques et partant, la transmission du paludisme. Cependant, malgré l'abondance de l'eau dans la plaine, la transmission du paludisme y est plus faible que dans la savane alentours où il y a moins de moustiques. L'environnement, le mode de gestion de l'espace et surtout le comportement humain jouent donc un rôle important dans la différenciation spatiale du paludisme (SANGLI, 1991).

Selon STEVENS (1962), pour étudier et combattre le paludisme dans les régions rurales, on doit presque constamment se référer à des cartes qui peuvent être de différentes sortes en fonction des objectifs poursuivis. L'une des premières étapes lorsqu'on prépare un programme anti-paludique, c'est d'obtenir les cartes détaillées qui peuvent déjà exister. Mais l'échelle doit être choisie en fonction des données géographiques ou techniques que l'on veut y faire figurer. A chaque étape de travail, on doit s'attacher à l'utilité de la carte plutôt qu'à son aspect esthétique.

Enfin, le rôle et l'importance du facteur humain dans la mutation du milieu sont mis en évidence à la fin du premier quart du XX^e siècle par VIDAL DE LA BLACHE (1922), l'un

des précurseurs de la géographie rurale française. Les principes de base de la géographie reposent sur les relations entre l'homme et le milieu physique.

La notion de saison revêt une importance particulière pour les biologistes (parasitologues et entomologistes), car partout en Afrique au sud du Sahara, les indices paludométriques sont plus élevés en saison des pluies, qu'à une autre période de l'année (ESCUDIE et al., 1960). Mais, il ne faut pas en déduire systématiquement que la gravité du paludisme est en fonction directe avec l'importance des pluies, car des facteurs écologiques locaux peuvent sensiblement modifier l'endémie palustre dans un territoire très restreint.

Selon GUIGUEMDE (1990), le paludisme continue de sévir au sud du Sahara alors que la morbidité et la mortalité réelles dues à l'affection restent mal connues en Afrique, à cause des difficultés de diagnostic. On sait au moins que leurs taux ont été réduits grâce à un meilleur accès aux soins des populations. L'évolution de la transmission du paludisme est en rapport, d'une part avec le développement socio-économique généralement déficient dans les pays pauvres et d'autre part avec l'apparition de la résistance des anophèles aux insecticides et de celle des parasites aux médicaments.

GAZIN (1990) note qu'au Burkina Faso, le paludisme est une parasitose endémique. En milieu rural, sous climat soudanien ou sahélien, le taux de prévalence plasmodiale chez les enfants est très élevé toute l'année. Il est de l'ordre de 40 % en saison sèche à 70 % en saison des pluies. La maladie tue les sujets non immuns, généralement les jeunes enfants.

PARENT *et al* (1997) et (OUEDRAOGO, 2000) notent que, face au déficit alimentaire chronique auquel les pays africains sont confrontés, il est indispensable de développer la mise en valeur des eaux. En Afrique sub-saharienne, les grands barrages et les aménagements se multiplient malgré une polémique. Si pour certains, ces barrages permettent une amélioration des conditions de vie et de meilleures productions, pour d'autres, ils sont porteurs de conséquences négatives sur l'état nutritionnel ou sanitaire des populations concernées. Les barrages sont également source de maladies transmissibles dont le paludisme.

Cependant, l'incidence réelle des retenues d'eau artificielles sur le paludisme est très complexe. Certains aménagements ont entraîné une diminution de la transmission de la maladie (ROBERT *et al*, 1989). Dans d'autres cas, la transmission a été aggravée et l'endémie palustre s'est accrue (GIODA, 1992).

Il existe plusieurs études concernant le paludisme dans la province du Houet. Mais dans l'ensemble, elles ont porté peu d'intérêt à la cartographie qui est pourtant un moyen par lequel on peut lire à l'échelle spatiale le comportement de la maladie. Les études mettent

l'accent sur les conditions physiques et sur le parasite (BAUDON,1990 ; ROBERT *et al*, 1985, etc.). Dans les moyens de lutte, on interpelle le comportement de l'homme au-delà de la chimiothérapie et on occulte plus ou moins profondément l'outil cartographique qui éclaire la lecture des facteurs mis en jeu dans le cycle de transmission du paludisme. Cette présente étude a pour but de palier à ces insuffisances constatées ; d'où la nécessité de définir de manière précise notre démarche cartographique.

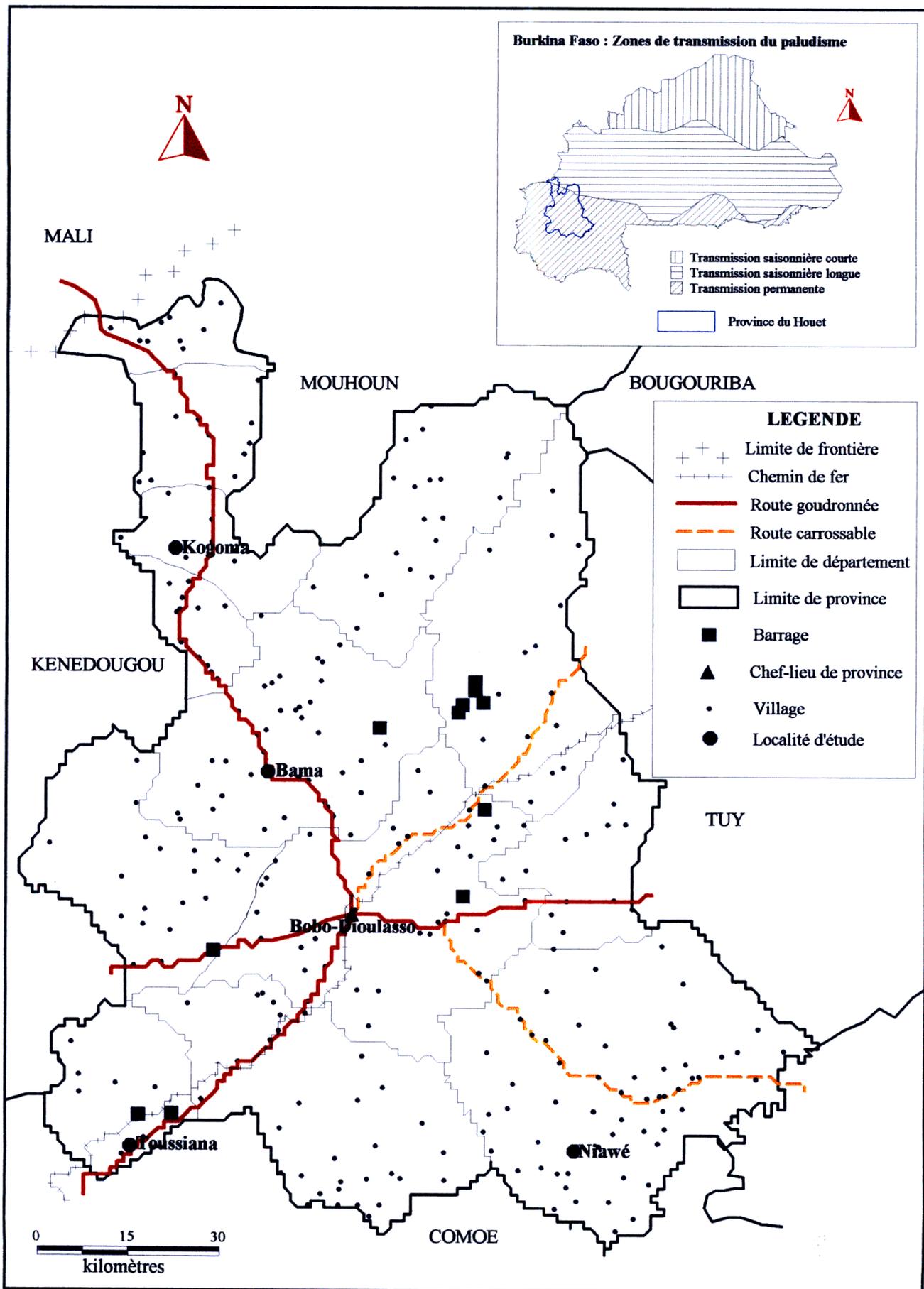
II- 2- L'échantillon

L'étude est conduite au niveau de deux échelles spatiales : la province et le village. La province du Houet se trouve dans l'Ouest du Burkina Faso. Le redécoupage administratif du territoire en 1996 a ramené la superficie de la province de 16 472 kilomètres carrés à 11 540,9 kilomètres carrés (DREP/O, 1999). L'étude du paludisme à l'échelle de la province répond à la question de discontinuités spatiales des manifestations de la maladie. Elle aboutit au découpage géographique de la province en zones à risque à travers une série de corrélations.

Pour percevoir l'impact réel des indicateurs de risque, nous avons mené une étude détaillée sur la dynamique du paludisme à l'échelle villageoise, précisément au niveau de quatre villages (*cf.* figure 1). Ces quatre localités font partie des 18 villages du projet PECADO. Elles ont été choisies en fonction des critères suivants :

- une localisation dans un espace à très haut risque : Bama (11° 22' 52.8'' N et 4° 24' 54.1'' W) situé à 30 kilomètres de Bobo Dioulasso, sur l'axe Bobo-frontière du Mali. Le village s'étend sur un ensemble de basses terres dont la grande partie est occupée par des rizières. Notre étude concerne les quartiers traditionnels de Bama 1, 2, 6 et 7. Tous ces quartiers sont entourés par de vastes étendues de rizières. La population étudiée est estimée à 8 443 habitants (Centre Muraz, 1999).

- Une localisation dans un espace à très faible risque : Niawé (10° 49' 04.3'' N et 3° 57' 55.5'' W), situé dans le département de Karangasso Vigué, à 75 kilomètres de Bobo Dioulasso, au Sud-est de la province. Constitué de deux quartiers très distants l'un de l'autre de 10 kilomètres, l'habitat est de type dispersé.



Source : Centre Muraz

J. ROUAMBA

Figure 1 : Présentation de la zone d'étude

On localise à un kilomètre du premier quartier une petite mare. Un cours d'eau traverse le second. La population estimée à 778 habitants (Centre Muraz), se compose des ethnies Vigué (majoritaire), Mossi, Bobo et Peul.

- Une localisation dans des espaces à risques moyens (risques peu élevés). Deux villages sont ici identifiés : Toussiana ($10^{\circ} 49' 25.9''$ N et $4^{\circ} 37' 54.5''$ W) situé à 55 kilomètres de Bobo-Dioulasso, au sud-ouest de la province. Chef lieu du département du même nom, le village est constitué de trois principaux quartiers : Toussiamba le plus grand en terme de superficie, Yorokofesso le moyen et Nyanaba le plus petit. Un barrage se trouve à deux kilomètres environ du village. La population estimée à 4 479 habitants se compose en majorité de Toussian.

La seconde localité à risque moyen est Kogoma ($11^{\circ} 43' 0''$ N et $4^{\circ} 34' 01.5''$ W), située dans le département de Koundougou à 70 kilomètres de Bobo Dioulasso, au nord-ouest de la province. L'habitat du village est de type semi-groupé et le quartier central se trouve à proximité d'une mare. Le recensement effectué par le Centre Muraz en 1999 totalise 1 200 habitants. Celle-ci se compose de Bobo (ethnie majoritaire), de Mossi, de Peuls.

Ces deux derniers villages sont donc dans un même type d'espace à risques. Ils présentent toutefois des inégalités quant à l'accès aux soins des populations respectives. Car les habitants du village de Toussiana disposent de deux centres de santé, alors que ceux de Kogoma doivent effectuer un trajet de neuf kilomètres pour accéder aux soins.

La présente étude aborde un domaine particulier qui est la santé. Aussi, elle interpelle des concepts qui ne relèvent pas tous du champ géographique.

II- 3- Quelques concepts

Notre thème d'étude s'appuie sur des concepts tels que la cartographie, l'épidémiologie du paludisme, le gîte larvaire, les accès palustres, la prévalence, l'incidence, la corrélation, la prise en charge du paludisme à domicile.

- **La cartographie** : la carte est la représentation plane et détaillée d'une portion de la surface terrestre selon une échelle bien déterminée. La carte est toujours le résultat d'une succession de choix délibérés ou non, conscients ou pas, par rapport à un phénomène donné. L'image qu'elle nous fournit est ainsi influencée par un ensemble de procédés graphiques et sémantiques, autorisant une multitude de représentations possibles pour un même phénomène (MONMONIER, 1993).

A un niveau supérieur, on a le Système d'Information Géographique. C'est un ensemble de données repérées dans l'espace, structurées de façon à les gérer facilement. La constitution d'un SIG comprend la création d'une base de données, sa gestion et son exploitation. Elle facilite le croisement des informations, leur mise à jour et leur interprétation. Ces divers éléments, ont un point commun : le géoréférencement (JEANNE, 2000). Le SIG permet d'établir une forme relationnelle entre une base de données spatiales et une figure géographique (KITRON *et al.*, 1992). Il a la spécificité d'être attaché à la notion de position dans l'espace par :

- la localisation selon des coordonnées géographiques (longitude, latitude, altitude),
- l'occupation de l'espace par encombrement (longueur, superficie, volume),
- la position relative par rapport aux autres objets (proximité, limite, inclusion).

La cartographie à travers le SIG constitue un outil de prise de décision en ce sens qu'elle met à la disposition des décideurs des informations référencées qui évoluent dans le temps et dans l'espace. De la qualité du système d'information dépendent la pertinence des décisions prises et la qualité des actions engagées. Il est donc important pour le concepteur de cartes de respecter quelques règles et d'explicitier les méthodes utilisées lors de leur réalisation (RICAN, 1998). Une meilleure connaissance des structures de l'espace géographique peut être dans le domaine de la santé un moyen de prévision et donc une aide à la prévention (ROQUET *et al.*, 1998).

Pour ce qui concerne le paludisme, l'utilisation d'un SIG consistera en l'élaboration de cartes de données en combinant des informations spatiales et temporelles de sources diverses (cas de paludisme, gîtes larvaires, pluviométrie, etc.). Ces données servent à prédire le développement du vecteur et à évaluer l'efficacité des stratégies de lutte.

- **L'épidémiologie du paludisme** : elle est définie comme l'étude de la distribution, de la fréquence et des facteurs déterminants du paludisme au sein d'une population donnée (IVORRA CANO, 1992). Pour le géographe, le travail consistera à rechercher et à expliciter les éléments géographiques (climat, relief, hydrographie) impliqués dans l'occurrence de la maladie, sa transmission et ses manifestations.

- **Le gîte larvaire** : c'est un point d'eau stagnante et ouverte où les moustiques pondent leurs œufs qui se transforment plus tard en larves puis en jeunes moustiques. Un gîte larvaire potentiel est tout espace susceptible de favoriser la naissance et le développement du vecteur du paludisme. Les gîtes larvaires potentiels par ordre décroissant sont les mares, les barrages, les cours d'eau. On distingue des gîtes dits préférentiels (empruntes de pas, prairies inondées, champs des marécages, flaques ensoleillées, etc.) et des gîtes dits exceptionnels (marécages

herbeux, puits, récipients domestiques tels que les canaris, les tonneaux, les boîtes de conserve, etc.).

- **Les accès palustres** : ce sont les manifestations cliniques dues au paludisme (fièvres, céphalées, frissons, etc.). Quatre espèces plasmodiales sont contaminantes pour l'homme. Ce sont : *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium ovale*, *Plasmodium vivax* et *Plasmodium malariae*. L'espèce la plus dangereuse, ubiquiste et prédominante particulièrement en Afrique noire est *Plasmodium falciparum*. L'accès pernicieux ou paludisme grave touche surtout les sujets non immuns (ou non immunisés), plus précisément les enfants de 0 à 5 ans des zones endémiques et les expatriés européens arrivés depuis peu dans ces zones. Il débute brutalement ou progressivement. Un accès palustre simple non traité peut être compliqué par un accès pernicieux. La résistance croissante de *Plasmodium falciparum* aux médicaments habituels accentue la gravité du paludisme et impose de nouvelles recherches.

- **La prévalence** : ce terme remplace celui de "fréquence globale". Il désigne précisément le nombre de cas de maladies ou de malades ou encore de tout autre événement touchant la santé de l'homme (tel qu'un accident) dans une population donnée, sans distinction entre les cas nouveaux et les cas anciens. La prévalence peut être exprimée en chiffre absolu ou plus souvent en proportion par rapport au nombre d'individus. La prévalence est toujours précisée dans une échelle de temps (GARNIER *et al.*, 1989). Par exemple, la prévalence du paludisme dans le monde est de 300 à 500 millions de cas cliniques par an.

- **L'incidence** : ce terme remplace celui de "fréquence des cas nouveaux". C'est le nombre de cas de maladies qui ont commencé ou de personnes qui sont tombées malades pendant une période donnée et pour une population. L'incidence s'exprime généralement en proportion par rapport au nombre d'individus. Le taux d'incidence palustre est le rapport entre le nombre d'épisodes morbides liés au paludisme sur l'effectif de la population totale de la zone concernée.

- **La corrélation** : la notion de corrélation implique une étude des rapports entre ces différents concepts dans le but d'analyser le rôle des facteurs géographiques favorisant la transmission et la manifestation du paludisme au niveau de la province du Houet.

- **La prise en charge du paludisme à domicile** est l'apport d'une assistance médicale au malade à domicile (dépistage, traitement et suivi).

II- 4- Approche terrain

La collecte des données sur le terrain basée sur une approche systémique a été réalisée en trois étapes à travers plusieurs missions :

1 - Les données sur le paludisme enregistrées au niveau des formations sanitaires sont peu fiables et ne reflètent pas toujours la réalité en raison de l'impossibilité de vérification des cas présumés à travers la lecture de gouttes épaisses (ou sang prélevé). C'est pour palier à ces insuffisances que dans le cadre du projet PECADO, le Centre Muraz a implanté dans les 18 villages concernés par le projet, des Agents de Santé Communautaire (ASC) depuis le mois de septembre 1998. Les quatre localités de notre présente étude ont donc chacune un ASC. Ils sont chargés de recenser les cas de paludisme à domicile, de confectionner des lames de gouttes épaisses et de proposer le traitement adéquat contre la maladie par la vente de médicaments (Chloroquine et Paracétamol). Chaque agent doit en principe visiter toutes les concessions du village au cours de la semaine pour une prise en charge effective du paludisme.

Le dépouillement des registres de consultation des ASC a concerné les cas de paludisme présumés et confirmés, ayant affecté les enfants de 0 à 14 ans, pour l'année 1999. Cette tranche d'âge a été retenue à cause de sa vulnérabilité face aux différentes pathologies. Et en matière de paludisme, toutes les études épidémiologiques ont montré que les enfants de moins de 15 ans constituent la population à risque et sont les plus affectés par la maladie. Les résultats de cette étude axée sur cette tranche d'âge peuvent donc refléter la dynamique de transmission pour l'ensemble de chaque village.

2- Une mission de positionnement des concessions au GPS a été effectuée durant quarante cinq jours sur le terrain, dans le but d'avoir des coordonnées géographiques d'environ quatre mille concessions réparties dans les dix huit localités. Le GPS a également servi à positionner les principales retenues d'eau des différentes localités étudiées. Il s'agit surtout des mares et des collections d'eau occasionnées par les cours d'eau. D'autres coordonnées de points d'eau (puits, forages, barrages, cours d'eau) ont été fournies par la Direction Régionale de l'Hydraulique des Hauts Bassins (DRH/ HB).

3 - Dans le souci de déterminer l'équipement des formations sanitaires rencontrées dans notre zone d'étude, un questionnaire a été administré aux personnels de santé à cet effet.

La grille conceptuelle ci-dessous résume la démarche géographique sur le terrain. Elle montre que l'identification des gîtes larvaires potentiels ne suffit pas à elle seule, à étudier la

dynamique de transmission du paludisme. Une telle étude doit se faire dans un cadre global où se combinent des éléments (physiques, démographiques, socio-sanitaires) étroitement liés.

La dernière étape de la recherche de terrain a consisté en un établissement des corrélations au niveau du laboratoire, afin d'identifier les espaces à risque de paludisme.

Tableau 1 : Grille conceptuelle

Objectifs secondaires	Variables d'étude	Echelle d'analyse	Population cible	Méthode d'enquête
Carte des gîtes larvaires	Points d'eau	Province		Cartes fournies par la D.R.H
Carte des densités de population	Densité de population	Province	Population du Houet	Traitement numériques des données démographiques
Carte des accès palustres	Cas présumés de paludisme	Village	Enfants de 0 à 15 ans	Recensement à domicile des cas présumés par les ASC
Carte des infrastructures sanitaires	Dispensaire Maternité Pharmacie Action sociale Autres	Aire du C.S.P.S	Personnel de santé	Questionnaire Interview Direction régionale santé
Corrélations	Distance point d'eau / habitat Equipement CSPS / prévalence Equipement CSPS / présence d'eau	Village Quartier	Villageois Personnel de santé	Analyse statistique

II- 5- Les travaux de laboratoire

La suite des travaux a eu lieu dans le laboratoire de Parasitologie-entomologie du centre Muraz. Elle a suivi l'évolution ci-dessous :

- le fond de carte de la province du Houet est obtenu par numérisation sur Atlas GIS puis transféré sur Mapinfo. Les coordonnées géographiques ont été saisies sur Excel puis enregistrées sous fichier DBF. Ce travail préliminaire a permis la création d'une base de données spatiales comportant des informations relatives aux concessions, aux puits, aux

forages, aux structures administratives et coutumières (préfecture, domicile du chef du village), aux infrastructures sanitaires. On a ensuite procédé à la conversion des coordonnées géographiques (degré, minute, seconde) en degrés décimaux grâce à RESOCOO (logiciel de conversion des coordonnées géographiques) pour enfin créer les points sur le logiciel de SIG Mapinfo.

- Pour le volet démographique, nous avons établi d'abord à l'aide de papier calqué et d'un stylo à encre de Chine (Rotring), la carte des densités de population par isolignes dans la province du Houet. Cette carte a été ensuite numérisée sur Atlas GIS puis transférée sur Mapinfo. Ainsi, nous avons pu procéder à un découpage géographique de la province en zones à risque de transmission du paludisme à travers une série de corrélations.

Comme tout travail de recherche, nous avons dû faire face à certaines difficultés dans la quête des données :

- la difficulté d'accès à certains sites en raison de leur enclavement géographique. Pour le positionnement des concessions, l'état défectueux des pistes ou leur étroitesse a été un sérieux handicap pour l'utilisation du véhicule sur le terrain.

- L'absence de connaissances préalables à l'outil informatique et en particulier au SIG nous a exigé une longue période d'initiation. Cela a sérieusement nuit à l'avancement des travaux dans le temps.

Enfin, nous avons articulé notre mémoire suivant deux grandes parties :

1- dans un premier temps, nous avons procédé à l'analyse des données physiques, démographiques et sanitaires disponibles afin d'aboutir au découpage de la province en espaces à risques de paludisme. Ces espaces ont été par la suite corrélés avec la répartition spatiale des infrastructures sanitaires dans le but de déterminer d'éventuelles disparités par rapport au risque de la pathologie dans le Houet.

2- Dans un second temps et en vue de justifier le découpage géographique effectué précédemment, des études de cas ont été conduites dans quatre localités.

PREMIERE PARTIE :

**ESPACES A RISQUE DE TRANSMISSION DU PALUDISME
DANS LA PROVINCE DU HOUET**

La prise en compte des facteurs environnementaux dans les maladies infectieuses transmises est maintenant facilitée par de nouveaux outils de recueil et d'exploitation de données (satellite, GPS, matériel informatique, logiciels de traitement d'images et de gestion de bases de données de plus en plus performants et accessibles). Ces techniques offrent de nouvelles possibilités d'analyse spatiale et temporelle des événements (JEANNE, 2000).

En rappel, nous décrivons dans cette partie les différents facteurs géographiques et sanitaires indispensables pour la compréhension de la dynamique de transmission du paludisme dans la province du Houet. Une description de la répartition spatiale des formations sanitaires ainsi que leur personnel et leur équipement est faite afin d'évaluer la couverture de la province en centres de santé par rapport aux espaces à risque de transmission du paludisme.

CHAPITRE I :

PRÉSENTATION DU MILIEU

Ce chapitre est consacré à la description du milieu physique tout en mettant en évidence les conditions naturelles ayant prévalu à la création d'une ressource potentielle hydraulique énorme (*cf.* figure 1, p. 13). Celle-ci constitue dans la province du Houet une source de pathologies diverses dont le paludisme.

I – LE MILIEU PHYSIQUE

I- 1- Le relief et la géologie

Deux principaux ensembles caractérisent le relief de la province (ATLAS JEUNE AFRIQUE, 1998) :

- une plaine monotone, constituée par l'affleurement du socle précambrien inférieur et moyen, apparaît vers le sud de la province, entre 250 et 350 mètres d'altitude.

- un plateau est observé vers le nord avec une altitude supérieure à 500 mètres. Il est formé d'un affleurement d'une série sédimentaire gréseuse reposant en discordance sur le socle précambrien. Le contact franc entre ces deux ensembles est marqué par une falaise abrupte et rectiligne atteignant 150 mètres de dénivellation dans le département de Toussiana au sud-ouest et 200 mètres de dénivellation à Péni à l'ouest de la province. La falaise présente par endroit une succession d'escarpements superposés, dont les différents affleurements des séries gréseuses créent un gigantesque escalier. La régularité des affleurements des différentes séries géologiques et l'aspect tabulaire du plateau sont rompus par des intrusions doléritiques formant parfois de petits dômes aux versants abrupts. C'est le cas du massif de Koréba à l'ouest de Dandé sur la route Bobo-Faramana.

Les séries sédimentaires reposant sur le socle précambrien et encore mal datées, sont composées d'une part par les formations infracambriennes et primaires ayant en majorité des grès et d'autre part, par les formations récentes avec des cuirasses latéritiques. On distingue finalement dans la province plusieurs types de couches gréseuses allant des grès fins uniquement à des grès combinés à d'autres éléments tels que le quartz. Les grès sont localisés en bandes latérales au Nord et orientés de l'est vers le sud-ouest. On rencontre également des grès au Centre et au Sud-Est de la province.

Le relief accidenté de la province entraîne la mise en place de beaucoup de plans d'eau de surface et de gîtes larvaires potentiels. Cette situation favorise la création d'énormes potentialités agricoles et partant le développement humain.

I- 2- Les éléments du climat

- Les précipitations

Le climat de la province du Houet est de type sud-soudanien caractérisé par l'alternance d'une saison sèche et d'une saison pluvieuse moins longue que la première. Les précipitations y demeurent abondantes par rapport au reste du pays, de l'ordre de 800 à 1200 mm par an. On note une dégradation continue des conditions climatiques de façon générale. Le processus s'est accentué à partir des années 70 (*cf.* figure 2).

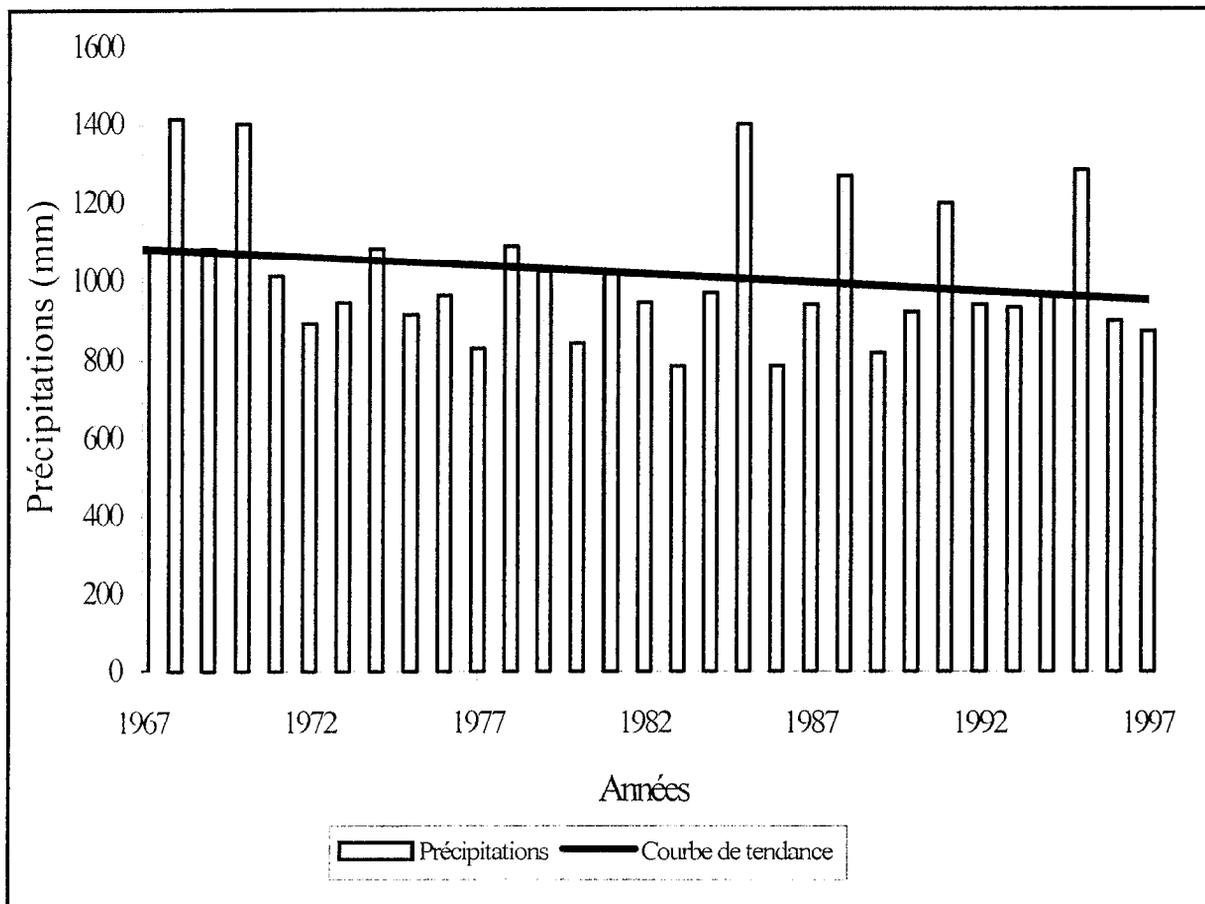


Figure 2 : Irrégularités moyennes inter-annuelles des précipitations dans la province du Houet de 1967 à 1997.

Le graphique révèle une évolution de la pluviométrie en dents de scie au cours des 30 dernières années. De 1967 à 1970, les hauteurs d'eau étaient de l'ordre de 1400 à 1100 mm. A partir de 1970 jusqu'en 1984, elles ont baissé jusqu'à atteindre 800 mm. On note une autre période de forte pluviométrie de 1985 à 1997. Mais au regard de la courbe de tendance, les pluies diminuent de manière continue depuis la fin des années 60. Et pour résoudre les problèmes d'accès à l'eau et à la nourriture qui en résultent, les actions entreprises par les autorités nationales s'appuient sur la création de retenues d'eau et l'aménagement d'espaces en cultures rizicoles. Ces actions permettent l'amélioration de la production alimentaire mais elles offrent également un univers propice au développement du vecteur du paludisme, ceci grâce aux gîtes larvaires potentiels créés.

- Les températures

Les températures moyennes mensuelles, très variables au cours de la même année, fluctuent entre 23 et 30 °C. Les mois de décembre à février correspondent à une période fraîche avec des températures moyennes de 24 °C et des minimales basses pouvant atteindre 18 °C. Mars, avril, mai et juin sont les mois les plus chauds de l'année ; les températures moyennes montent jusqu'à 40 °C (en avril). La période de juillet à septembre correspond à la saison pluvieuse marquée par la fraîcheur du temps. Enfin octobre et novembre constituent la seconde partie de la chaleur marquant la fin de la saison des pluies.

Pour ce qui est de l'insolation, juillet et août sont les moins ensoleillés de l'année. Précisément pour le mois d'août, l'insolation a totalisé 200 heures en 1999, 156 heures en 1992, 146 heures en 1994, 174 heures en 1996. Le mois de janvier est en général le plus ensoleillé (308 heures en 1996), mais il existe des variations très importantes selon les années.

L'ensoleillement en conditionnant la variation de la température affecte le développement du cycle parasitaire dans le moustique. La température moyenne optimum pour la reproduction du *Plasmodium* dans le moustique fluctue entre 20 °C et 30 °C de l'air ambiant. Le parasite ne se reproduit pas en dessous de 16 °C et au-dessus de 33 °C. Dans l'ensemble, la température affecte ainsi la dynamique des moustiques infectants et par conséquent, la transmission de la maladie.

Par ailleurs, pendant la saison sèche, l'effet de l'évaporation due à l'ensoleillement, réduit le nombre des gîtes larvaires potentiels et par voie de conséquence la transmission. C'est l'inverse en saison pluvieuse.

- Les vents

Deux types de vents dominent le régime éolien au niveau de la province du Houet. Ce sont l'Harmattan, chaud et desséchant dont l'influence s'accroît entre janvier et mars, puis la mousson, un vent humide et frais dominant entre mai et octobre. La moyenne de la vitesse du vent augmente de manière sensible depuis 1992. Elle est maximale pendant les mois d'avril, mai, juin et juillet.

L'humidité relative (quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air) a un effet déterminant sur la survie et l'activité du moustique adulte. Si l'humidité relative moyenne est au-dessous de 60 %, le moustique cesse son activité et la transmission du paludisme s'interrompt. En se réfugiant dans certains abris ou crevasses, le moustique peut trouver un micro-climat qui assure sa survie et par conséquent sa reproduction.

Il ressort que le climat est particulièrement favorable à la dynamique du paludisme dans la province du Houet. Les pluies abondantes alimentent les gîtes larvaires et adoucissent les températures durant une bonne partie de l'année.

I- 3- Les sols

Sur le plan pédologique, on distingue dans la province :

- les sols ferralitiques moyennement désaturés sur matériau sablo-argileux. Ces sols très peu représentés au Burkina Faso, existent autour de Bobo-Dioulasso. Ils sont caractérisés par des sédiments de quartz, d'argile kaolinique, du fer et quelque fois de l'alumine. Ce sont des sols acides, perméables et à faibles potentialités agricoles.

- Les sols minéraux bruts ou lithosols sur roches diverses et cuirassées. Ils se retrouvent au Nord (départements de Fo et de Faramana) et au Sud-Est de la province.

- Les sols hydromorphes minéraux à pseudogley sur matériau à texture variée. Ils apparaissent sous forme de bandes ourlant les grands axes de drainage et des grandes plaines déprimées. On les retrouve au centre et à l'Ouest de la province. Ils sont associés à des sols bruns eutrophes et à des sols ferrugineux en bordure des marigots.

- Les sols ferrugineux tropicaux lessivés. Ils se développent sur des matériaux riches en argile kaolinique et sont caractérisés par une richesse en oxyde et hydroxyde de fer et de manganèse, qui leur donnent une couleur rouge ou ocre. On les retrouve surtout dans le Sud-Est de la province.

Les sols perméables ne permettent pas l'existence d'eau de surface et partant l'établissement de gîtes larvaires potentiels. Or la grande partie des sols de la province du Houet offre peu de possibilité d'infiltration au regard de leur constitution. Il s'agit surtout de ceux du Nord, de l'Ouest et du Sud-Est de la province. Ces derniers sols favorisent donc le stockage de l'eau qui sera par la suite colonisée par l'anophèle pour y déposer ses larves.

I- 4- La végétation

La situation géographique de la province lui confère un couvert végétal plus dense par rapport au reste du pays. La végétation se compose des savanes boisées, arborées, arbustives, de savanes parcs et de forêts galeries le long des cours d'eaux. Les espèces végétales y sont plus hautes et denses que dans les autres régions du pays. La flore rencontrée dans la province est essentiellement constituée des espèces suivantes : *Vitellaria paradoxa* (karité), *Parkia biglobosa* (néré), *Burkea africana*, *Detarium microcarpum*, etc.

L'abondance de la végétation influe positivement sur le climat en favorisant la hausse de la pluviométrie, d'où l'apparition de gîtes larvaires potentiels. Par ailleurs, les diverses plantes servent d'abri et de nourriture aux moustiques. Il faut cependant, signaler que la végétation a subi une action anthropique très poussée entraînant la disparition des formations naturelles au profit des celles artificielles. Le bois constitue la principale source d'énergie de la population et sa coupe entraîne un déboisement difficilement contrôlable ; ce qui contribue à réduire progressivement les superficies des différentes aires de conservation.

En conclusion, nous pouvons dire que la province du Houet est dans son ensemble une zone naturellement propice à la mise en place de gîtes larvaires potentiels. Cependant, quelle que soit l'abondance des gîtes larvaires potentiels dans un milieu, la transmission du paludisme dépend de la répartition spatiale de la population et des rapports que celle-ci entretient avec son environnement immédiat. D'un point de vue géographique, l'espace est perçu comme une dynamique entre un milieu et une population. Les sociétés en modifiant perpétuellement leur environnement créent des conditions favorables à la disparition, au maintien ou à l'émergence de certaines pathologies (HERVOUET, 1992). Une connaissance de la répartition de la population dans la province du Houet permettra de cibler les zones d'inégale occupation spatiale.

II- LE MILIEU HUMAIN

II- 1- Densité de population

L'objectif de cette étude est de déterminer l'occupation humaine de l'espace du Houet en vue d'une corrélation avec les gîtes larvaires potentiels. La province du Houet compte 672 114 habitants d'après le recensement national effectué par l'INSD en décembre 1996. Elle regroupe une multitude d'ethnies dont les premiers occupants sont les Bobo qu'on rencontre partout dans la province. Ces derniers constituent avec les Bwa (au centre, et au Sud), les Toussian et les Gouin (au Sud-Ouest), les Tyefo (au Sud), les populations les plus anciennement installées. Les Vigué (au sud est) et les Sambla (à l'ouest) viennent de la rive gauche du Mouhoun. Le reste de la population est composé de migrants Mossi, Dioula, Lobi, Dagarra, etc.

L'occupation humaine de l'espace par cette population diversifiée est disparate. La province constitue dans son ensemble une zone prisée par les migrants venant des autres régions du pays car ils y rencontrent des conditions naturelles plus favorables aux meilleurs rendements agricoles. Certaines zones sont même la cible privilégiée des colonies de peuplement, d'où des densités humaines très élevées observées dans celle-ci.

Pour l'ensemble de la province, la densité humaine est 58,1 habitants au kilomètre carré. La densité moyenne à l'échelle nationale équivaut à 36,5 habitants au kilomètre carré. Elle est donc inférieure à celle du Houet. Plus de 53 % des habitants vit dans la ville du Bobo-Dioulasso où les conditions de vie (approvisionnement en eau, hygiène...) sont meilleures. Au regard de la carte de la distribution spatiale de la population (*cf.* figure 3), nous distinguons grossièrement trois valeurs de densité humaine.

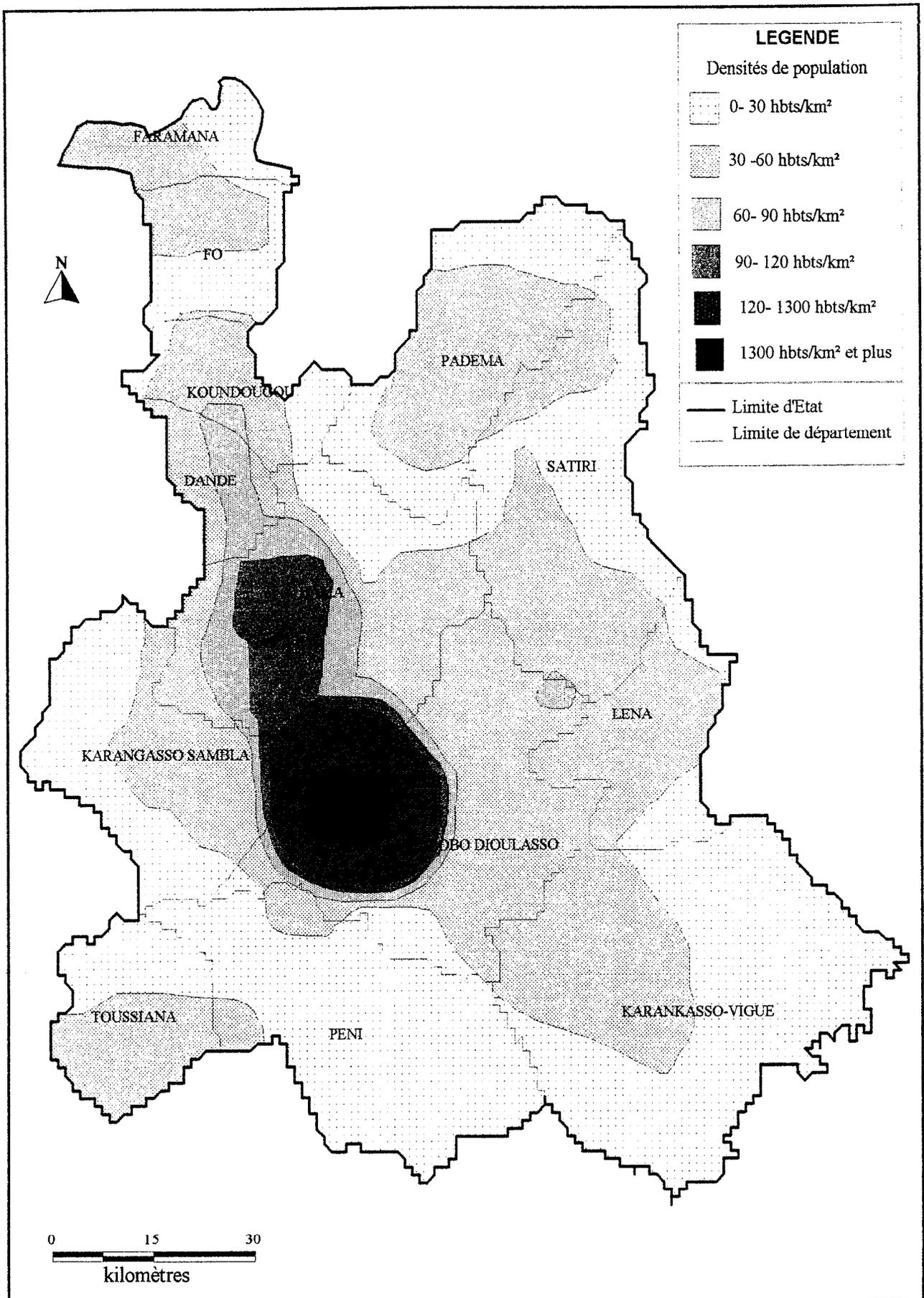


Figure 3 : Densités de population dans la province du Houet en 1998

- Les fortes densités de populations concernent le centre (90 à 1400 habitants au kilomètre carré). C'est en effet le noyau de peuplement constitué de la ville et de ses alentours, dans un rayon de trente kilomètres environ.
- Les densités moyennes de populations correspondent à l'est, au nord et au sud ouest avec des occupations de 30 à 90 habitants au kilomètre carré.
- Les faibles densités de populations se localisent au sud, à l'ouest et au nord (moins de 30 habitants au kilomètre carré).

La répartition des hommes dépend en grande partie du type d'activité menée. Plus un espace est propice à une certaine activité, plus on assiste à une implantation massive de populations dans ledit espace. Les activités économiques s'ajoutent aux autres facteurs pour favoriser l'exposition de l'homme à la transmission paludéenne.

II- 2- Les activités économiques

Les principales activités des populations sont l'agriculture, la pêche et le commerce pratiqué surtout en ville. L'agriculture est basée sur les cultures vivrières (céréales, tubercules, etc.) et sur la riziculture. L'aménagement de la plaine de Bama (Vallée du Kou) au nord de Bobo-Dioulasso, a entraîné un mouvement de population vers cette région qui connaît de nos jours une forte occupation humaine. La riziculture constitue la principale activité dans cette plaine. Par ailleurs, on note ces dernières années un essor croissant des cultures commerciales, notamment celle du coton sur toute la province. L'arachide est particulièrement cultivée au centre et au sud ouest. La province du Houet est également très riche en produits fruitiers (mangues, oranges, etc.) et maraîchers.

Le type d'activité exercé par les populations dans un espace donné conditionne la nature et le rythme des risques sanitaires encourus. Dans les zones dont les principales activités économiques se rapportent à la culture irriguée, on assiste à une occupation humaine élevée. Cette situation facilite le contact homme/vecteur du paludisme et partant l'accroissement du risque du paludisme à travers la création de gîtes larvaires potentiels.

III- LES GITES LARVAIRES POTENTIELS

Dans un espace donné, les facteurs climatiques, édaphiques et humains conditionnent la présence des gîtes larvaires, de même que la densité et la dynamique des populations vecteurs du paludisme (MOUCHET *et al.*, 1993). Les gîtes larvaires potentiels sont par ordre décroissant et en rappel, les mares, les barrages, les cours d'eau.

L'importance de ces réservoirs d'eau en tant que gîtes larvaires se perçoit surtout pendant la saison sèche au moment où les points d'eau secondaires ont disparu. Cependant, quelle que soit la période de l'année, ce sont des zones topographiquement basses qui favorisent l'accumulation des eaux de surface et partant le développement des moustiques.

III- 1- Les marres

La présence d'une mare dans un milieu détermine le niveau de transmission du paludisme car, l'eau stagnante et ouverte attire les moustiques. Ceux-ci y trouvent une opportunité à se reproduire pleinement et à être par la même occasion une menace pour les hommes. La dynamique de transmission de la pathologie est liée au rythme d'assèchement de la mare concernée.

Des données relatives aux mares existent mais elles ne sont pas exhaustives et précises. Il eut été intéressant de localiser toutes les mares à l'échelle de la province afin d'établir une carte exhaustive des gîtes larvaires potentiels. Cependant, l'étude effectuée dans les 18 villages pour le compte du projet PECADO, a permis seulement d'identifier et de cartographier les principales retenues d'eau notamment les mares dans ces localités (*cf.* tableau 2 et carte p.13). On constate une inégalité dans la répartition des retenues d'eau au niveau des villages. Les localités les plus dotées sont Koroma à l'est et Donona au nord où l'on dénombre 7 mares dans chacun de ces villages. Les autres localités comme Kotédougou au centre et Samandéni au nord comptent chacune 6 mares et Dissiné au sud en compte 5. Dans d'autres villages ce sont les rivières qui occasionnent de petites retenues d'eau. Il s'agit des localités de Toussiana, de Lahirasso, de Koumbadougou, de Koroma, etc.

Tableau 2 : Principales retenues d'eau dans les localités d'étude

Village	Situation géographique	Nombre de mares	Autres ressources en eau
Koundimi	Est de la province	2	0
Niawe	Sud-est	1	1 rivière
Somaguina	Sud-est	1	1 rivière
Dofiguisso	Centre	0	1 rivière
Koroma	Nord-est	7	2 rivières
Dissine	sud	5	1 rivière
Mankafesso	Ouest	0	1 rivière
Koumbadougou	Ouest	0	1 rivière
Tougancoura	Nord	3	0
Kogoma	Nord-ouest	1	0
Bakaribougou	Nord-ouest	3	1 rivière
Donona	Nord	7	0
Kotédougou	Centre	6	1 barrage
Léna	Est	0	1 marigot
Toussiana	Sud-ouest	0	1 barrage, une rivière
Samandéni	Centre-nord	6	1 fleuve
Lahirasso	Nord-est	3	1 fleuve
Bama	Centre-nord	2	Des rizières

Source: enquêtes de terrain, septembre 2000

D'autres espaces résultent de la transformation du milieu et favorisent l'émergence des moustiques. Il s'agit des barrages. Qu'en est-il de leur nombre et de leur répartition dans la province du Houet ?

III- 2- Les barrages

Au niveau d'un barrage, le gîte larvaire n'est pas l'étendue d'eau, mais les petites collections situées à sa périphérie. La province du Houet compte dix réservoirs d'eau artificiels, un nombre réduit par rapport à l'ensemble de la région des Hauts Bassins qui totalise 112 barrages. Ces différentes retenues d'eau occupent des superficies variables en fonction des localités. Elles sont principalement localisées à l'est, au centre et au sud-ouest de la province. En effet, à l'est nous comptons les barrages de Sokourani 1 et 2, ceux de Tiarako 1 et 2 et celui de Balla. Tous ces points d'eau se situent dans le département de Satiri au nord-est de la province. Au centre, nous distinguons le réservoir d'eau de Toukoro dans le département de Bama, ceux de Kouentou, de Kotédougou et de Mouni Ouma dans le département de Bobo-Dioulasso. Au sud-ouest, on note les barrages de Toussiana et de Wampeya 2 dans le département de Toussiana. IL faut signaler qu'à Samandéni dans le département de Bama, où le Mouhoun prend sa source, les autorités nationales projettent d'y construire une retenue d'eau.

Le département de Satiri regroupe la majorité des barrages. C'est donc un espace potentiel de développement de moustiques. La création d'un point d'eau ouvert dans un espace géographique donnée dépend surtout de la présence d'un cours d'eau important et de la dynamique d'écoulement de ce dernier.

III- 3- Les cours d'eau

Au moment de leur décrue, les cours d'eau laissent des mares résiduelles constituant ainsi des gîtes larvaires très productifs pour les anophèles. En général, cette décrue se produit en saison sèche et occasionne un allongement de la saison de transmission du paludisme. On distingue trois grands axes du réseau hydrographique national qui prennent naissance à partir du plateau gréseux de la province :

- le Mouhoun prend sa source à l'ouest de Bobo-Dioulasso, coule vers le nord avant de s'orienter vers le sud,
- la Comoé dont la source se trouve dans le département de Péni, coule vers le sud dans la province de la Comoé où elle irrigue le périmètre sucrier de ladite province,
- le Kou prend naissance à l'ouest de Bobo. C'est un affluent permanent du Mouhoun qui traverse la province du Houet du sud au nord. Il alimente le périmètre rizicole de la vallée

du Kou. Il y a, en plus de ces grands réseaux hydrographiques, la rivière Houet qui traverse la ville de Bobo-Dioulasso du sud au nord.

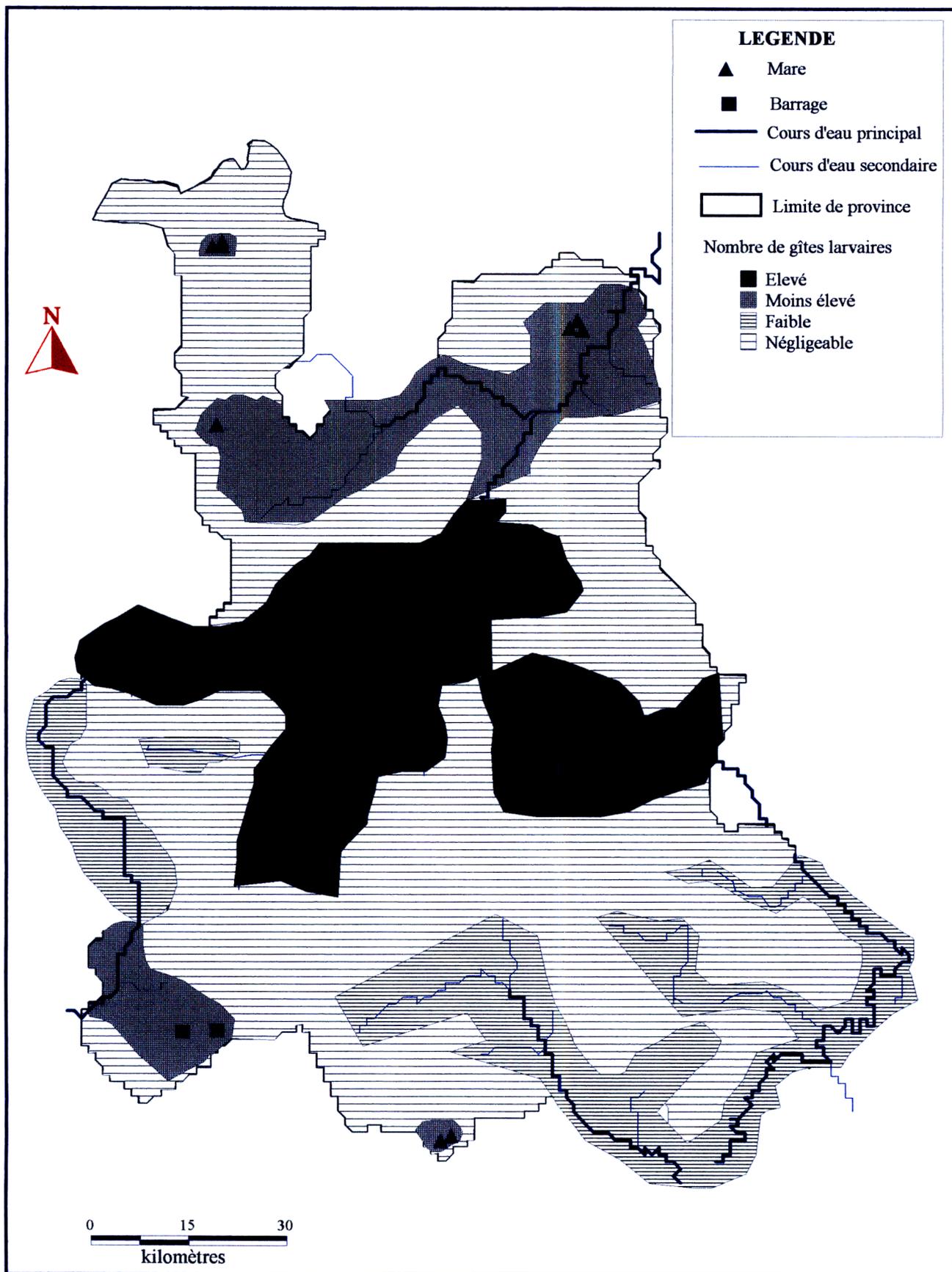
Plusieurs autres points d'eau tels que les marigots, les puits, sont dispersés dans la province. Les puits et les forages constituent les principales sources d'eau potables pour les populations surtout en milieu rural. Ils ne représentent pas de gîtes larvaires potentiels s'ils sont bien entretenus.

Toutes ces données témoignent de l'importance des ressources hydrauliques dans la province du Houet. La présence d'un tel potentiel constitue un avantage pour les populations concernées en ce sens qu'elles disposent d'assez d'eau pour leurs différentes activités. Mais parallèlement cette richesse en eau pose inévitablement des problèmes de santé publique par la création notamment de gîtes larvaires potentiels. Une classification des ces retenues d'eau permettra de mieux comprendre la dynamique de transmission du paludisme (*cf.* figure 4).

III- 4- Classification des gîtes larvaires

Cette classification a été faite en fonction de la nature et du nombre des gîtes considérés comme facteurs de développement du vecteur responsable de la transmission du paludisme. On a ainsi un regroupement des gîtes larvaires selon quatre zones :

- les zones constituées de gîtes larvaires en nombre élevé : elles regroupent des mares, des barrages et des cours d'eau et correspondent au centre et à l'est de la province.
- Les zones à gîtes larvaires moins nombreux : elles se composent soit de mares et de cours d'eau, soit de barrages et de cours d'eau à nouveau. Il s'agit du nord et du sud-ouest de la province.
- Les zones à gîtes larvaires faibles : elles regroupent uniquement des cours d'eau. Elles se localisent au sud-est et à l'ouest.
- Les zones à gîtes larvaires négligeables : espaces où l'on ne localise ni mare, ni barrage, ni cours d'eau important. Elles correspondent au reste de la province (surtout le sud).



Source : Centre Muraz

J. ROUAMBA

Figure 4 : Distribution de gîtes larvaires potentiels dans la province du Houet.

En guise de conclusion à ce chapitre de présentation du milieu, on retient que les caractéristiques physiques de la province lui confèrent d'énormes possibilités de stockage d'eau, toute chose favorable au développement des gîtes larvaires potentiels. En outre, l'inégale répartition de la population dans la province crée des disparités quant à l'exposition de l'homme à ces gîtes. Le risque de la maladie s'accroît si les espaces en question connaissent une occupation humaine élevée. L'impact du paludisme est cependant, atténué par la manière dont l'homme gère l'espace d'un point de vue sanitaire. Qu'en est-il du système de soins mis en place ?

CHAPITRE II :

DISTRIBUTION SPATIALE DES INFRASTRUCTURES ET ÉQUIPEMENTS SANITAIRES, IMPACT SUR LE PALUDISME

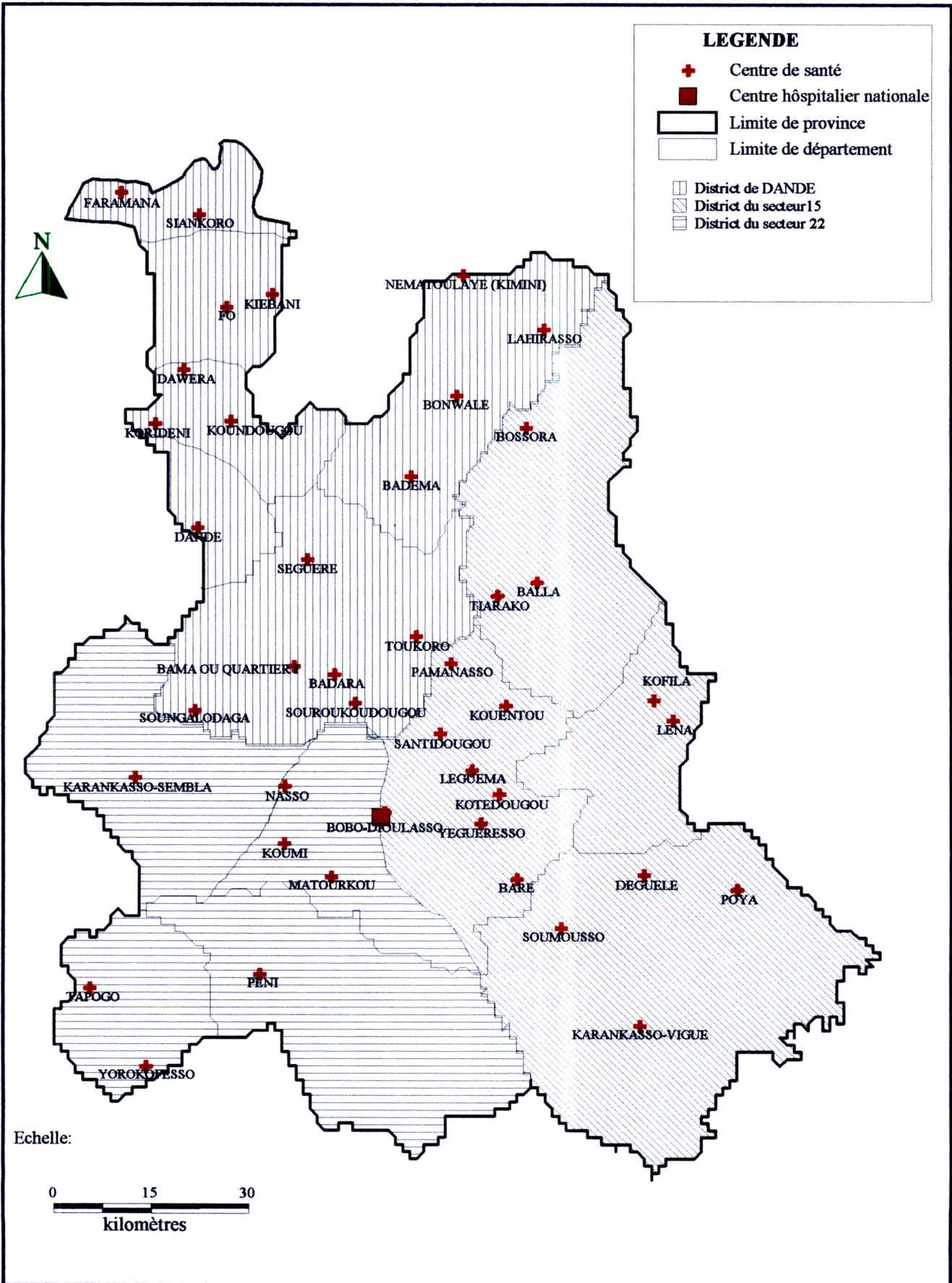
Cette étude des infrastructures et équipements sanitaires a pour but d'analyser leur distribution et leur dynamique de travail par rapport aux espaces à risques de transmission du paludisme que nous déterminerons au chapitre suivant. On entend par infrastructures sanitaires l'ensemble des centres de santé représentés en milieu rural par les CSPS et les dispensaires isolés. Quant à l'équipement, il concerne les tables de consultation, les tables d'accouchement et les lits d'hospitalisation. La distribution spatiale des infrastructures sanitaires a une influence sur la prise en charge des affections courantes. En ce qui concerne le paludisme, principal problème de santé publique, une meilleure répartition des structures de soins aurait un impact positif sur la dynamique de la maladie.

La province du Houet peut être divisée en deux grandes zones sanitaires très inégales tant en matière d'infrastructures et d'équipements qu'en personnel : la zone urbaine et la zone rurale. Le centre hospitalier national de Bobo-Dioulasso constitue la référence des CSPS dirigés par les ICP et gérés par des comités de gestion. En dehors du CHNSS, la province compte 61 formations sanitaires (DRS, 1999) dont 17 dans la ville. Tous ces centres de santé sont regroupés dans trois districts sanitaires que compte la province (*cf.* figure 5) : les districts du secteur 22, du secteur 15 et de Dandé.

I- DANS LES DISTRICTS SANITAIRES

I- 1- Le district du secteur 22

Il couvre, en plus de quelques secteurs de la ville, les départements de Péné, de Toussiana et de Karangasso Sambla. L'aire de ce district atteint une superficie de 526 kilomètres carrés. Il compte 15 centres de santé pour une population de 313 754 habitants (rapport annuel district 22, 1999), soit un centre de santé pour 20 917 habitants. Pour ce qui est du personnel soignant, le district compte 183 agents de santé sur 308 pour l'ensemble des districts.



Source: Centre Muraz

J. ROUAMBA

Figure 5 :Formations sanitaires dans la province du Houët.

I- 2- Le district du secteur 15

Il comprend l'arrondissement de Dafra, les départements de Karangasso Vigué, Léna, Satiri et une partie de Bobo-Dioulasso. Son aire de recouvrement est de 4850 kilomètres carrés. Il compte 27 centres de santé et 185 agents de santé pour une population estimée à 405 110, soit un centre pour 15 004 habitants.

I- 3- Le district de Dandé

Il comprend les départements de Bama, Dandé, Koundougou, Fô, Padema et Faramana. Ce district couvre uniquement la zone rurale et compte 19 formations sanitaires pour une population de 203 602, soit un centre de santé pour 10 715 habitants. Ce district est par rapport aux deux autres, mieux couvert en formations sanitaires. Il compte 60 agents de santé. Mais, contrairement aux deux premiers districts qui recouvrent la ville de Bobo-Dioulasso, il ne dispose ni de CM, ni de CMA. Cette situation constitue un handicap sérieux dans la prise en charge efficace des pathologies les plus graves. La répartition des infrastructures sanitaires au niveau des districts est résumée dans le tableau suivant :

Tableau 3 : **Distribution des centres de santé et du personnel par district sanitaire**

District	Nombre de CSPS	Nombre d'agents	Population	Ratio local	Norme OMS
Secteur 22	15	183	313754	1 CSPS / 20917 habitants	1 CSPS / 6000 habitants
Secteur 15	27	185	405110	1 CSPS / 15004 habitants	1 CSPS / 6000 habitants
Dandé	19	60	203602	1 CSPS / 10715 habitants	1 CSPS / 6000 habitants
Total	61	428	922466	1 CSPS / 15122 habitants	1 CSPS / 6000 habitants

Source: Districts sanitaires du Houet, 1999

La couverture de la province du Houet en structures de soins demeure en dessous des normes de l'OMS comme le montre le tableau ci-dessus. Elle paraît néanmoins meilleure dans

le district de Dandé qu'au niveau des deux autres. A l'échelle des départements, les inégalités sont encore plus remarquées.

II- AU NIVEAU DES DEPARTEMENTS

II- 1- Les formations sanitaires

Il existe des disparités quant à la distribution spatiale des centres de santé au niveau des départements. Les départements de Karangasso Sambla, de Péni et de Dandé sont les moins dotés en centres de santé (tableau 3). Tout le département de Péni ne compte qu'un seul CSPS situé à Péni pour une population totale de 18 352 habitants (INSD, 1996), tandis que le département de Satiri totalise 4 formations sanitaires pour une population de 35 106 habitants, soit un centre de santé pour 8 777 habitants.

Tableau 4 : Distribution des centres de santé dans les départements

Département	Nombre de CSPS	Population (INSD, 1996)	Normes locales	Normes OMS
Bobo-Dioulasso	27	358588	1CSPS/13281	1 CSPS/6000
Bama	7	57433	1CSPS /8205	1 CSPS/6000
Dandé	1	17655	1CSPS/17655	1 CSPS/6000
Faramana	2	12143	1CSPS/6071	1 CSPS/6000
Péni	1	18352	1CSPS/18358	1 CSPS/6000
Karangasso Vigué	4	47498	1CSPS/11875	1 CSPS/6000
Karangasso Sambla	1	20741	1CSPS/20740	1 CSPS/6000
Padéma	4	45773	1CSPS/11443	1 CSPS/6000
Satiri	5	35106	1CSPS/7021	1 CSPS/6000
Fô	2	15615	1CSPS/7807	1 CSPS/6000
Koundougou	3	15832	1CSPS/5277	1 CSPS/6000
Léna	2	14697	1CSPS/7348	1 CSPS/6000
Toussiana	2	12681	1CSPS/6340	1 CSPS/6000

Source : Districts sanitaires, Houet, 1999

II- 2- Le personnel de santé

Le département de Bobo-Dioulasso comprenant le chef lieu de la province, est le plus doté en personnels de santé tant en nombre qu'en qualité. C'est le seul département où l'on rencontre des médecins. Il compte en dehors du personnel du CHNSS, 3 médecins, 49 IDE (Infirmiers Diplômés d'Etat) et 65 IB (Infirmiers Brevetés) pour une population de 358 588 habitants (d'après le recensement général de la population effectué par l'INSD en 1996).

En milieu typiquement rural, le personnel de santé se compose essentiellement d'IDE, d'IB, d'Agents Itinérants de Santé (AIS), d'accoucheuses auxiliaires (AA) et de matrones. Les IDE constituent la catégorie la plus qualifiée de ce personnel. Mais dans tous les départements, leur nombre tout comme celui des autres catégories d'agents rencontrés dans la province est en dessous des normes de l'OMS Et bien que les effectifs soient élevés dans le département de Bobo-Dioulasso par rapport aux autres entièrement ruraux, le personnel de santé reste insuffisant. Cela se lit à travers les tableaux suivants :

Tableau 5 : Personnel de santé par département

Département	Nombre de formations sanitaires	Médecin	IDE	IB	AA/M	AIS
Bobo-Dioulasso	27	3	49	62	55	26
Bama	7	0	7	3	6	4
Dandé	1	0	1	2	1	1
Faramana	2	0	2	1	2	1
Fo	2	0	2	2	2	2
Karangasso Sambla	1	0	1	2	1	1
Karangasso Vigué	4	0	5	5	3	2
Koundougou	3	0	2	2	1	3
Léna	2	0	2	1	1	1
Padéma	4	0	3	3	3	2
Péni	1	0	1	3	1	1
Satiri	5	0	3	4	2	2
Toussiana	2	0	2	3	3	2

Source: districts sanitaires / Houet, 1999

Tableau 6 : Normes de l'OMS et ratio en personnel dans les départements

RATIO	CATÉGORIES			
	IDE	IB	AA/M	AIS
Norme OMS	1/ 5000	1/ 3000	1/ 1000	1/ 1000
Bobo-Dioulasso	1/ 7318	1/ 5784	1/ 6520	1/ 13792
Bama	1/ 8205	1/ 19144	1/ 9572	1/ 14358
Dandé	1/ 17655	1/ 8827	1/ 17655	1/ 17655
Faramana	1/ 6071	1 / 12143	1/ 6072	1/ 12143
Fo	1/ 7807	1/ 7807	1/ 7807	1/ 7807
Karangasso Sambla	1/ 20741	1/ 10370	1/ 20741	1/ 20741
Karangasso Vigué	1/ 9500	1/ 9500	1/ 23749	1/ 23749
Koundougou	1/ 7916	1/ 7916	1/ 15832	1/ 5277
Léna	1/ 7348	1/ 14697	1/ 14697	1/ 14697
Padéma	1/ 15257	1/ 15257	1/ 15257	1/ 22886
Péni	1/ 18352	1/ 6117	1/ 18352	1/ 18352
Satiri	1/ 11702	1/ 8776	1/ 1755	1/ 1755
Toussiana	1/ 6340	1/ 4227	1/ 4227	1/ 6340

Source : Districts sanitaires, Houet, 1999

Le rapport personnel sur l'effectif de population montre que tous les départements ont besoin davantage de personnel de santé pour faire face aux différentes affections dont le paludisme. Le rythme d'accroissement de la population dans la province contribue à accentuer le déficit en personnel de santé. Cette situation lève des inquiétudes en ce sens que les populations accéderont difficilement aux soins, toute chose favorable au maintien des différentes affections. Le niveau d'équipement représente un autre élément important dans la dynamique de travail d'un centre de santé, parce qu'il témoigne de ses capacités d'accueil et de soins.

II- 3- Equipements sanitaires dans la province du Houet

La détérioration du matériel sanitaire (tables, lits d'accouchement et lits d'hospitalisation) au fil du temps, rend difficile l'évaluation de leur effectif avec exactitude. Il

faut donc prendre en compte la notion d'équipement fonctionnel dans l'étude du matériel des formations sanitaires. Dans la plupart des centres de santé, le nombre de tables de consultation se limite à deux ou trois au maximum. Quant aux lits d'hospitalisation, on compte au maximum une quinzaine dans la majorité des centres de santé. Cela est insuffisant au regard des effectifs de populations couvertes par chaque formation sanitaire. Il y a des CSPS qui n'en disposent pas comme ceux de Samandéni constitué uniquement d'un dispensaire et de Panamasso dont le matériel sanitaire est presque entièrement hors d'usage.

Concernant l'équipement logistique, il se limite essentiellement aux motocyclettes, aux cyclomoteurs et aux bicyclettes. La province comptait en 1999 au total 8 voitures ambulances, 4 voitures simples et plus d'une soixantaine de motocycles. En dehors de la zone urbaine où l'on note un effort d'équipement, le milieu rural ne dispose pas d'un équipement informatique.

Au sujet des médicaments disponibles, tous les centres de santé ne sont pas dotés de dépôt pharmaceutique. Dans les centres où on en trouve, le stock de produits pharmaceutiques est à majorité constitué de médicaments essentiels génériques (MEG) tels que la Chloroquine, le Paracétamol, l'Aspirine, etc. Ce sont en général des médicaments utilisés pour le traitement des affections bénignes. Par ailleurs, on dénombre quelques pharmacies privées à Bama, Fô, Faramana, Samandéni, Lahirasso.

Toute maladie comportant des complications et nécessitant une intervention chirurgicale ne peut trouver un traitement adéquat en milieu rural. Il faudra dans ce cas se rendre au centre le plus équipé qui n'est autre que le CHNSS de Bobo-Dioulasso. Cela nécessite des moyens financiers énormes de la part des populations rurales. Le paludisme occupant une place importante dans les affections rencontrées à l'échelle provinciale, les inégalités et les insuffisances constatées à tous les niveaux du point de vue sanitaire créent des disparités quant à sa prise en charge. L'équipement et les infrastructures sanitaires demeurent en dessous des normes préconisées par l'OMS et ne sauraient influencer efficacement sur la manifestation de la maladie.

III- LES CAS DE PALUDISME

Nous ne disposons pas de cas de paludisme pour l'ensemble de la province car les données existantes notifiées par les formations sanitaires demeurent éparses et demandent du temps à être rassemblées. La province du Houet compte plus d'une soixantaine de formations sanitaires et il aurait fallu un recensement exhaustif des cas au niveau de tous ces centres.

Cependant, dans le cadre du projet PECADO, des données exploitables existent. Il s'agit de cas présumés et de cas confirmés de paludisme recensés à domicile par les agents de santé communautaire. En rappel, leur travail a consisté à traiter les cas présumés de paludisme chez les enfants de 0 à 14 ans et à confectionner des gouttes épaisses pour une éventuelle confirmation au laboratoire. Au cours de l'année 1999, les résultats obtenus sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 7 : Cas de paludisme recensés à domicile en 1999 par les ASC

Village	Cas présumés	Lames confectionnées	Lames lues	Lames positives	Proportion de positifs
Koudimi	162	109	80	42	53%
Kotédougou	128	82	78	39	50%
Léna	319	199	37	22	59%
Niawé	93	61	61	29	48%
Somaguina	87	73	42	12	29%
Dofiguisso	37	32	32	10	31%
Koroma	17	17	17	6	35%
Dissiné	121	89	88	35	40%
Toussiana	213	202	200	83	42%
Mankafesso	69	58	58	40	69%
Koumbadougou	63	28	28	19	68%
Samandéni ¹	8	8	8	4	50%
Tougancoura	87	87	69	40	58%
Kogoma	229	152	152	115	76%
Bakaribougou	166	166	98	48	49%
Donona	139	133	129	41	32%
Lahirasso	65	50	50	16	32%
Bama	117	115	97	44	45%
Total	2120	1661	1324	645	49%

Source : enquêtes de terrain, 1999

Au regard de ce tableau nous remarquons que tous les cas présumés de paludisme recensés à domicile n'ont pu être vérifiés au laboratoire et cela pour plusieurs raisons : la

¹ Dans ce village, des difficultés n'ont pas permis à l'ASC d'avoir toutes les données.

qualité de certaines lames confectionnées ne permet pas d'avoir des résultats fiables. En effet, plusieurs lames ont été endommagées et certaines inutilisables car ayant perdu leur goutte pour mauvaise conservation. Il y a également le refus de certains patients de laisser pratiquer la goutte épaisse par l'agent de santé communautaire qui a entravé quelque fois la confection des lames.

Tous les cas présumés de paludisme ne sont pas réellement liés à la maladie. Cela pose le problème du diagnostic en matière de paludisme dans les formations sanitaires surtout en milieu rural.

La proportion de positivité par rapport au nombre de lames lues témoigne des inégalités de transmission du paludisme à l'échelle des villages étudiées. Dans la localité de Somaguina, elle est inférieure à 30 %, tandis qu'au niveau de Kogoma par contre, la proportion de lames positives s'élève à 76 %. Mais dans l'ensemble, le paludisme domine car dans la plupart des villages, la proportion de lames positives oscille entre 45 et 76 %.

En guise de conclusion à ce chapitre, nous disons que la distribution spatiale des formations sanitaires reste insuffisante pour une couverture sanitaire de la province au regard des normes préconisées par l'OMS. Il en est de même pour l'équipement sanitaire dont l'insuffisance et le mauvais état contraignent les centres de santé à des prestations de service limitées. Un système de soins basé sur une distribution rationnelle des centres de santé et sur le renforcement de leur personnel et de leur matériel s'avère nécessaire pour parer aux diverses pathologies qui résultent le plus souvent, des actions de l'homme dans son milieu.

Cette étude sur la présentation du milieu a mis en exergue les inégalités tant au niveau physique, humain et sanitaire dans la dynamique de transmission du paludisme. Elle a également révélé que le risque de paludisme dépend de phénomènes interdépendants entraînant des diversités dans la transmission de la maladie au sein du même cadre spatial.

CHAPITRE III :

IMPLICATION DES FACTEURS GÉOGRAPHIQUES DANS LA TRANSMISSION DU PALUDISME

Il ressort de la première partie de l'étude qu'au niveau provincial, la dynamique spatiale de transmission du paludisme doit être perçue dans un cadre où domine l'influence des éléments environnementaux, démographiques, sanitaires, tous interdépendants. L'inégale répartition de ces éléments dans la province a introduit des espaces à risques différentiels. La description du milieu nous a fourni des indicateurs que sont la densité de la population, la répartition des gîtes larvaires, les cas de paludisme en vue de diverses corrélations pour aboutir à un découpage géographique et sanitaire de la province.

I- CORRELATION ENTRE LES GITES LARVAIRES ET LA DENSITE DE LA POPULATION

En rappel, l'étude du milieu physique a révélé que des espaces sont naturellement plus favorables au stockage de l'eau que d'autres en raison de la topographie d'ensemble et de la nature des sols. De même l'inégale répartition de la population crée des disparités spatiales quant au risque de transmission du paludisme.

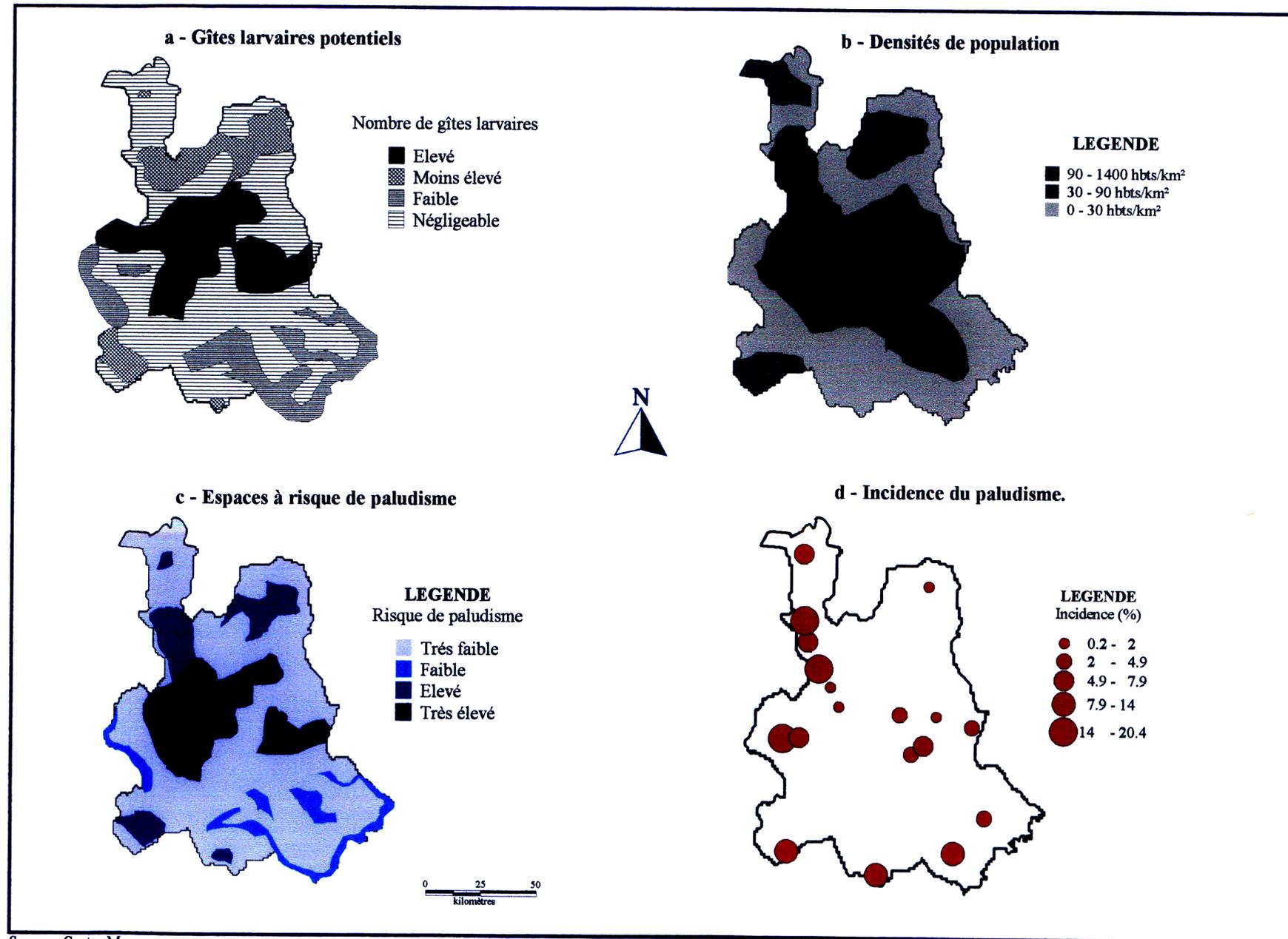
En observant les figures 6a et 6b de la page 47, on constate que les zones à faibles densités comme le Sud et le Sud-Est correspondent à un nombre peu élevé de gîtes larvaires, tandis qu'on dénombre des gîtes plus nombreux dans les zones de densités plus élevées comme le Centre, le Nord et l'Est. A la distribution spatiale de la population se superpose celle des gîtes larvaires potentiels. Le risque de paludisme n'est donc pas uniforme à toute la province. Et dans un espace rural, la présence de points d'eau naturels ou aménagés traduit sans doute celle d'un nombre élevé d'habitants ; ce qui favorise, à travers les différents contacts homme/vecteurs le développement de la maladie. La position des habitations par rapport aux gîtes larvaires influence la dynamique de transmission du paludisme. Les entomologistes (spécialistes dans l'étude des insectes) ont constaté une corrélation entre la proximité des gîtes larvaires productifs et l'intensité de piqûres de moustiques dans les villages (MOUCHET *et al.*, 1993). Plus les habitants sont proches des points d'eau, plus ils reçoivent plus de piqûres de moustiques. De même, moins un espace enregistre d'habitants,

moins l'impact des facteurs géographiques de transmission devient important. Des données sur les prévalences de paludisme à l'échelle de la province auraient permis une meilleure appréhension du risque de la maladie et partant un découpage plus précis des zones à risque. Ces données sur la répartition spatiale de la population dans la province combinées à celle des gîtes larvaires potentiels, permettent une ébauche de classification de l'espace en quatre types d'espaces à risque de transmission (*cf.* figure 6c).

- Les espaces à très haut risque (gîtes larvaires en nombre très élevés et population dense) : ils correspondent au département de Bama, l'Ouest et le Nord-Est de celui de Bobo Dioulasso, l'Est du département de Karangasso Sambla, le département de Léna à l'est de la province.
- Les espaces à risque élevé (gîtes larvaires en nombre élevés et population moyennement dense) couvrant le centre du département de Padéma, une partie de celui de Faramana au nord de la province, le département de Dandé au nord-ouest, le département de Toussiana au sud-ouest.
- Les espaces à risque faible (gîtes larvaires faibles et densités de population faibles) se localisent dans le centre du département de Karangasso Vigué et à l'extrême ouest de la province.
- Les espaces à risque très faible : gîtes larvaires négligeables et densités de population faibles (0 – 30 habitants/ km²) correspondent au reste de la province (sud surtout, nord, est).

Ces espaces à risque corrélés à la distribution spatiale des localités dans la province montre une certaine inégalité face aux risques de paludisme en fonction de la dispersion de l'habitat. Si dans la zone centrale, on note une concentration de localités correspondant à un espace à hauts risques de transmission, au sud de la province par contre, il y a un nombre élevé de localités tandis que le risque de paludisme est moins important.

Le milieu rural est la zone de prédilection d'affections de toute sorte. Des facteurs tels que le manque d'hygiène, la pauvreté favorisent le développement de certaines pathologies au rang desquelles on compte le paludisme, principale cause de fréquentation dans la plupart des formations sanitaires. D'où la nécessité d'un renforcement des systèmes de soins pour faire face aux sollicitations des populations.



Source : Centre Muraz

J. Rouamba

Figure 6 : Correlation entre gîtes larvaires et densités de population dans la transmission du paludisme.

II- CORRELATION ENTRE LA DENSITE DE POPULATION, LES GITES LARVAIRES ET LES INCIDENCES DU PALUDISME

La corrélation des deux premiers facteurs de transmission a permis d'identifier les espaces à risque de paludisme (figure 6a, b et c). Dans le cas présent, nous confrontons ces facteurs aux incidences palustres calculées à partir des cas confirmés de paludisme recensés à domicile dans dix huit localités de la province (figure 6d) afin de déterminer d'éventuelles disparités.

- Au centre, nous avons noté d'importants gîtes larvaires qui correspondent à une zone de densités très élevées. Les villages situés dans cette zone présentent des taux d'incidences variables en fonction des localités. Dans les villages de Bama et de Samandéni, les taux d'incidence du paludisme sont inférieurs à 2 %. A Koundimi, Kotédougou et Koroma, elles sont légèrement plus élevées (2 à 8 %).

- Au nord, à l'est et au nord-ouest, le nombre élevé de gîtes larvaires correspond à des densités moyennes de population. Les villages pris dans ces zones surtout au nord-ouest sur l'axe Bobo-frontière du Mali, présentent les plus forts taux d'incidence du paludisme (8 à 20 %). Il s'agit des localités de Tougancoura, de Kogoma et de Donona. A l'est, les nombreux gîtes larvaires se combinent à des densités moyennes de population. Les sites étudiés présentent des incidences palustres faibles (2 à 5 %).

- A l'ouest de la province, le peu de gîtes larvaires correspond à des densités moyennes de population. Les deux villages étudiés dans la zone ont cependant des taux d'incidence palustre élevés.

- Au sud les faibles densités de population se superposent au peu de gîtes larvaires potentiels. Les incidences du paludisme dans les villages étudiés sont dans l'ensemble élevées.

Ces données résultant de la corrélation des trois facteurs impliqués dans la transmission du paludisme traduisent l'existence de discontinuités spatiales dans la manifestation de la maladie d'une localité à une autre prises toutes dans un même espace géographique. Elles révèlent également la difficulté d'analyse des données sanitaires non exhaustives dont nous disposons. Elles concernent 18 villages sur un total d'environ 200.

Cette situation ne permet pas de déterminer avec concision des espaces à risque de transmission du paludisme. D'autres facteurs sont donc à considérer indépendamment des facteurs géographiques de transmission de la maladie.

III - CORRELATION ENTRE LES ESPACES A RISQUE ET LES INFRASTRUCTURES SANITAIRES

L'étude des infrastructures sanitaires a montré qu'à tous les niveaux du système sanitaire, des insuffisances existent. La distribution des formations sanitaires et du personnel est partout en dessous des normes préconisées par l'OMS. Dans un tel contexte, la prise en charge des affections devient une préoccupation constante. La corrélation des espaces à risque avec la distribution spatiale des centres de santé permet de percevoir des disparités (cf. figure 7) :

- Les espaces à haut risque de transmission du paludisme identifiés que sont le centre et l'est, concernent une zone où l'on compte la majorité des formations sanitaires. La population y est fortement implantée du fait de la ville mais aussi des possibilités agricoles que cette zone offre. On dénombre plus d'une vingtaine de formations sanitaires en dehors de celles de la ville. Cette concentration de centres de santé ne permet pas de dire que leur distribution spatiale équivaut à la hauteur du risque encouru, car le personnel et l'équipement de ces centres demeurent insuffisants par rapport à la forte occupation humaine de l'espace.

- Quant à la distribution spatiale des formations sanitaires dans la partie septentrionale de la province, elle est moyenne et correspond à un espace à risque moyen de transmission du paludisme. Nous pouvons dire que la répartition des centres de santé semble à la hauteur du risque.

- Le sud du Houet est dans son ensemble une zone à faible risque de transmission du paludisme. Cette partie de la province compte moins de dix centres de santé. Bien que le risque soit faible, le niveau des structures sanitaires reste largement insuffisant.

Un système de soins efficace axé sur le renforcement du personnel et de l'équipement sanitaires demeure indispensable pour que la lutte contre le paludisme aboutisse.

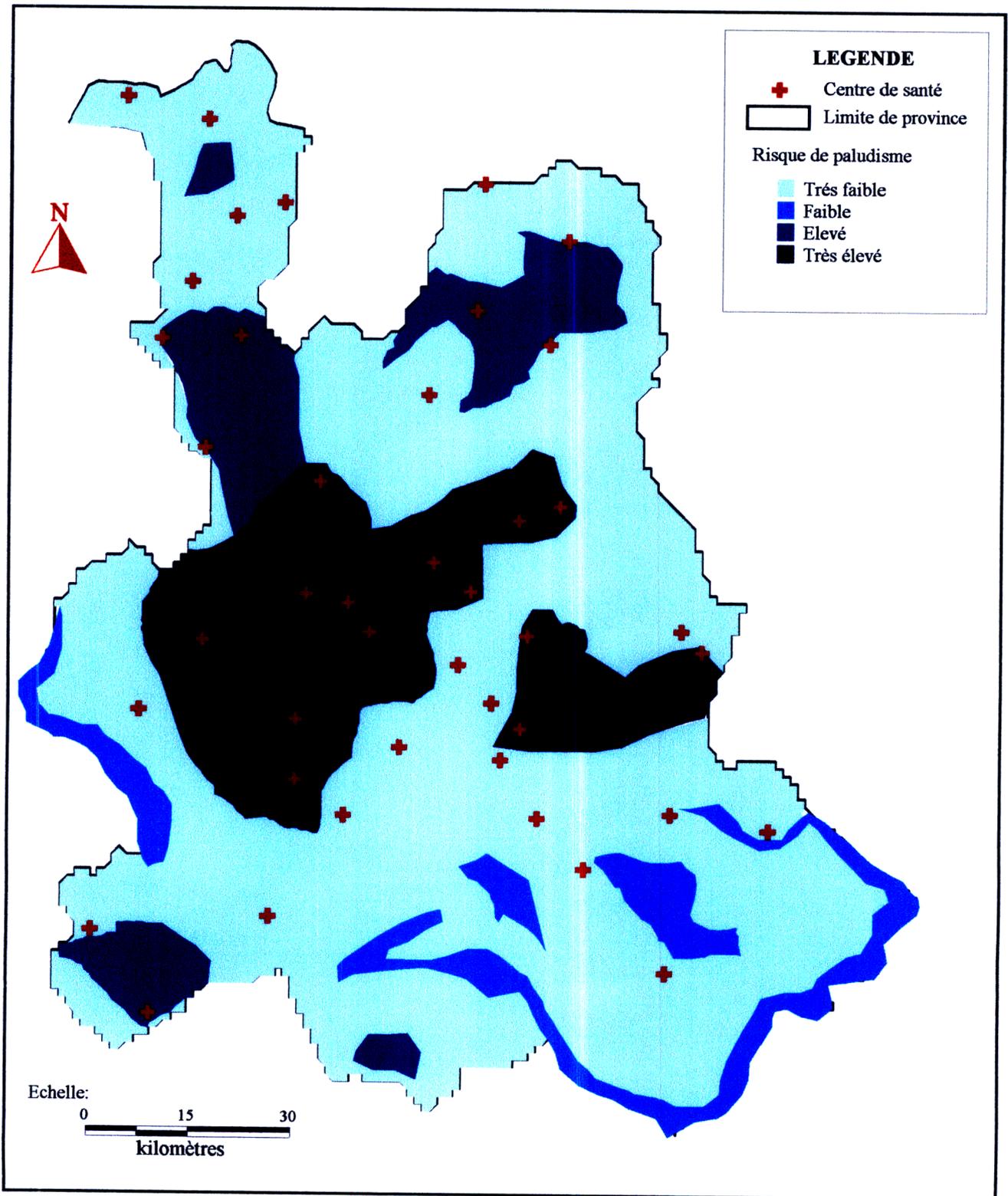


Figure 7 : Espaces à risque de transmission du paludisme et centres de santé dans la province du Houet.

Conclusion partielle

Implication des facteurs géographiques

Toutes ces corrélations effectuées ont fait ressortir l'impact des facteurs géographiques dans la transmission du paludisme. Elles révèlent aussi que ces facteurs ne suffisent pas à eux seuls à expliquer la dynamique de transmission de la maladie dans la province.

Les zones à risques hiérarchisées sont des espaces théoriques obtenus par un découpage en fonction de la prédominance ou non d'un ou de plusieurs facteurs considérés comme étant responsables de l'apparition du vecteur et du développement de la maladie. Cependant, des microclimats peuvent entraîner des discontinuités de transmission dans ces espaces à un niveau plus restreint. D'où la nécessité d'aller à une échelle plus réduite pour percevoir l'impact réel des facteurs géographiques dans l'épidémiologie du paludisme. A cet effet, et en rappel, quatre localités prenant en compte la totalité des espaces identifiés ont fait l'objet d'une étude géographique et sanitaire. Les sites choisis sont :

- La localité de Bama, au nord de Bobo-Dioulasso et situé dans un espace à haut risque de paludisme.
- Le village de Niawé, au sud de la province, dans un espace à risque faible.
- Les localités de Toussiana et de Kogoma, situées respectivement au sud-ouest et au nord-ouest de la province, tous dans des espaces à risque moyen.

DEUXIEME PARTIE

**LE JEU DES FACTEURS GEOGRAPHIQUES DANS LA
TRANSMISSION DU PALUDISME A L'ECHELLE DES VILLAGES**

Les facteurs du milieu physique (le climat, l'hydrographie) et démographiques (densités de population), sont en relation étroite avec le développement des moustiques responsables du paludisme. Plus on dénombre dans une zone donnée d'importants sites d'eau (cours d'eau, mares, barrages), plus la zone est propice à la transmission du paludisme.

La situation des gîtes larvaires par rapport à l'habitat villageois varie d'une localité à une autre. La proximité des populations humaines aux gîtes larvaires favorise l'occurrence de la maladie. Les projets de développement agricole (rizières, maraîchage, etc.), la construction de barrages, l'implantation de maisons près des gîtes larvaires sont des facteurs déterminants dans la transmission du paludisme.

Les quatre localités étudiées présentent chacune des situations différentes dans les distributions de l'habitat, des gîtes larvaires potentiels et des infrastructures sanitaires. Cette seconde partie de notre étude se consacre à l'explication du découpage géographique. Dans cette optique, l'accent est mis sur des facteurs tels que la localisation des gîtes larvaires par rapport aux concessions, le niveau de la morbidité liée au paludisme et la présence de centre de santé. A cette échelle des villages, l'étude s'est effectuée dans les différents types d'espaces à risque rassemblés en trois groupes : les espace à haut risque, les espace à risque moyen et les espaces à risque faible (risque faible et très faible).

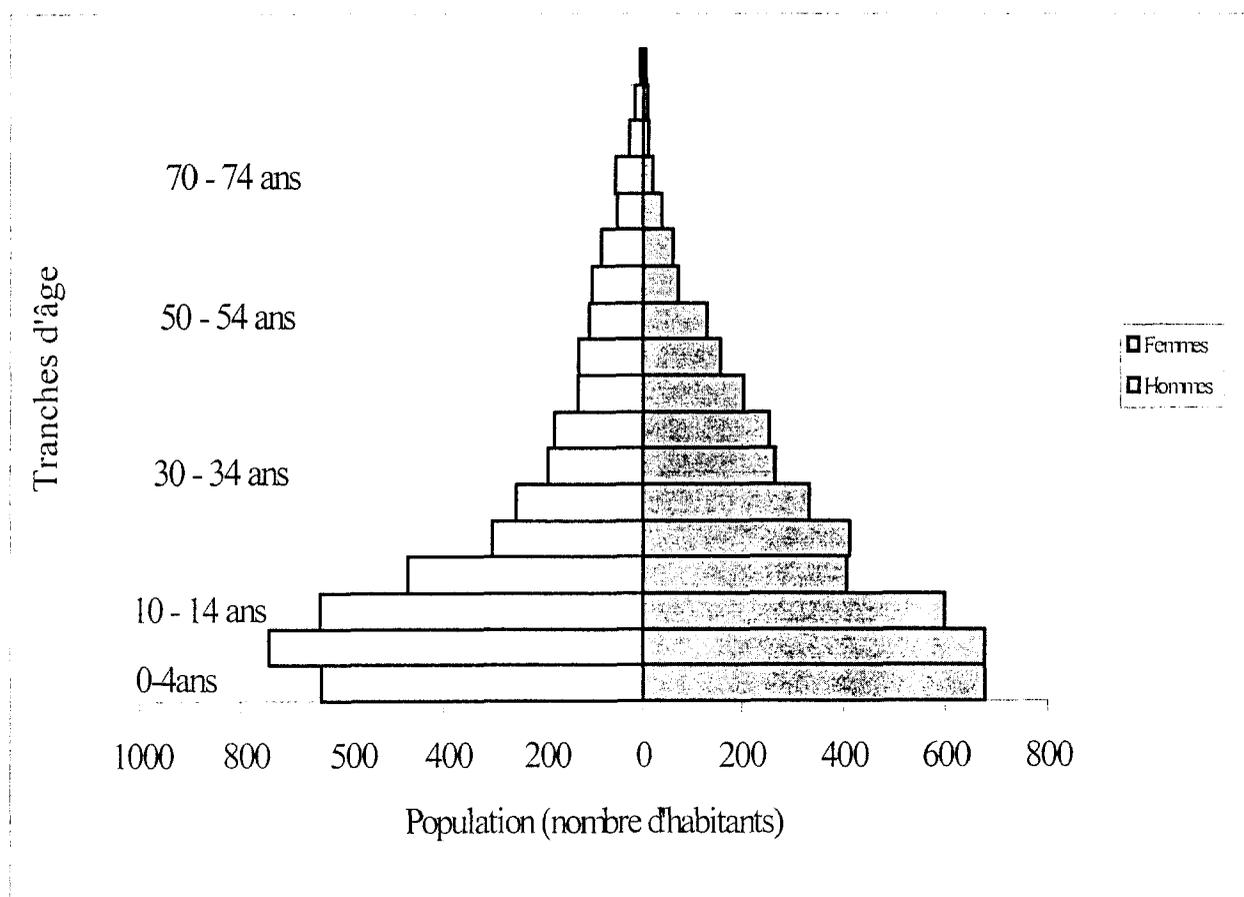
CHAPITRE IV :

LA LOCALITE DE BAMA DANS UN ESPACE A RISQUE ELEVE

I - PRESENTATION DU VILLAGE

En rappel, le village de Bama se situe au nord de Bobo-Dioulasso. Sa population estimée à 8 447 habitants se compose à majorité de Mossi (57,7 %), de Bobo (32 %), de Samo (3 %), de Senoufo (2,1 %). La population de la localité de Bama est jeune au regard de sa répartition par âge et par sexe (cf. figure 8).

La pyramide des âges présente une base large et un sommet rétréci, une preuve de la jeunesse de la population du village qui compte 4 850 enfants de moins de 20 ans, soit 73 % de la population totale n'ont pas 30 ans, tandis que la proportion de personnes âgées est faible (2 %). Les femmes totalisent 51 % de l'ensemble du village.



Source : Enquêtes de terrain

février 1999

Figure 8 : Structure de la population de Bama en 1999

La population du village, se compose majoritairement de musulmans (84,2 %), suivi des catholiques (12,9 %), des animistes (2,3 %) et des protestants (0,6 %). L'habitat se compose de maisons en forme carrée avec des murs en banco, des toits en paille et en terre battue et enfin des sols en terre battue également. Pour ce qui concerne la source d'approvisionnement en eau, 65 % des ménages fréquentent les puits traditionnels et modernes et 4,5 % les forages. La lampe à pétrole est le principal mode d'éclairage de 83 % des ménages et 98 % de ceux-ci utilisent le bois comme source d'énergie.

Au chapitre économique, 95,5 % de la population se consacrent à l'agriculture et 3 % au commerce. La daba constitue le principal moyen de production agricole et les types d'activités agricoles pratiquées sont : les cultures vivrières (riz, maïs, sorgho, mil), les cultures de rente (coton et arachide), l'arboriculture essentiellement basée sur les mangues. Les autres activités se résument à l'élevage (ovins, bovins, caprins, porcins, volaille) et à la pêche.

Sur le plan sanitaire, le village est doté d'un centre de santé (CSPS). Les résultats de l'enquête démographiques montrent que 56 % des affections qui touchent les enfants sont causées par le paludisme, la diarrhée (15 %), la toux (13 %), le rhume (8 %). Au niveau des adultes, le paludisme occasionne 60 % des affections courantes, 15 % pour la toux, 11 % pour le rhume, 6 % pour la diarrhée et les douleurs abdominales représentent 3 %.

Ces données sanitaires sur le village montrent la place qu'occupe le paludisme dans les affections dont souffrent les populations. Elles posent la nécessité de déterminer les principaux gîtes larvaires issus de la transformation du milieu en vue de comprendre la dynamique de transmission de la maladie.

II - LA PROXIMITÉ DES GITES LARVAIRES.

En rappel, la présence dans la localité de Bama, d'une mare de 60 hectares servant à irriguer un périmètre rizicole, confère à ce village des potentialités de développement de l'anophèle. En plus de ces deux sites à anophèles, on distingue deux mares de faibles superficies au nord du village (cf. figure 9). L'activité rizicole entraîne la présence permanente de l'eau durant une bonne partie de l'année. Les cultures irriguées sont pratiquées suivant deux saisons au niveau du village : la première commence en février et prend fin en mai et la seconde s'étend de juillet à octobre-novembre. La proximité de l'habitat humain aux rizières et aux mares à moins de deux cent mètres souvent, représente une opportunité importante dans la dynamique de transmission du paludisme. De vastes superficies rizicoles entourent donc les concessions, toute chose rendant le contact homme/vecteur favorable.

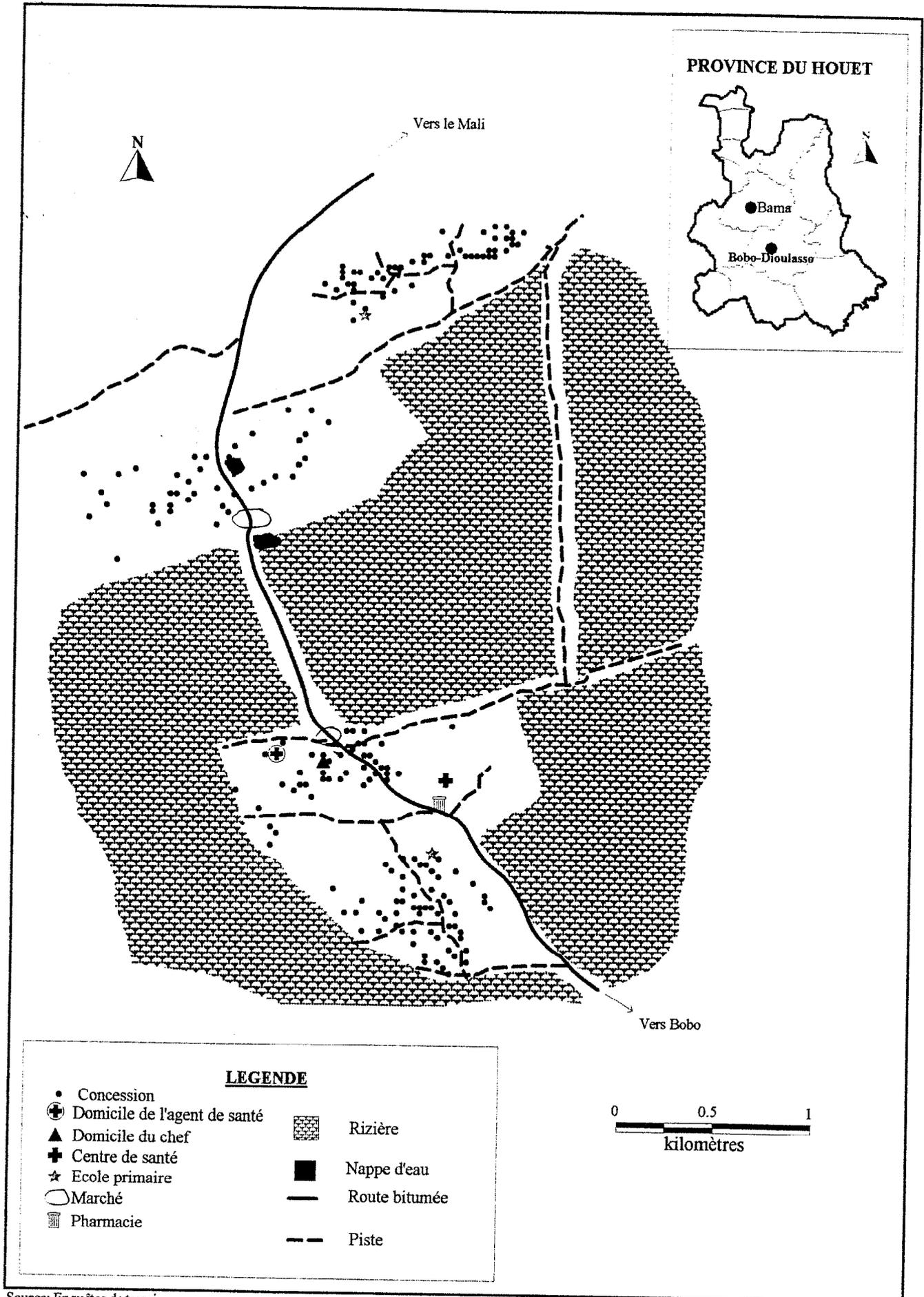


Figure 9 : La localité de BAMA

Cette situation accroît les risques de transmission du paludisme, en ce sens que l'envergure de vol des moustiques autour de leur gîte peut atteindre en général un kilomètre. Une étude menée à Ouagadougou par COSTANTINI *et al* (1996) a précisé que l'envergure de vol d'un moustique est de 350 à 650 mètres par jour. Mais, cet espace de vol dépend de plusieurs facteurs tels que l'âge du moustique et l'action du vent qui peut l'entraîner plus loin. Le nombre, l'étendue et la nature des gîtes larvaires potentiels font preuve de la classification du village dans un espace à risque élevé. En effet, les différentes corrélations effectuées dans le chapitre précédent ont montré que le risque de paludisme est plus élevé dans cette partie de la province. L'étude de la morbidité palustre permettra de vérifier ce résultat.

III - LES CAS DE PALUDISME RECENSES A DOMICILE

Au regard des gîtes larvaires, la localité de Bama représente le plus gros potentiel de développement de moustiques. Cependant, les cas présumés de paludisme qui y ont été recensés ne sont pas les plus élevés de nos aires d'étude. L'agent de santé communautaire de Bama a enregistré 117 cas présumés au cours de l'année 1999 pour la population de 0 à 14 ans. Sur 97 lames lues au laboratoire, 44 cas ont été confirmés comme étant réellement liés au paludisme, soit une proportion de positivité de 45 %. L'exploitation de ces données a tenu compte d'un certain nombre de facteurs : tous les malades consultés par l'agent de santé n'ont pas fait l'objet de prélèvement sanguin en vue d'une goutte épaisse. Les lames confectionnées n'ont pas été toutes lues. Pour le calcul de l'incidence palustre dans le village, et cela est valable pour les autres localités, nous avons utilisé les cas confirmés de paludisme après lecture des lames au laboratoire. Le graphique suivant montre le rythme de transmission de la maladie dans le village au cours de l'année (*cf.* figure 10).

La transmission de la maladie dans le village est liée aux deux cycles de culture du riz. En rappel, le premier cycle de culture du riz commence en février et prend fin en mai. Par conséquent, on note une prévalence plus importante en mars et en mai. Le deuxième cycle de culture du riz s'étend de juillet à octobre-novembre et correspond à une période relativement élevée de transmission de la maladie dans le village. On note en avril et en novembre une baisse notable de la transmission. Cela s'explique sans doute par le fait de l'utilisation des insecticides dans les rizières.

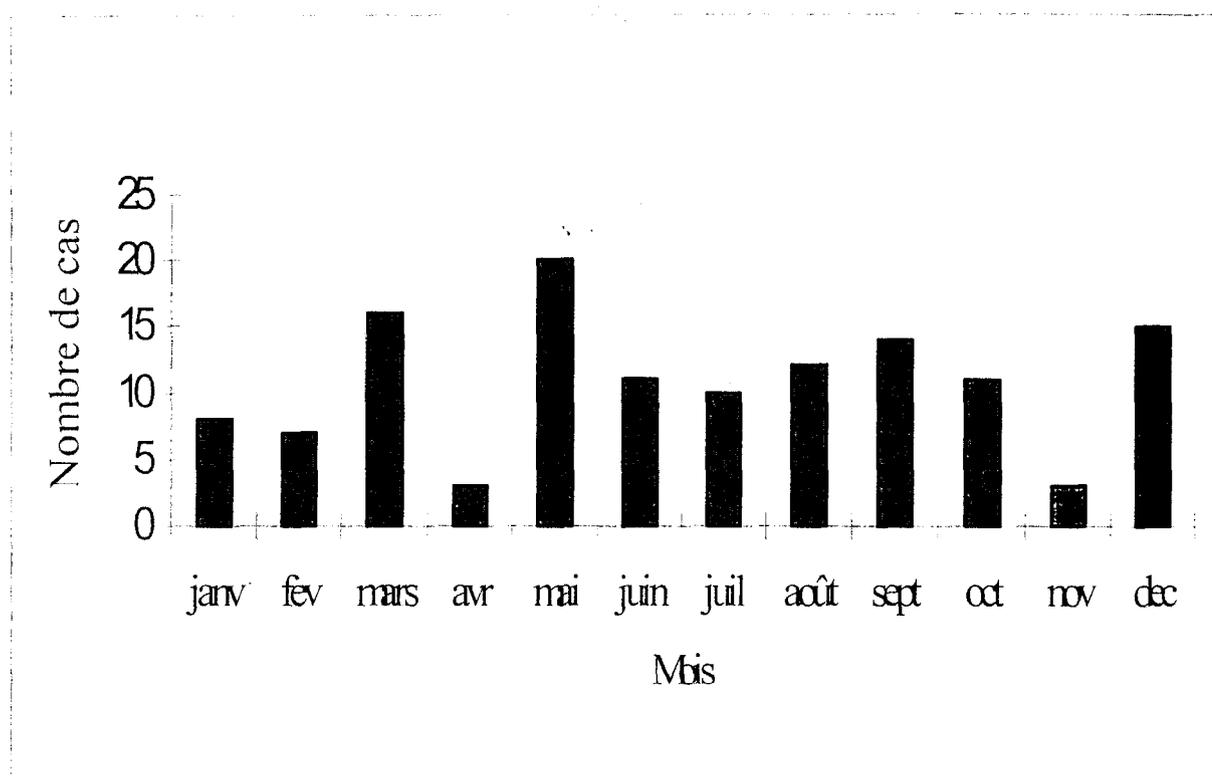


Figure 10 : Cas présumés de paludisme recensés à domicile à Bama, en 1999

Dans l'ensemble, le paludisme occupe une faible place dans l'état de morbidité générale de la population avec un taux d'incidence de 1,09 % chez les enfants de 0 à 14 ans. Les résultats présentés ne confirment pas le type d'espace affecté à cette localité. On a une zone à haut risque de paludisme dans laquelle la localité choisie présente une incidence palustre faible. La situation géographique n'explique donc pas la situation de la morbidité et traduit une discordance entre la répartition des gîtes larvaires et la dynamique réelle de transmission de la pathologie au niveau du village. Qu'est-ce qui explique donc cela ?

La faiblesse de la transmission du paludisme à Bama au regard du risque a été notifiée au cours d'une étude antérieure menée par ROBERT *et al* (1986) dans le village. Cette étude a noté une abondance de vecteurs dans le secteur rizicole alors que la transmission est plus faible que dans la savane environnante où l'on rencontre moins de moustiques. La différence entre le milieu rizicole et celui de savane serait due à la faible proportion des moustiques vecteurs du paludisme.

Il faut également prendre en compte le degré d'immunité des populations vivant en permanence en zone à haut risque de transmission. En zone d'endémie palustre, le taux des anticorps palustres augmente en fonction de l'évolution de l'âge (COULIBALY, 1993). La

population habitant dans les zones endémiques de paludisme possède un certain degré de protection contre cette maladie, mais cette immunité est très faible chez les jeunes enfants (IVORRA CANO, 1992). Face à l'agression des parasites et en particulier de *Plasmodium falciparum*, les sujets vivant en zone d'endémie développent donc des défenses d'autant plus solides et précoces qu'ils sont régulièrement soumis aux piqûres infectantes des moustiques. Cette prémunition se traduit par la présence d'un nombre très important de porteurs, sans signes cliniques, dans les régions de forte transmission. Elle s'établit au prix d'une mortalité infantilo-juvénile élevée mais par la suite, les adultes échappent plus ou moins aux effets pathologiques du paludisme (MOUCHET *et al.*, 1993).

La faiblesse des cas de paludisme constatée à Bama peut être également le fait des mesures de protection contre la maladie. En zone d'aménagement hydro-agricole, en raison de l'abondance des vecteurs, l'utilisation de la moustiquaire comme moyen de protection contre le paludisme est quasi systématique. Par contre, en zone de savane, l'intérêt de la moustiquaire n'est pas perçu par la population. Seule la nuisance des moustiques est motivante suivant son intensité et sa durée (KLEIN *et al.*, 1989).

Cependant, à Banzon dans la province du Kéné Dougou, autre localité aménagée en riziculture, on a des résultats différents. Une étude menée par KONE (1992), a montré que malgré une inégalité spatiale face au risque de transmission, l'endémie palustre demeure uniforme pour l'ensemble du village.

Ces résultats pour le moins contradictoires soulèvent la polémique sur le bien fondé des aménagements hydro-agricoles dans l'environnement rural dont fait état PARENT *et al.* (1997). Si pour certains, les barrages et les aménagements hydro-agricoles permettent une amélioration des conditions de vie et de meilleures productions, pour d'autres, ils sont «porteurs de conséquences négatives sur l'état nutritionnel ou sanitaire des populations concernées». Les barrages sont source de maladies transmissibles dont le paludisme. Cependant, l'incidence réelle des retenues d'eau anthropiques sur le paludisme reste très complexe. Certains aménagements ont entraîné une diminution de la transmission de la maladie comme dans la Vallée du Kou au Burkina Faso (ROBERT *et al.*, 1986) ou dans la région de Maga au nord du Cameroun (JOOSE *et al.*, 1987). Dans d'autres cas, la transmission a été aggravée et l'endémie palustre s'est accrue, par exemple dans la vallée du Ruzizi au Burundi (GIODA, 1992).

Ces données sur le paludisme concernent une localité située dans un espace considéré comme étant à haut risque de transmission du paludisme. On retient en résumé que la

transmission de la maladie dans le village de Bama est à un niveau très faible par rapport au risque encouru par les hommes. Au regard de la distribution spatiale des gîtes larvaires, ces résultats semblent contradictoires et s'expliquent par divers facteurs abordés plus haut. Qu'en est-il des localités de Toussiana et de Kogoma, situées dans des espaces à risque moyen. La dynamique de transmission du paludisme en rapport avec les facteurs à risque, justifie-t-elle le découpage qui les concerne ?

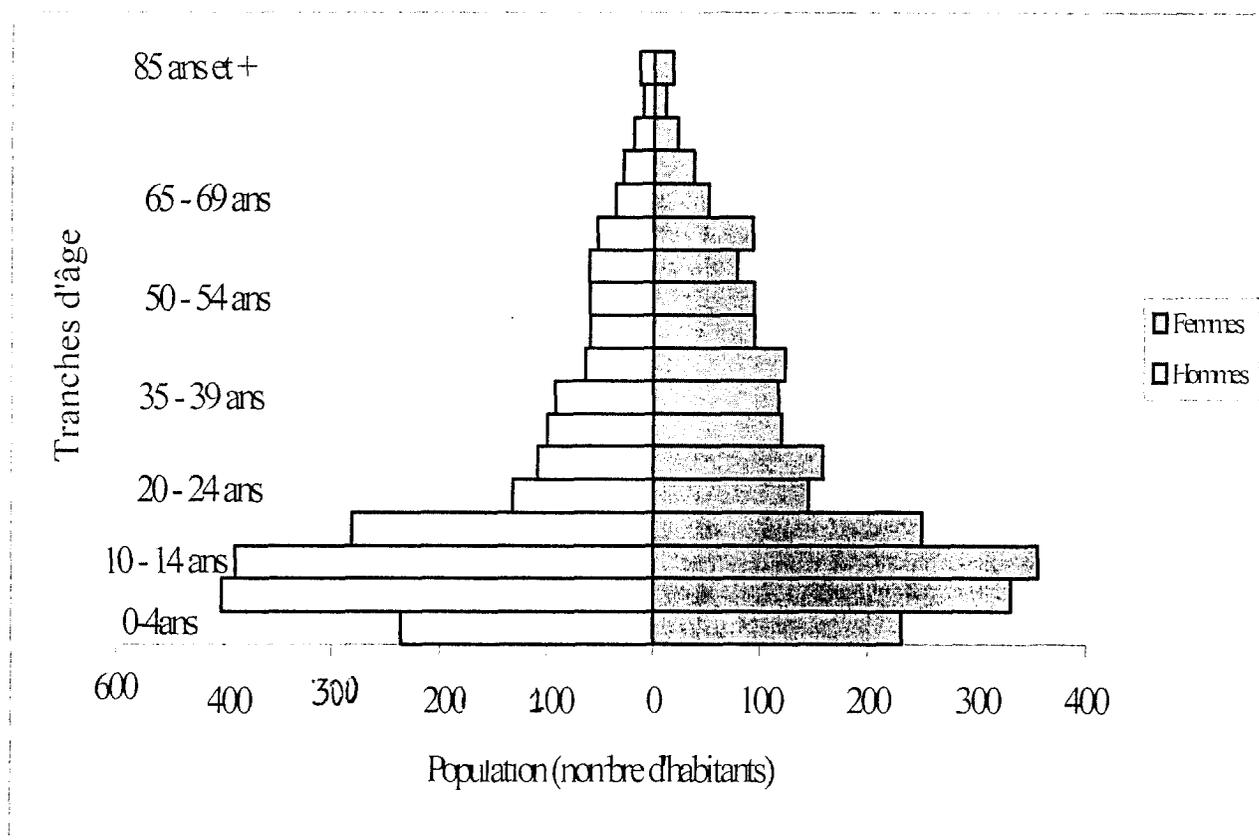
CHAPITRE V

ETUDE DE DEUX VILLAGES DANS LES ESPACES A RISQUE MOYEN

I- LA LOCALITE DE TOUSSIANA

I-1 Données générales sur le village

Le village de Toussiana se situe au sud-ouest de la province du Houet. Sa population estimée à 4 479 habitants se compose de Toussian (70 %), de Dafing (7 %), de Mossi (5 %), de Bobo (3,5 %), de Dioula, etc. C'est une population jeune au regard de sa répartition par âge et par sexe (cf. figure 11).



Source : Enquêtes de terrain

février 1999

Figure 11 : Structure de la population de Toussiana en 1999

La pyramide des âges présente une base large et un sommet rétréci, avec cependant une proportion moins importante des enfants de 0 à 4 ans que les autres classes d'âge. 68 % de la population totale composée de 51 % de femmes et de 49 % d'hommes, ont moins de 30 ans, tandis que la proportion de personnes âgées est faible. Cette dernière reste cependant importante par rapport au village précédent. Au niveau des adultes, on note plus de femmes que d'hommes. Cela pourrait s'expliquer par le nombre élevé d'épouses constaté dans les ménages, lors de l'enquête démographique qui a également montré la prédominance de la religion musulmane (51 %), suivi du catholicisme (31 %), de l'animisme (16,5 %) et du protestantisme (1 %).

L'habitat du village, de type semi-groupé s'étend sur 50,3 % de zone lotie et 49,7 % de zone non lotie. Les maisons qui le composent sont en majorité de forme carrée avec des murs en banco et en dur, des toits en paille, en tôle et en terre battue, des sols en terre battue et en ciment. On compte quelques villas. Pour ce qui concerne le mode d'accès à l'eau, 80 % des ménages s'approvisionnent au niveau des puits traditionnels et modernes et 6 % au niveau des forages. La lampe à pétrole est le principal mode d'éclairage de 88 % des ménages et la consommation du bois comme source d'énergie concerne 97 % de ceux-ci.

Au plan économique, 65,3 % de la population se consacrent à l'agriculture, 10 % au commerce. Le village compte environ 6 % personnes salariées. La daba et la charrue représentent les principaux moyens de production agricole. Quant aux types de cultures pratiquées, ce sont les cultures vivrières (maïs, sorgho, mil, fonio, riz, niébé), les cultures de rente (arachide et coton), l'arboriculture de mangues et d'anacardes essentiellement. Les autres activités se résument à l'élevage (bovins, ovins, caprins et volaille).

Sur le plan sanitaire, le village dispose de deux formations sanitaires : un CSPS situé dans le quartier central et un dispensaire scolaire dans l'enceinte de la mission catholique, réservé aux consultations des élèves. L'enquête démographique a montré que les affections les plus courantes chez les enfants sont le paludisme (39 % des dix premières affections courantes), le rhume (21 %), la diarrhée (6 %), la toux. Au niveau des adultes, le paludisme représente 38 % des affections courantes, suivi de la toux (30 %), le rhume, la diarrhée et les douleurs abdominales.

Ces données sanitaires sur le village montrent l'importance de l'affection palustre dans le tableau de morbidité générale des populations concernées. Aussi, une meilleure connaissance des manifestations de la maladie nécessite une étude des gîtes larvaires en place (*cf.* figure 12).

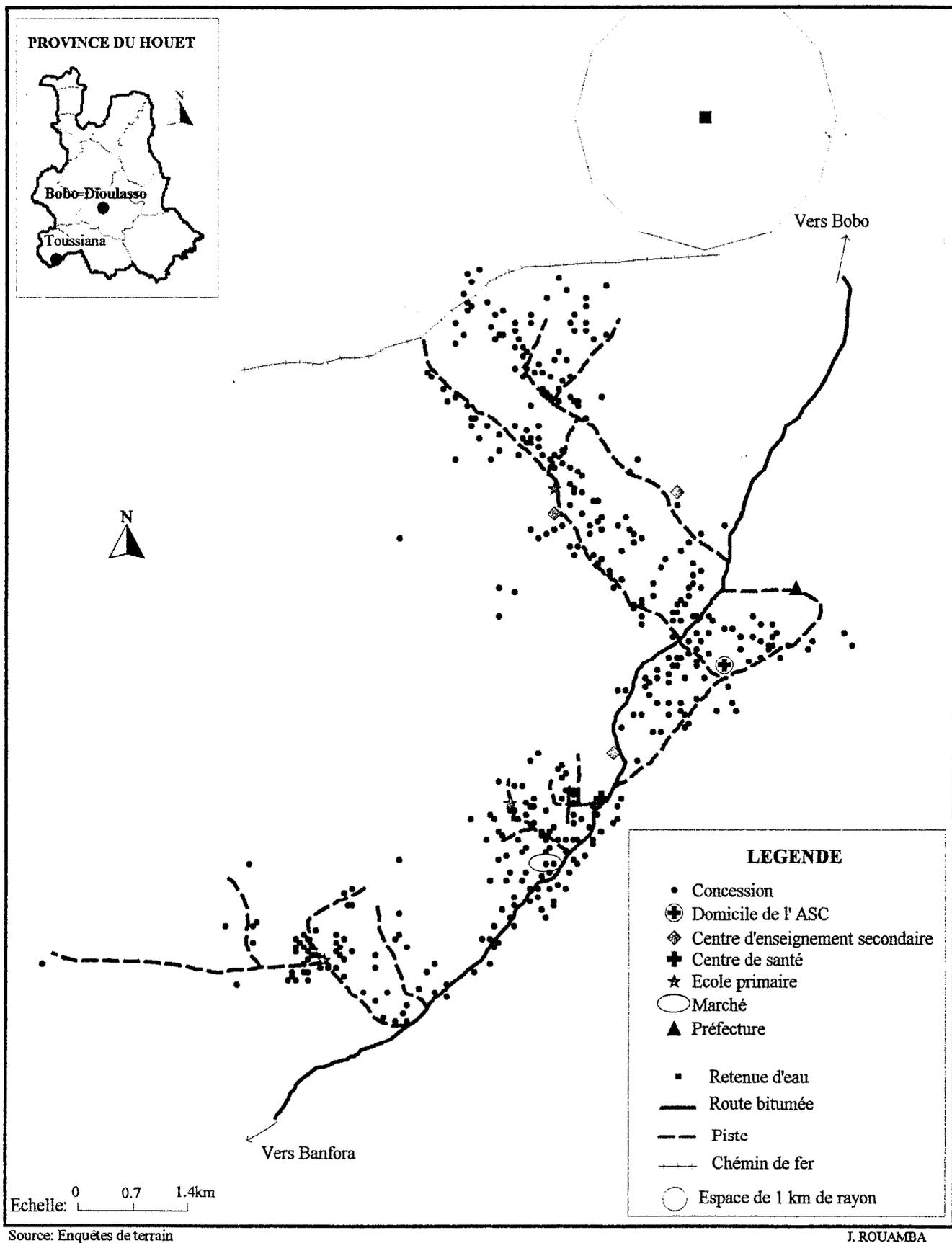


FIGURE 12 : LA LOCALITE DE TOUSSIANA

I-2 Les gîtes larvaires potentiels

Le principal gîte larvaire est le barrage situé à l'extrême nord du village, à un kilomètre et demi des premières concessions et à environ cinq kilomètres du quartier central (*cf.* figure 12). Le quartier Nyanaba situé à plus de six kilomètres de ce gîte, subit en principe moins l'influence des moustiques. La distance de ce barrage par rapport à l'habitat constitue à priori, un facteur non négligeable dans la transmission du paludisme à l'échelle du village. Cependant, un cours d'eau longe le village dans sa partie ouest. Ce dernier crée donc par endroit, des poches d'eau temporaires, colonisées par des populations de moustiques infestantes pour l'homme. Une telle distribution des gîtes larvaires dans l'espace du village semble porter peu de risque. Cette situation a-t-elle une influence sur la transmission du paludisme à l'échelle du village ?

I-3 Les cas de paludisme recensés à domicile.

Le recensement des cas de paludisme effectué à domicile par l'agent de santé au cours de l'année 1999, a donné les résultats suivants chez les enfants de 0 à 14 ans : 213 cas présumés dont 202 lames ont été confectionnées. La lecture de 200 de ces lames a permis de déterminer 83 cas réellement liés au paludisme. L'incidence palustre calculée à partir des données réelles de paludisme s'élève à 4 % au niveau des enfants de moins de 15 ans et traduit une relative faiblesse de la transmission de la maladie dans le village.

La transmission a lieu surtout en fin de saison pluvieuse, c'est à dire d'août à septembre - octobre. En janvier, elle est également importante même si le nombre de cas reste inférieur à celui du mois de septembre. En dehors de ces deux périodes, la transmission reste faible au cours de l'année (*cf.* figure 13).

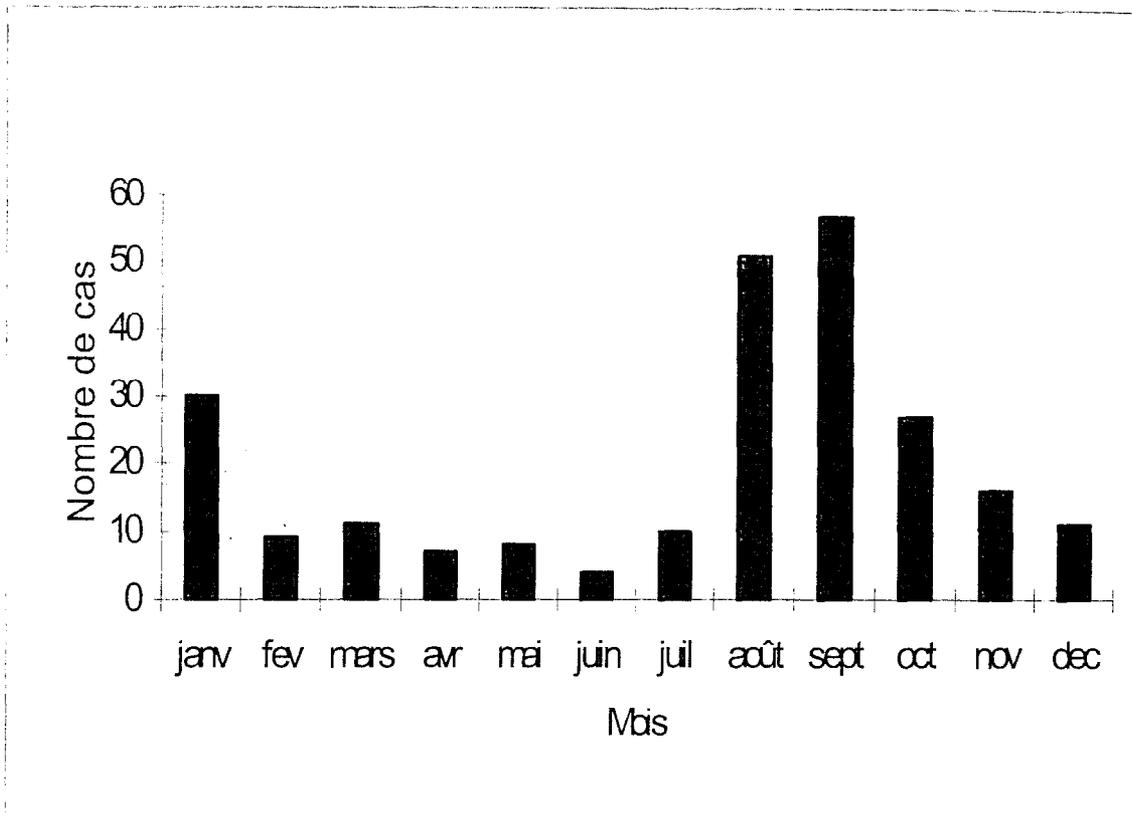


Figure 13 : Cas présumés de paludisme à Toussiana
en 1999, chez les enfants de 0 à 14 ans

Nous avons noté plus haut qu'en raison de la distance du principal gîte larvaire par rapport à l'habitat villageois, celui-ci ne saurait influencer de manière sensible, la transmission du paludisme. Les résultats obtenus confirment bien le faible nombre de gîtes larvaires potentiels recensés dans le village. Toutefois, ils sont en contradiction avec la situation de la localité par rapport au découpage géographique et sanitaire effectué dans la première partie du mémoire : un risque de paludisme relativement faible pour un découpage qui place le village dans un espace à risque moyen. Il existe donc au sein d'un même espace donné, des disparités d'une région à une autre, d'un village à un autre. Le nombre réduit de gîtes larvaires a conditionné le niveau de la transmission dans le village, mais il faut également prendre en compte l'existence de deux centres de soins qui réduit les chances de l'agent de PECADO de traiter les cas de paludisme à domicile et donc de saisir le maximum de cas. Il est vrai que les données enregistrées par les centres de santé ne sont pas vérifiables mais parmi les cas présumés, on dénombre certainement des cas positifs que l'ASC ne peut pas recenser et qui échappent à notre analyse. Cet aspect doit être pris en compte dans la

compréhension de la transmission réelle de la maladie dans les villages dotés de structures sanitaires en général et dans la localité de Toussiana en particulier.

Par ailleurs, bien que faible, l'incidence reste plus élevée que celle de la localité de Bama pourtant située dans un espace à haut risque et dont les raisons ont été explicitées plus haut. L'autre localité située dans le même type d'espace que le village de Toussiana est Kogoma dont le CSPS de rattachement est à Koundougou, distant de neuf kilomètres.

II- LA LOCALITE DE KOGOMA

II-1 Présentation du village

En rappel, le village de Kogoma se situe au nord-ouest de la province du Houet. Sa population estimée à 1200 habitants se compose à majorité des ethnies bobo (63 %), mossi (35,5 %), dagara (0,5 %), etc. La population de la localité de Bama est jeune au regard de sa structure (*cf.* figure 14).

Contrairement aux villages précédents, la proportion des enfants de 0 à 14 ans est faible au sein d'une population composée de 52 % d'hommes et de 48 % de femmes. 74 % des habitants du village ont moins de 30 ans. Par ailleurs, la religion musulmane prédomine (58 %), suivi de l'animisme (30 %), du catholicisme (11 %) et du protestantisme (0,6 %).

Les maisons qui composent l'habitat sont des cases rondes avec des murs en banco, des toits en paille et en terre battue, des sols en terre battue. Concernant le mode d'accès à l'eau, tous les ménages s'approvisionnent au niveau des puits traditionnels et modernes. Il n'existe donc pas de forage dans cette localité. La lampe à pétrole est le principal moyen d'éclairage de 93,5 % des ménages et 99 % de ceux-ci ont recours au bois comme source d'énergie.

Les principaux moyens de production agricole sont la daba et la charrue avec l'utilisation de la traction bovine et asine. Les cultures vivrières (mil, maïs, riz, sorgho), les cultures de rente (coton et arachide), les cultures maraîchères (tomate, oignon), l'arboriculture de mangues constituent les types de cultures pratiquées. Au chapitre économique, la population se consacre à l'agriculture et à l'élevage (bovins, ovins, caprins et volaille).

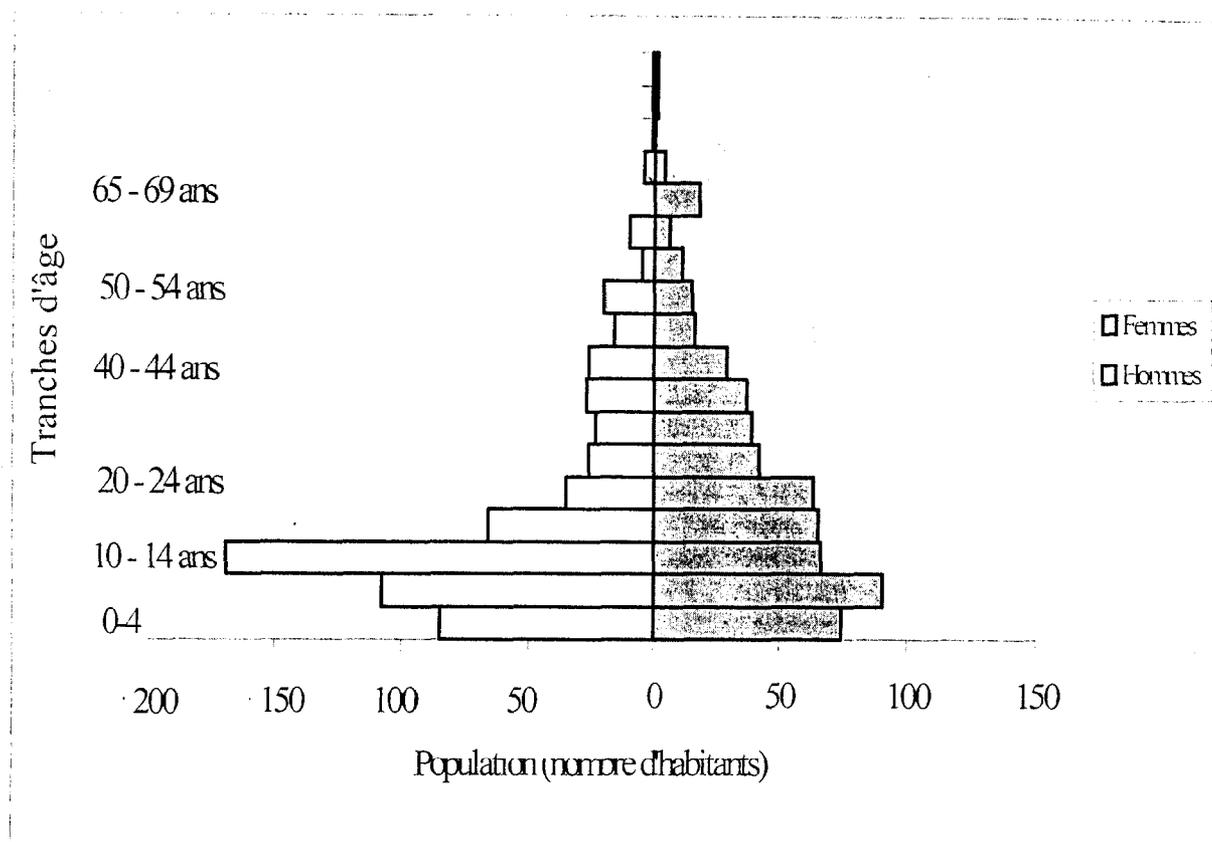
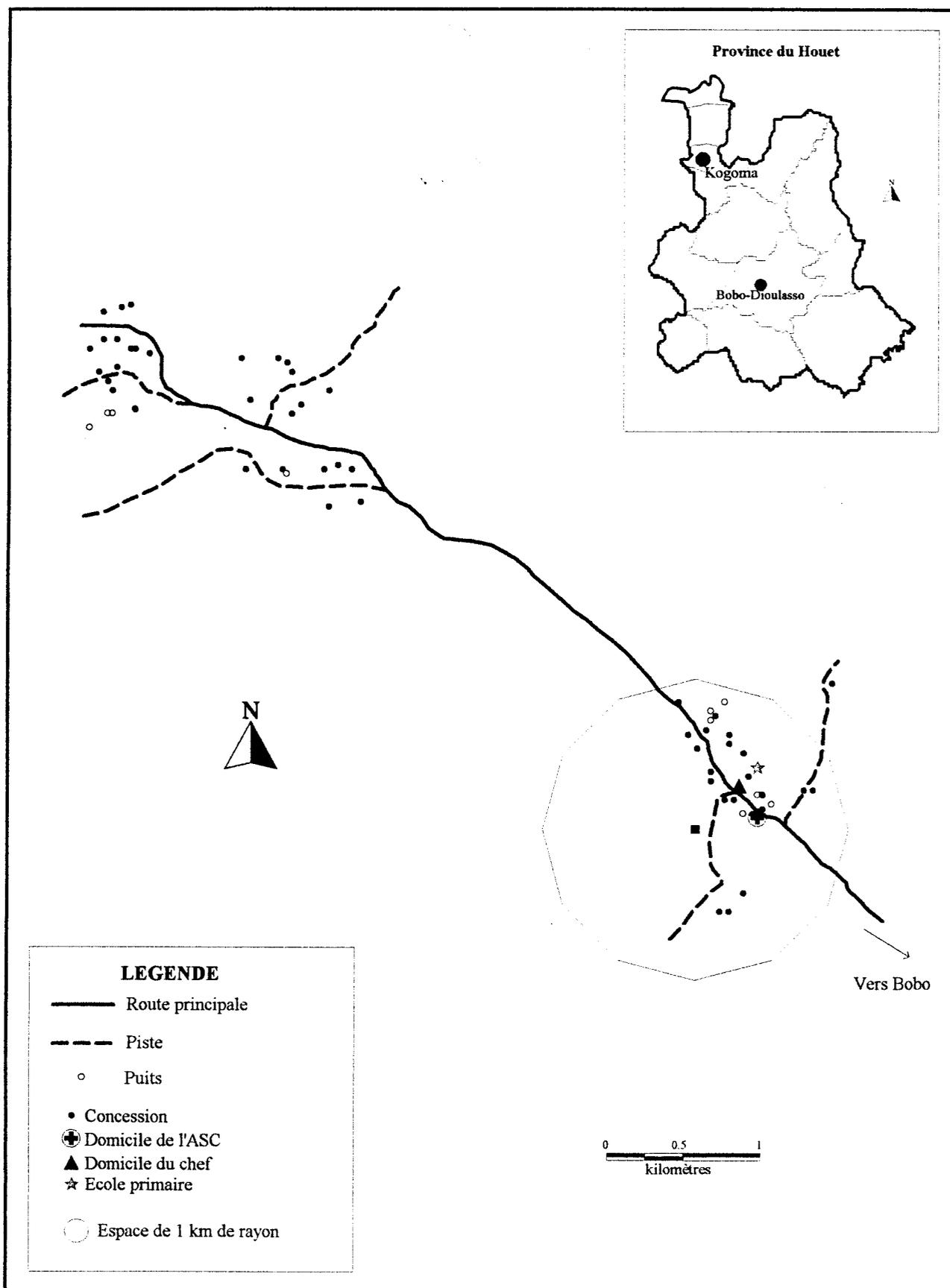


Figure 14 : Structure de la population de Kogoma en 1999

Sur le plan sanitaire, il a été remarqué que le village n'est pas doté d'une structure sanitaire. L'enquête démographique et sanitaire effectuée en février 1999 a classé le paludisme et la toux parmi les affections les plus courantes chez les enfants. Il en est de même pour les adultes. Les données sanitaires posent ici donc la nécessité de déterminer les principaux gîtes larvaires en vue de comprendre la dynamique de transmission de la maladie (cf. figure 15).

II-2 Les gîtes larvaires potentiels

Le principal gîte larvaire localisé dans le village de Kogoma est une petite mare située au nord-ouest, non loin du centre du village constitué par le quartier bobo. L'influence de la mare en terme de pullulement de moustiques s'accroît plus dans ce quartier que dans les autres. La particularité de ce gîte larvaire repose sur son caractère presque pérenne. En effet, la mare bien que très réduite en saison sèche, peut subsister dix à douze mois dans l'année.



Source : Enquêtes de terrain

J. ROUAMBA

Figure 15 : La localité de Kogoma

Cet aspect du principal gîte larvaire détermine le rythme de transmission de la maladie au niveau du village. Cependant, la distribution des gîtes larvaires paraît faible par rapport au risque, car on en dénombre peu, voire un seul, dans un espace à risque de paludisme supposé élevé. L'étude de l'incidence palustre permettra de clarifier la situation.

II-3 Les cas de paludisme recensés à domicile

Le recensement des cas du paludisme effectué à domicile par l'agent de santé au cours de l'année 1999, a donné les résultats suivants chez les enfants de 0 à 14 ans : 229 cas présumés de paludisme enregistrés dont 152 lames confectionnées. Toutes ces lames ont été lues et 115 d'entre elles sont confirmées positives (76 %). Le taux d'incidence palustre représente 19,25 % chez la tranche d'âge étudiée et traduit une forte transmission de la maladie à l'échelle du village (cf. figure 16). On distingue deux périodes de transmission du paludisme dans le village au cours de l'année : une faible de mars à juin. Une seconde période où la transmission augmente à partir de juillet pour atteindre son maximum en septembre. Après ce mois, les cas de paludisme diminuent progressivement jusqu'en février.

La situation de la morbidité explique bien le découpage géographique effectué. Cependant, le faible nombre de gîtes larvaires potentiels localisés équivaut à une transmission palustre élevée. Cette situation peut s'expliquer par la pérennité du principal gîte larvaire et sa situation qui exposent constamment les populations aux piqûres infestantes des moustiques. Il y a également le manque de protection contre les piqûres de moustiques de la part des habitants du village. En effet, lors de nos fréquentes visites dans le village, ce comportement a été constaté surtout chez les populations du quartier central situé non loin du gîte larvaire.

Les localités de Toussiana et de Kogoma sont prises dans un même type d'espace à risque moyen de paludisme. L'incidence palustre dans le premier village n'explique pas le type d'espace à risque dans lequel il se trouve. Dans le second village, l'incidence confirme la situation de risque. Ces résultats différentiels face au même type de risque de paludisme peuvent se justifier par plusieurs facteurs tels que la distance du centre de soin, l'envergure du principal gîte et d'autres facteurs d'ordre économique, socio-culturel, etc.

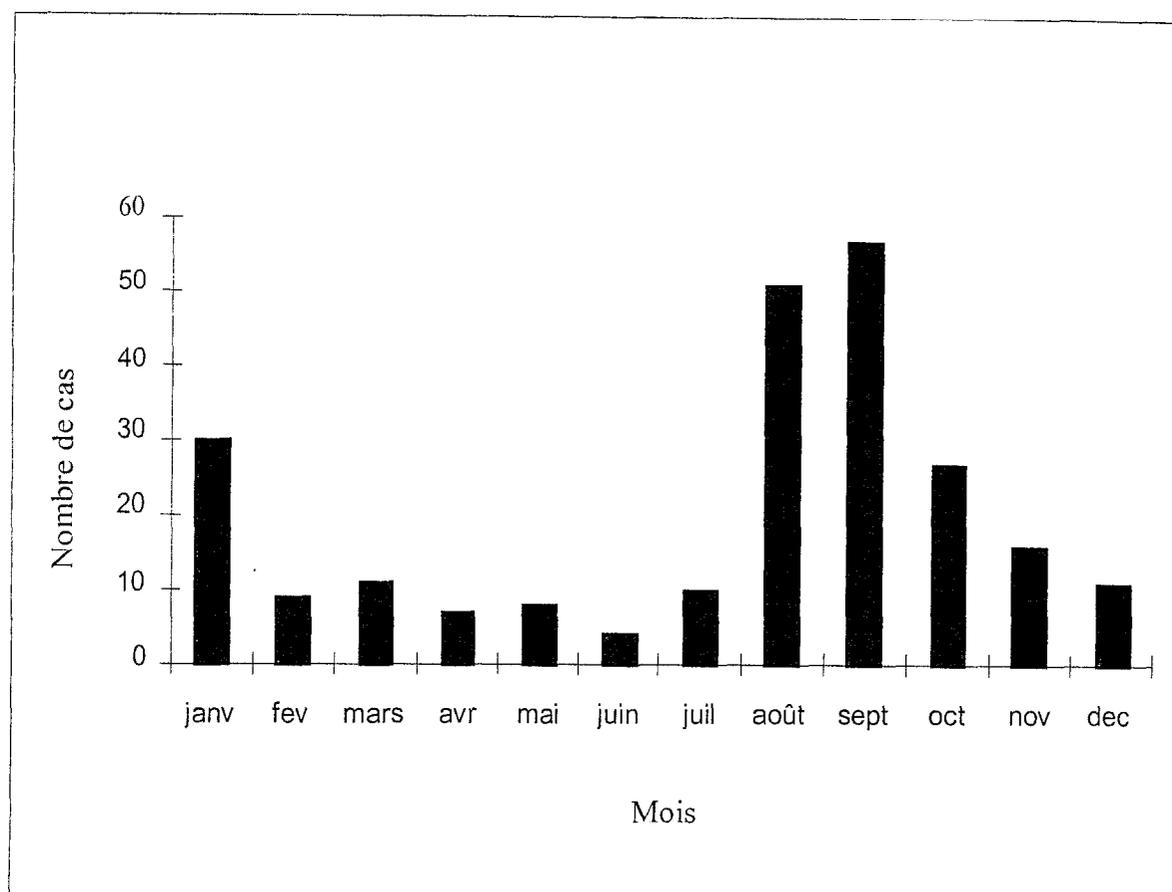


Figure 16 : Cas présumés de paludisme recensés à domicile en 1999

La distance qui sépare le village de Kogoma de son centre de santé le plus proche constitue un facteur limitant l'accès aux soins de santé des populations. Mais cela a été un élément favorable au recensement des cas réels à domicile par l'agent de santé.

Les données ainsi présentées ont révélé des disparités dans la manifestation du paludisme pour chacune des localités étudiées. On retient en résumé que dans le même type d'espace à risque moyen, la transmission du paludisme dans la localité de Toussiana est relativement faible tandis que dans celle de Kogoma, la manifestation de la maladie correspond à une incidence élevée.

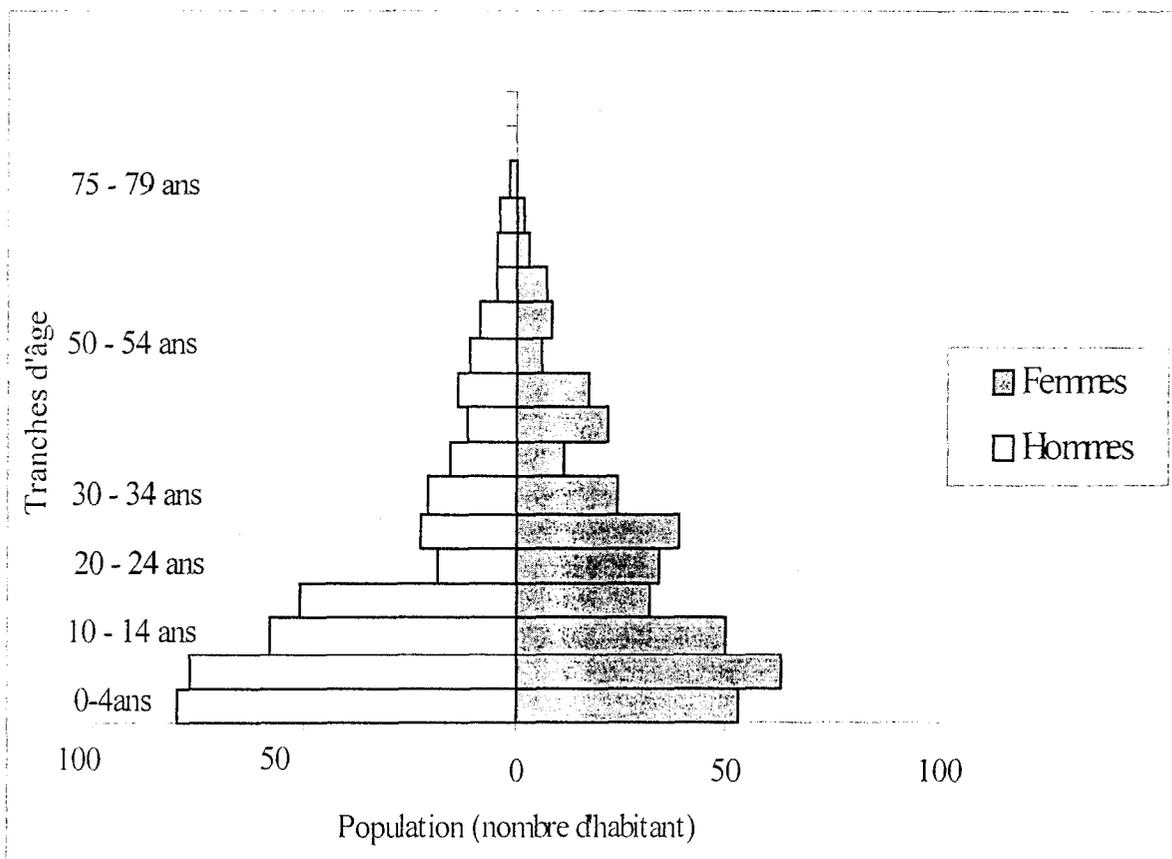
CHAPITRE VI

CAS D'UN VILLAGE DANS UN ESPACE A FAIBLE RISQUE

LA LOCALITE DE NIAWE

I- DONNEES GENERALES SUR LE VILLAGE

En rappel, le village de Niawé est situé au sud-est de la province du Houet. Sa population estimée à 778 habitants se compose des ethnies vigué (43 %), mossi (40 %), peul (14 %), bamana, lobi, marka, etc. La structure de la population de la localité de Niawé se présente comme suit : (cf. figure 17).



Source : Enquêtes de terrain

février 1999

Figure 17 : Structure de la population de Niawé en 1999

La pyramide des âges accuse une base large et un sommet rétréci. La population du village est caractérisée par sa jeunesse, car 74 % des habitants ont moins de 30 ans, tandis que la proportion de personnes âgées est faible. On note dans le village plus d'hommes (52 %)

que de femmes (48 %). La population compte 95 % de musulmans, 4 % de catholiques et 1% d'animistes.

L'habitat est constitué en majorité de cases rondes et carrées avec les murs en banco, les toits en terre battue et en paille, les sols en terre battue. Pour ce qui concerne la source d'approvisionnement en eau, 48,2 % des ménages fréquentent les puits traditionnels et modernes et 42 % les forages. La lampe à pétrole est le principal mode d'éclairage de 83 % des ménages et la quasi-totalité de la population utilisent le bois comme source d'énergie.

Sur le plan économique, toute la population se consacre à l'agriculture. La daba et la charrue restent les principaux moyens de production agricole. Les types de cultures pratiquées sont les cultures vivrières (maïs, sorgho, mil), les cultures de rente (coton et arachide), l'arboriculture de mangues. Les cultures maraîchères n'existent pas dans le village. Les autres activités concernent l'élevage, le secteur informel (tailleur) et le petit commerce (vente de bois par les femmes, etc.).

Au niveau sanitaire, le village manque d'infrastructures sanitaires. Son CSPP de rattachement est situé à cinq kilomètres. Les résultats de l'enquête démographique montrent que les affections qui touchent les enfants sont par ordre décroissant le paludisme, la méningite, la diarrhée, la toux, le rhume. Au niveau des adultes le paludisme vient également en tête des affections courantes, suivi de la toux, du rhume, de la diarrhée, des rhumatismes et des douleurs abdominales.

Ces données traduisent l'importance du paludisme dans les affections dont souffrent les populations du village. Pour une meilleure compréhension de sa dynamique, l'étude des principaux gîtes larvaires potentiels paraît nécessaire.

II- LES GITES LARVAIRES POTENTIELS

Les principaux gîtes larvaires localisés dans le village se composent essentiellement d'une petite mare qui tarit très vite en saison sèche et située dans le quartier central, puis d'un marigot à proximité du second quartier (*cf.* figure 18). La mare est localisée à l'est du village à un kilomètre des premières maisons. Cette situation conditionne le rythme et l'ampleur de la transmission de la maladie. Le nombre limité de gîtes larvaires situe donc bien le village dans un espace moins propice à la transmission de la maladie.

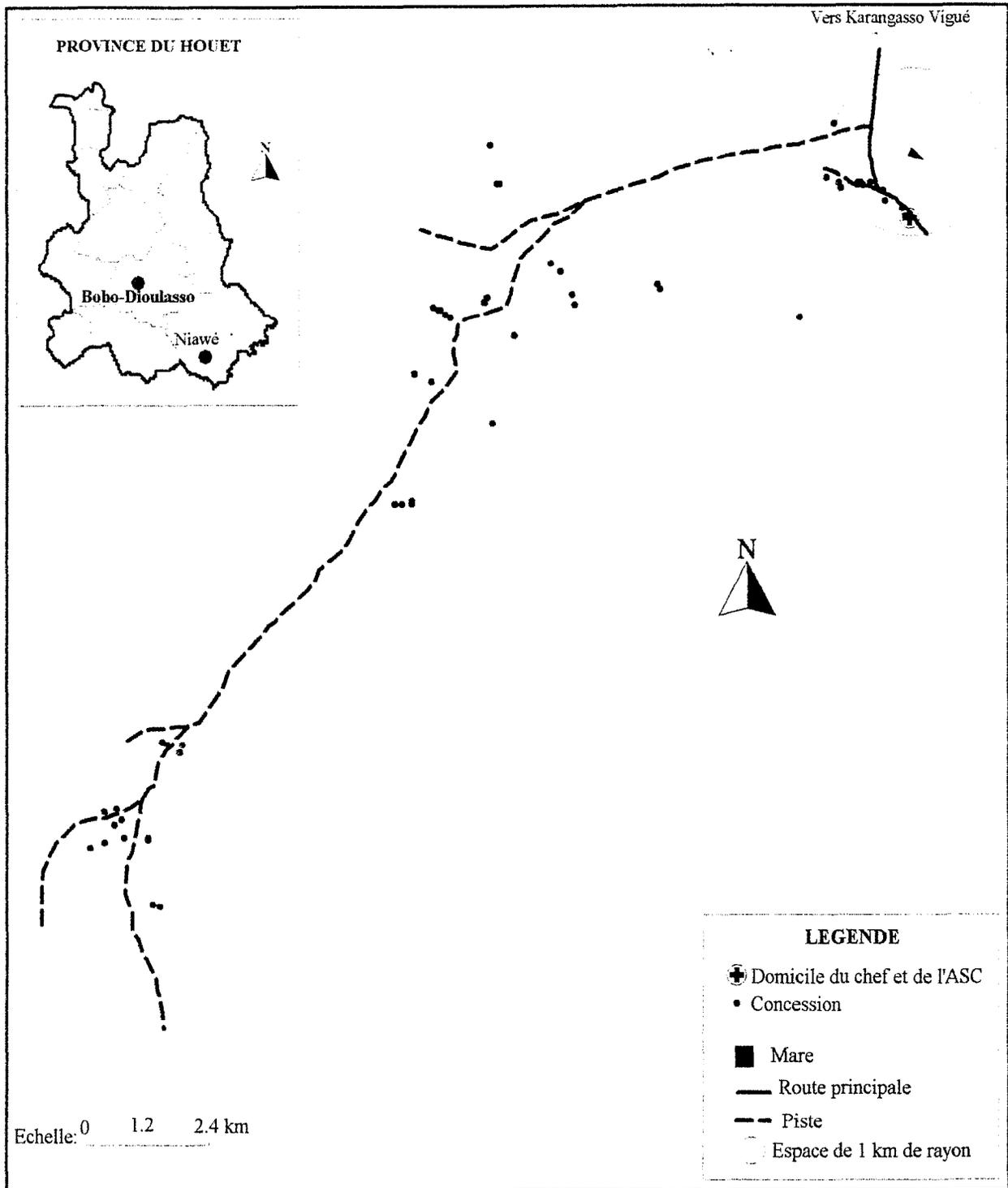


Figure 18 : La localité de Niawé.

III- LES CAS PRESUMES DE PALUDISME RECENSES A DOMICILE

Le recensement des cas de paludisme effectué à domicile par l'agent de santé au cours de l'année 1999, a donné les résultats suivants chez les enfants de 0 à 14 ans : 93 cas présumés enregistrés dont 61 lames confectionnées. Toutes ces lames ont été lues et 29 d'entre elles sont confirmés positives, soit 48 % de positivité en rapport avec le paludisme. La transmission de la maladie dans le village au cours de l'année se présente comme l'indique la figure suivante (cf. figure 19) :

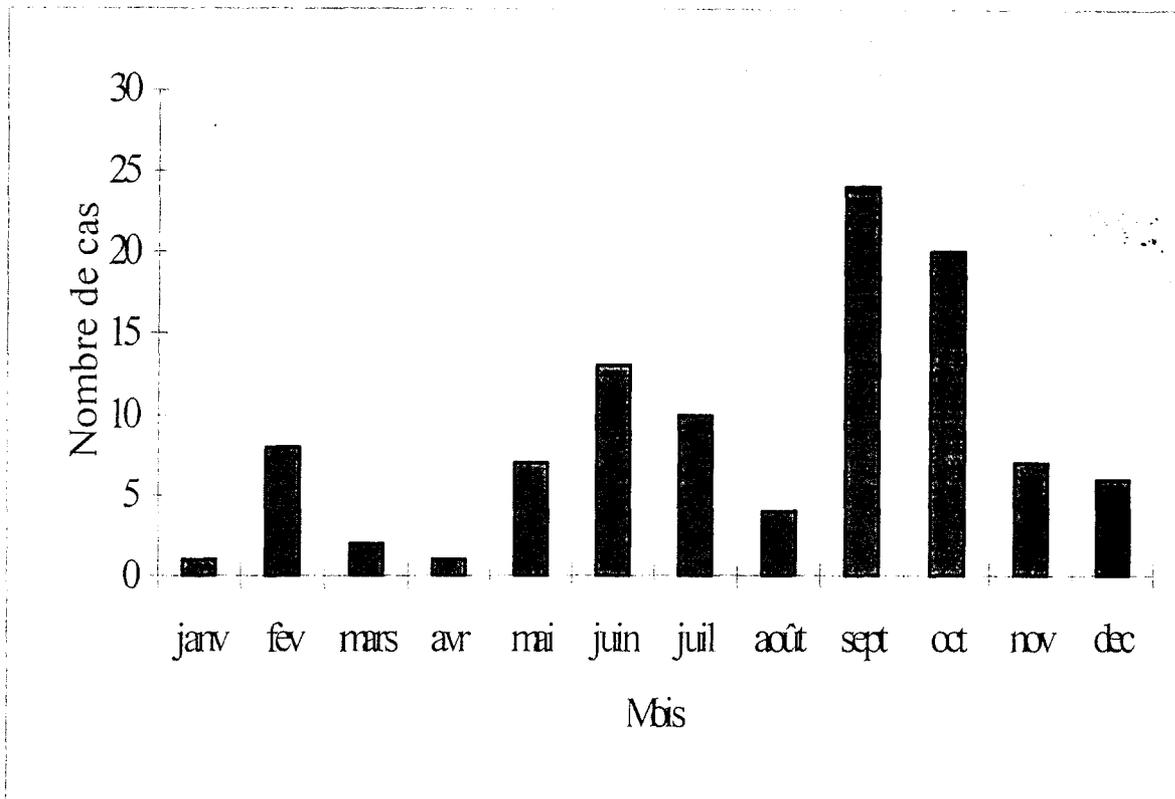


Figure 19 : Cas présumés de paludisme recensés à Niawé en 1999, chez les enfants de 0 à 14 ans

La transmission du paludisme a lieu véritablement pendant la saison pluvieuse surtout en fin de ladite saison (septembre et octobre). D'une manière générale, elle augmente de juin à octobre, période où les conditions climatiques offrent des possibilités de développement des moustiques. La plupart des études sur le paludisme dans la province ont révélé l'ampleur de la transmission à cette période de l'année, tandis qu'en saison sèche, on remarque peu de transmission (mars, avril et mai). A Soumousso par exemple, une localité située au sud de la province, une étude menée par ROBERT *et al* (1985) a montré que la transmission est peu significative voire s'interrompt pendant cinq mois de la saison sèche. Elle s'observe peu après

le début des pluies avec un décalage d'environ un mois. Elle atteint son maximum au cours de la deuxième moitié de la saison des pluies.

L'incidence réelle du paludisme calculée dans le village de Niawé à partir des cas confirmés positifs, équivaut à 7,23 % chez les enfants de 0 à 14 ans qui représentent 51,54 % de la population totale. Elle traduit une faible transmission de la maladie à l'échelle du village. La situation de la morbidité palustre au niveau du village explique bien le découpage géographique effectué. Le faible nombre de gîtes larvaires potentiels localisés équivaut à une transmission palustre relativement faible. Il faut néanmoins relativiser les résultats car tous les malades n'ont pas bénéficié d'une goutte épaisse. Environ 30 % de cas présumés n'ont pu être vérifiés. Cela est lié aux énormes difficultés que rencontrent les ASC et qui nuisent au diagnostic du paludisme au niveau communautaire. Les agents font souvent face à des facteurs tels que :

- l'incompréhension des populations qui n'ont toujours pas confiance en eux et refusent quelquefois la goutte épaisse. Certains paysans pensent également que les médicaments vendus par les ASC leurs sont fournis gratuitement par le Centre Muraz.

- Le passage régulier des agents dans les domiciles laisse croire aux paysans qu'on les oblige à acheter les médicaments, d'où quelques réticences.

- La mobilité des paysans pendant la saison pluvieuse marquée par les travaux champêtres perturbe le travail des agents qui doit être un complément de celui effectué par le personnel des formations sanitaires.

Le manque ou l'éloignement du centre de santé permet à l'agent de santé communautaire d'enregistrer le maximum de cas parce que les populations ont le plus souvent recours à ses services. Il devient alors le représentant de l'infirmier du CSPS. Parallèlement, le fait qu'il visite fréquemment les populations à domicile, favorise la détection des malades qu'on n'allait souvent pas montrer sauf en cas d'aggravation de la maladie. Lorsque l'agent estime que les signes présentés par le malade ne correspondent pas au paludisme, il conseille son évacuation au centre de santé le plus proche. En cas de signes de paludisme, le patient n'achète que le nombre de comprimés nécessaire au traitement et en fonction de son âge.

En conclusion à ce chapitre, on retient que le faible niveau de transmission constaté justifie le découpage géographique. Le village est localisé dans une zone à faible risque de paludisme ; ce qui correspond à une faible incidence palustre. Ces données montrent la nécessité et l'importance d'une assistance sanitaire aux populations en vue d'une prise en charge précoce et efficace des pathologies. Mais en quoi la distribution spatiale des formations sanitaires contribue-t-elle à un meilleur accès aux soins des populations étudiées ?

CONCLUSION PARTIELLE :

L'impact de la distribution des infrastructures sanitaires dans la Dynamique de transmission du paludisme à l'échelle des villages étudiés

L'apparition de certains risques sanitaires ainsi que la répartition des structures de soins traduisent dans l'espace considéré, la gestion qu'une société fait de son milieu. L'espace peut être analysé comme une distribution spatiale de facteurs de risque pour la santé, une combinaison de facteurs naturels, anthropiques ou du système de soins (SALEM, 1989). L'implantation d'un centre de santé dans un milieu répond au souci de permettre un large accès aux soins des populations qui s'y trouvent et à celles des alentours. Mais la question est de savoir si les centres de soins atténuent la transmission du paludisme. La distribution spatiale des infrastructures sanitaires dans nos aires d'étude permet-elle une gestion de l'endémicité du paludisme à l'échelle des villages ? Au regard de l'incidence palustre enregistrée pour chacune des localités, la répartition des centres de santé est-elle à la hauteur du risque réel de la maladie ?

La connaissance des infrastructures sanitaires et du personnel permet de déterminer le niveau de la couverture en centres de santé dans nos aires d'étude et partant, la dynamique réelle des services offerts aux populations qui y résident (*cf.* tableaux 1 et 2, annexe1). Le personnel soignant constitué de 22 personnes pour une population totale estimée à environ 70000 habitants, est largement en dessous des normes préconisées par l'OMS.

La dynamique de fonctionnement d'un centre de santé se perçoit à travers son équipement et la qualité de son personnel. Dans nos aires d'étude, ces deux aspects correspondent à une faible capacité d'accueil. Le vieillissement des infrastructures et des équipements de santé dont le remplacement n'est pas systématique, accentue ces insuffisances. Cette situation contraint la plupart des formations sanitaires à la limitation des prestations de service. Le sous équipement d'un centre de santé peut amener les populations à s'orienter vers un autre, bien plus éloigné mais plus équipé. Cet élément se combine à la distribution spatiale du personnel pour influencer les fréquentations des formations sanitaires.

En milieu rural, les populations fréquentent plus un centre de santé lorsque ce dernier se trouve implanté dans leur village. Et le rythme des fréquentations dépend de son éloignement. Mais il serait hasardeux de notre part de dire que la distance constitue le principal frein aux fréquentations des centres de santé. Une étude menée dans l'est de la

province du Houet (actuel Tuy) par HERVOUET *et al* (1992) sur les fréquentations des structures de santé, a révélé que la distance n'était pas le frein premier à la fréquentation des CSPS. Malgré l'ouverture dans la zone de quatre nouveaux CSPS entre 1989 et 1991, l'accès aux structures de soins est resté largement insuffisant. D'autres raisons d'ordre socio-économique et culturel expliquent ces disparités dans les taux de fréquentations des formations sanitaires. Il faut prendre surtout en compte le pouvoir économique des populations. Le manque de moyens financiers contraint les habitants à s'orienter vers d'autres voies de soins. C'est ainsi que certaines pratiques telles que l'automédication, le recours au guérisseur traditionnel deviennent courantes. Ces derniers, installés le plus souvent à proximité du village, proposent des services moins coûteux.

Ce comportement de l'homme contribue à accroître l'incidence du paludisme. Dans nos aires d'étude, l'incidence palustre est plus élevée dans les localités non dotées de formations sanitaires (cf. tableau 3, annexe 1). Nous notons une faible transmission du paludisme au niveau du village de Bama. En rappel la localité dispose d'un CSPS dont l'équipement, bien qu'insuffisant, semble être à la hauteur du niveau d'incidence de la maladie. De plus, les populations peuvent bénéficier des services du CSPS de la Vallée du Kou situé à environ 4 kilomètres du village. La proximité de ces deux centres de santé témoigne de l'importance du risque imputable aux aménagements hydro-agricoles apportés à cette zone. On note également une faible incidence du paludisme dans la localité de Toussiana qui dispose pourtant de deux centres de soins. Là aussi, la distribution des infrastructures sanitaires permet de faire face au risque de la maladie.

Dans les deux autres villages (Niawé et Kogoma), l'incidence palustre est plus élevée tandis que leur couverture en centres de santé reste faible. En dehors du centre de santé de Karangasso Vigué, le CSPS le plus proche des habitants de Niawé se situe à Soumousso, à environ 30 kilomètres. Quant aux habitants de Kogoma, ils ont la possibilité de se rendre dans le CSPS de Dandé situé à environ 12 kilomètres du village. Une analyse des données sur l'équipement et les personnels de leurs formations sanitaires de rattachement (résumés dans les tableaux 1 et 2 de l'annexe 1), permet de dire que la distribution spatiale des infrastructures sanitaires n'est pas à la hauteur de l'endémicité du paludisme dans ces localités. Cette disparité paraît plus grande à Kogoma, au regard de son taux d'incidence très élevé.

Toutes ces données ne nous permettent cependant pas d'affirmer que la dynamique de transmission de la maladie dépend de la distribution spatiale des infrastructures sanitaires dans nos aires d'étude. Ce n'est pas parce qu'il y a un centre de santé dans une localité donnée que la transmission du paludisme sera pour autant réduite. L'occurrence de la pathologie

dépend des facteurs à risque (gîtes larvaires) et non de la présence d'un centre de santé. La seule relation existant entre le centre de santé et la transmission de la maladie, se situe surtout au niveau de la prise en charge, c'est-à-dire l'efficacité du traitement lié à la qualité et au coût des médicaments disponibles. La prise en charge efficace des cas par un personnel qualifié doté d'un équipement sanitaire adéquat permet d'éviter les rechutes dues au mauvais traitement de la maladie, et de réduire ainsi les consultations pour raison de paludisme. D'où la nécessité d'une distribution conséquente des centres de soins en vue de lutter contre les différentes pathologies en milieu rural. Mais quel que soit le niveau du personnel et de l'équipement des centres de santé, la responsabilité des populations dans le développement et le maintien du paludisme constitue le facteur prédominant.

Il ressort de cette étude que la dynamique de transmission du paludisme est à la fois fonction de la nature du gîte larvaire en place (mare, barrage, cours d'eau), et de sa proximité par rapport à l'habitat villageois. Face à la menace que représente cette maladie, un renforcement des structures de soins existantes permettrait l'amélioration de l'état de santé des populations. Cependant, la réduction de l'incidence par la présence d'un centre de soins reste difficile à établir. Cette étude a également permis de montrer la discontinuité des espaces à risques. Il n'y a pas d'uniformité de transmission en matière de paludisme. La grande variation des échelles d'observation des caractéristiques géographiques, entomologiques ou épidémiologiques utilisées dans la description des systèmes de transmission ne permet pas d'établir rationnellement une typologie de ces systèmes de transmission (LECHUGA, *et al*, 1988). Des facteurs locaux peuvent introduire des disparités de transmission au sein d'un espace à risques.

Les zones à risque découpées à l'échelle régionale ne sont pas toujours valables à l'échelle locale. Le paludisme n'est donc pas une pathologie lisible à la petite échelle. D'autre part, les facteurs géographiques ne suffisent pas à l'explication du comportement de la maladie.

CONCLUSION GENERALE

Malgré la lutte contre le paludisme à travers des stratégies plus ou moins efficaces, nous constatons que, même si son ampleur a quelque peu diminué, il demeure une pathologie persistante dans la province du Houet. Cette étude a permis de saisir les liens étroits qui existent entre les différents facteurs géographiques entrant dans le cadre de l'endémicité de la maladie à l'échelle de quelques villages dans la province du Houet. La transmission est liée aux conditions climatiques, du sol et du sous-sol qui favorisent l'existence des gîtes larvaires potentiels et à la répartition spatiale des populations. Mais le manque d'infrastructures sanitaires rend difficile la prise en charge des différentes affections dont le paludisme. Le problème de l'accès aux soins, et en particulier aux soins spécialisés par les populations rurales, se pose donc avec acuité. Les normes locales concernant les infrastructures sanitaires demeurent nettement inférieures aux recommandations de l'O.M.S. en matière de santé.

Les corrélations de ces différents facteurs ont abouti à l'identification et à la hiérarchisation d'espaces à risques de paludisme dans la province du Houet, située dans la zone de transmission permanente à l'échelle nationale. Cependant le centre et l'est présentent des risques plus élevés que les autres régions. Et la connaissance de ces zones à risques pourrait contribuer à orienter les actions de lutte contre le paludisme à l'échelle provinciale. Les espaces à risques ont été hiérarchisés de manière théorique, sur la base de la distribution de facteurs géographiques entrant dans le cycle de transmission du paludisme, tout en admettant qu'il est pratiquement impossible d'identifier avec exactitude la quasi-totalité des gîtes larvaires réels en raison du caractère temporaire des gîtes réels.

Cette étude, loin d'être une fin en soi se veut d'être approfondie et complétée par la prise en compte d'autres aspects (sociaux, économiques, culturels et même ethnique) indispensables dans l'étude d'une pathologie aussi complexe que le paludisme. Et pour réduire les manifestations de ce mal, la lutte doit être menée à tous les niveaux.

L'amélioration des capacités d'accueil et de soins des formations sanitaires surtout en milieu rural, est indispensable pour une meilleure prise en charge des affections courantes dont le paludisme. A tous les niveaux du domaine sanitaire, des insuffisances sont observées. Il faut y remédier par une politique sanitaire saine et adaptée aux exigences du milieu.

La sensibilisation des populations sur les causes réelles du paludisme est nécessaire. Il faut montrer aux villageois non pas seulement le moustique comme agent de la maladie, mais

aussi les facteurs géographiques et sociaux qui entrent en jeu dans l'apparition et le développement de ces moustiques.

L'amélioration des conditions de vie et d'hygiène des populations rurales est indispensable si on veut éradiquer le paludisme. Sans un développement socio-économique de l'espace rural, il serait difficile sinon impossible de combattre le mal surtout qu'on note une résistance en hausse du parasite face aux médicaments habituels.

La lutte doit être axée sur les personnes moins âgées du fait de leur vulnérabilité face aux pathologies. C'est sans doute dans cette optique que le Centre Muraz a initié le projet «Prise En Charge A Domicile du paludisme» (PECADO) dans la province du Houet qui concerne prioritairement les enfants de 0 à 15 ans.

BIBLIOGRAPHIE

1 - Mémoires et thèses

AMAT- ROZE J.M., 1981, *Aspects géographiques du paludisme du littoral ivoirien au Sahel voltaïque*, thèse de doctorat, Université de Paris IV, 201 p.

COULIBALY N., 1993, *Etude de l'impact économique du paludisme et du niveau de l'immunité humorale des malades en zone rurale de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso)*, thèse de doctorat, Université de Ouagadougou, 140 p.

GAZIN P., 1990, *Le paludisme au Burkina Faso : étude épidémiologique de la transmission, des indices parasitologiques, de la morbidité, de la létalité*, Thèse de doctorat, Université de Paris IV, 248 p.

KONE A, 1992, *Disparité géographique du paludisme dans la plaine aménagée de Banzon*, Université de Ouagadougou, FLASHS, Maîtrise de géographie, 88 p.

MILLOGO J.A., 1991, *Le paludisme : un mal persistant*, paris, Institut de Recherche Scientifique, Mémoire DESS, 49 p.

OUEDRAOGO F.C., 1993, *Espaces géographiques d'une endémie tropicale : Les schistosomiasés de l'ouest et du centre de la Côte d'Ivoire*, thèse de doctorat de 3^{ème} cycle, Université d'Abidjan, 285 p.

SANGLI, G., 1991, *Approche éco-géographique de la transmission du paludisme: perception et innovation en matière de santé à la vallée du Kou, Burkina Faso*, Mémoire de Maîtrise en géographie, Université de Ouagadougou 161 p.

SOMBIE I., 1994, *Etude des connaissances et pratiques des tradipraticiens en matière de paludisme dans les villes de Ouagadougou et Bobo Dioulasso*, thèse de doctorat en médecine, Université de Ouagadougou n°3, 82 p.

TIA E., 1991, *Micro-écologie de la transmission palustre dans le périmètre rizicole de Banzon, Burkina Faso: structure et dynamique*, Bouaké, CEMV, Mémoire DEA, 39p.

2 - Articles d'ouvrages

BAUDON D., 1990, Comment évaluer l'importance du paludisme en zone d'endémie : exemple d'une région de savane d'Afrique Occidentale. *Medecine Tropicale*, n°1, PP 33-37.

CADO E., BARBAZAN P., BOUSSINESQ M., 1998, Les déterminants géographiques de la transmission de l'onchocercose en zone de transition forêt-savane : l'exemple de deux villages du foyer du Mbam (région du centre, Cameroun). *Cahiers Santé*, 8, p 429-435

COSTANTINI C., LI S.G., TORRE A.D., SAGNON N., COLUZZI M., TAYLOR C.E., 1996, Density, survival and dispersal of Anopheles gambiae complex mosquitoes in a west African sudan savanna village. *Medecal and Veterinary Entomology*, n° 10, pp : 203-219

DOUMENGE J.P., CHEUNG C., VILLENAVE D., GUERIN B, 1983, Intérêt et limites d'une cartographie des schistosomiasés humaines dans le monde. *De l'épidémiologie à la géographie humaine, CEGET, Bordeaux*, pp: 168-176

GILLES N., REMY G., 1983, Eléments d'une géographie de la trypanosomiase. *De l'épidémiologie à la géographie humaine, CEGET, Bordeaux*, pp: 139-147

GIODA A., 1992, Les mêmes causes ne produisent pas les mêmes effets : travaux hydrauliques, santé et développement. *Sécheresse 4* , pp. 227-234

HERVOUET J.P., 1992, Environnement et grandes endémies :le poids des hommes. *la documentation française, Paris (FRA)*, *Afrique contemporaine*, n° 161, p: 155 - 167.

HERVOUET J.P., PODA S., OUEDRAOGO F.C., 1991, Les structures de soins en milieu Rural au Burkina Faso. Aspects géographiques(le cas de l'est de la province du Houet). *ORSTOM, Doc. Multi., Bobo-Dioulasso*, 30 p.

- JEANNE I., 2000, Paludisme et schistosomose : deux exemples d'utilisation des systèmes d'information géographique et de la télédétection à Madagascar. *Bull Soc Pathol Exot*, 93, 3, p : 207-214.
- JOOSE R., JOSSERAN M., 1987, Paludométrie et variations saisonnières du projet rizicole de Maga (nord- Cameroun) et dans la région limitrophe. *Cahier ORSTOM, série ENT MED et Parasitol*, n° spécial : p: 63- 71
- KITRON U., PENER B., COSTIN C., ORSHAN L., GREENBERG Z., SHALOM U., 1994, Geographic Information System in malaria surveillance : mosquito breeding and imported cases in Israel, 1992. *Tropical Medecine and hygiene*, n° 51, pp: 550- 556
- LECHUGA P., HELYNCK B., DELOPEZ D., YAMEOGO G., 1988, Analyse typologique de 2 complexes de transmission du paludisme. *Méthodes Statistiques, (CESIS/SERITEC/OCCGE)*, 39 p
- MARCHAL J.Y., 1979 , La cartographie et ses utilisateurs en pays africains: à propos de la Haute Volta. *Cahiers ORSTOM , série sciences humaines (FRA)* . vol 16 n°3 p: 261-272
- MOUCHET J., CARNEVALE P., COOSEMANS M., 1993, Typologie du paludisme en Afrique. *Cahiers Santé* ,3, p: 220-238
- OUEDRAOGO F.C.,1998, Activité des mères et état nutritionnel des jeunes enfants dans un espace en changement : cas du barrage de Bagré au Burkina Faso. *Cahier CERLESHS*, n°15, Université de Ouagadougou, p : 39-45
- OUEDRAOGO F.C.,2000, L'insécurité alimentaire dans les provinces du Boulgou et de a Gnagna au Burkina Faso : les grands barrages hydro-agricoles n'éliminent pas la vulnérabilité. *Colloque international eau/santé, Ouagadougou 21-24 novembre 2000*, 2^e session, p : 40-46

PARENT G., OUEDRAOGO A., ZABRE M.N. , COMPAORE I. , KAMBIRE, R., PODA J.N., 1997, Grands barrages, santé et nutrition en Afrique : au-delà de la polémique... *Cahiers Santé*, n°7, p : 417-422

RICAN S., 1998, La cartographie des données épidémiologiques. *Cahiers Santé*, 8, p.461-470.

ROBERT V., GAZIN P., BOUDIN C., MOEZ JF., OUEDRAOGO V., CARNEVALE P., 1985, La transmission du paludisme en zone de savane arborée et en zone rizicole des environs de Bobo- Dioulasso(BF). *Ann. Soc. Belg. Med Trop*, 65, suppl. 2, pp: 201-214.

ROBERT V., PETRARCA V., CARNEVALE P., COLUZZI M., 1986, Le particularisme de la transmission dans la vallée du Kou (Burkina Faso) : l'apport de l'étude cytogénétique des vecteurs à l'épidémiologie. *Parassitologia*, 28, p. 327-329.

ROQUET D, DIALLO A, KODIO B, DAFF B.M., FENECH C., ETARD J.F., 1998, L'épidémiologie de choléra de 1995-1996 au Sénégal : un exemple de démarche de géographie de la santé. *Cahiers Santé*, 8, p 421-428.

SALEM G., LEGROS F., LEFEBVRE-ZANTE E.,NDIAYE G., BOUGUALI H., NDIAYE P., BADJI A., TRAPE J.F., 1994, Espace urbain et risque anophélien à Pikine (Sénégal). *Cahier Santé*, n° 4, pp: 347- 357

3 - Les ouvrages

AKOGGETO M., NAHUM A., 1994, *Etude de la transmission du paludisme sur un site d'eau saumâtre : données entomologiques et parasitologiques*, CREC /OCCGE, Cotonou, Bénin, 17 p

BRUNET R., 1987, *La carte, mode d'emploi*, Paris, Fayard, Reclus, 270p

DANIS M. et MOUCHET J., 1991, *Paludisme*, Universités francophones, Med. Tropicale, UREF, ELLIPSES, AUPELF, 240 p

- DEBONGUIE, B., 1986, *Appui à la cartographie thématique dans le cadre du développement territorial et provincial*, rapport du projet BK F / 82 /10, province du Houet, non paginé
- DESJEUX D., 1985, *L'eau .Quels enjeux pour les sociétés rurales ?*, L'Harmattan, Paris, 220 p.
- ESCUDIA A. Et HAMON J., 1960, *Le paludisme en Afrique occidentale française*, OCCGE, section paludisme du centre Muraz, 23 p
- GARNIER M., DELMARE J., 1989, *Dictionnaire des termes de médecine*, 22^e édition, Edition Maloine, 1031 p
- GEORGE P., 1970, *Dictionnaire de la géographie*, Paris P U F
- GUIGUEMDE T.R., 1990, *Etat actuel de la lutte contre le paludisme en Afrique*, Doc. Centre Muraz, OCCGE, 6 p
- IVORRA CANO V., 1992, *Module d'apprentissage de la lutte contre le paludisme au niveau du district (Afrique au sud du Sahara)*, 1^{re} partie, Division de la lutte contre les maladies tropicale, OMS, Genève, 242 p
- KILAMA W.L., 1999, *Priority, malaria control strategies for sub-saharan Africa*, in Africa Malaria Forum, n°1, 8 p
- KLEIN J.M., OUARI B., CARNEVALE P., 1989, *Enquête sur le devenir des moustiquaires imprégnées d'un programme de lutte expérimentale contre le paludisme, trois ans après leur distribution aux habitants d'un village de la zone de savane au sud ouest du Burkina Faso*, document technique OCCGE, 12p.
- MONOMONIER M., 1993, *Comment faire mentir les cartes. Du mauvais usage de la géographie*, Paris : Flammarion, 232p

Organisation Mondiale de la Santé, 1992, *La lutte contre les maladies tropicales : le paludisme*, Ed CHE, Genève, 14 p

Organisation Mondiale de la Santé, 1998, Rapport finale, 215 p

OUEDRAOGO B., 1997, *Etude du milieu : données préliminaires existantes*, province du Houet, Doc. Centre Muraz, 145 p

PICHERAL H., 1985, *Mots et concepts de la géographie de la santé*, Géos 2, 30 p

STEVENS, P, A., 1962, *Emploi des cartes dans les programmes d'éradication du paludisme*, OMS /CCTA, 3^{ème} conférence sur le paludisme, -3 -13 Juillet 1962, Yaoundé, 9p

THOUEZ J.P., *L'espace et le temps en géographie des maladies : éléments méthodologiques*, Géos 12, 32 p

VIDAL DE LA BLACHE, 1922, *Les principes de base de la géographie*.

VILLENAVE D., 1986, *Gestion de l'eau et santé dans les campagnes tropicales*, Géos 5, 32p

LISTE DES ILLUSTRATIONS

1 - Liste des figures

	Page
Figure 1 : Présentation de la zone d'étude.....	13
Figure 2 : Irrégularité inter- annuelle des précipitations dans la province du Houet de 1967 à 1997.....	23
Figure 3 : Densités de population dans la province du Houet	28
Figure 4 : Gîtes larvaires potentiels dans la province du Houet.....	34
Figure 5 : Formations sanitaires dans la province du Houet.....	37
Figure 6 : Corrélation gîtes larvaires potentiel- répartition de la population.....	47
Figure 7 : Répartition des centres de santé par rapport aux espaces à risques de paludisme.....	50
Figure 8 : Structure de la population de Bama en 1999.....	54
Figure 9 : La localité de Bama.....	56
Figure 10 : Cas présumés de paludisme recensés à domicile chez les enfants de 0 à 14 ans dans la localité de Bama.....	58
Figure 11 : Structure de la population de Toussiana en 1999.....	61
Figure 12 : La localité de Toussiana.....	63
Figure 13 : Cas présumés de paludisme recensés à domicile chez les enfants de 0 à 14 ans dans la localité de Toussiana.....	65
Figure 14 : Structure de la population de Kogoma en 1999.....	67
Figure 15 : La localité de Kogoma.....	68
Figure 16 : Cas présumés de paludisme recensés à domicile chez les enfants de 0 à 14 ans dans la localité de Kogoma.....	70
Figure 17 : Structure de la population de Niawé en 1999.....	71
Figure 18 : La localité de Niawé.....	73
Figure 19 : Cas présumés de paludisme recensés à domicile chez les enfants de 0 à 14 ans dans la localité de Niawé.....	74

2 - Liste des tableaux

	Page
Tableau 1 : Grille conceptuelle.....	18
Tableau 2 : Principales retenues d'eau dans les localités d'étude.....	31
Tableau 3 : Distribution des centres de santé et du personnel par districts.....	38
Tableau 4 : Distribution des centres de santé dans les départements.....	39
Tableau 5 : Personnel de santé par département.....	40
Tableau 6 : Normes de l'O.M.S. et ratio selon les catégories d'agent dans les départements.....	41
Tableau 7 : Cas de paludisme recensés à domicile par les ASC dans 18 villages en 1999....	43
Tableau 1, annexe 1 : Structures de soins et équipement.....	90
Tableau 2, annexe 1 : Ratio en personnel de santé dans nos aires d'étude.....	90
Tableau 3, annexe 1 : Incidence palustre et présence de centre de santé.....	90
Tableau 1, annexe 2 : Indicateurs d'une géographie des systèmes de soins.....	91

ANNEXES

ANNEXE 1

Tableau 1 : Structures de soins et équipement

CSPS	Date de création / rénovation	Nombre de bâtiments	Population couverte	Tables	Lits d'accouchement	Lits hospitalisation	Dépôt pharmacie
Bama	1958 / 1990	3	16030	2	2	10	Oui
K. Vigué	-	3	20187	4	6	15	Oui
Toussiana ²	1943 / 1989	4	15700	4	6	10	Oui
Koundougou	1995	3	17358	2	2	10	Oui

Tableau 2 : Ratio en personnels de santé dans nos aires d'étude

RATIO	CATEGORIES				
	Médecin	IDE	IB	AIS	AA/ Matrone
Normes OMS	1 / 10000	1 / 5000	1 / 3000	1 / 1000	1 / 1000
Bama	0 / 16030	1 / 16030	1 / 16030	1 / 16030	1 / 8015
Toussiana	0 / 15700	1 / 7850	1 / 5233	1 / 15700	1 / 7850
K. Vigué	0 / 20187	1 / 10094	1 / 20187	1 / 20187	1 / 20187
Koundougou	0 / 17358	1 / 17358	1 / 14358	1 / 17358	1 / 17358

(Source : Districts sanitaires, Bobo Dioulasso, 1999)

Tableau 3 : Incidence palustre et présence de centres de santé.

Villages	Population (0-14 ans)	CSPS de rattachement	Distance CSPS (km)	Incidence (%)
Toussiana	2086	Toussiana	0	4
Bama	4010	Bama	0	1,09
Niawé	401	Karangasso Vigué	5 / 15	7,23
Kogoma	598	Koundougou	9	19,25

² Il faut rappeler la présence d'un dispensaire au sein de la mission catholique de Toussiana, réservé aux consultations des élèves et fonctionnant que pendant l'année scolaire.

ANNEXE 2

De façon générale, un certain nombre d'indicateurs permettent de saisir la dynamique de travail des centres de santé en milieu rural. Le tableau ci-dessous répertorie ses différents indicateurs d'une géographie des systèmes de soins.

Tableau 1: **Indicateurs d'une géographie des systèmes de soins**

Infrastructures sanitaires	Activité	Morbidité
Répartition spatiale	Aire d'intervention	Pathologies les plus
Type de soins dispensés	Nombre de consultants	fréquentes
Equipement	Lieux de résidence	Fréquence du paludisme
Personnel	Profil des populations consultantes(âge, sexe)	Taux d'incidence palustre

ANNEXE 3

QUESTIONNAIRE DESTINE AUX AGENTS DES CSPS

1- En quelle année le centre de soins a-t-il été créé ?

* Qui sont les bailleurs ?

.2- Quelles sont les raisons de son implantation ?.....

.....

.3- Quelles sont les infrastructures dont dispose le CSPS?

	Personnel (Nombre- Qualification)	Nombre de bâtiments	Nombre de tables de consultation ou de lits d'accouchement	Nombre de lits d'hospitalisation
Dispensaire				
Maternité				
Pharmacie				
Action sociale				
Autres				

- Existe -t - il un comité de gestion du C.S.P.S ? oui..... non.....

- Fonctionne - t- il ? oui..... non.....

- Si non pourquoi ?.....

- Quels sont les villages qui fréquentent plus le CSPS ?.....

.....

- Quels sont vos besoins et souhaits ?

.....

.....

ANNEXE 4

FICHE DE DEPOUILLEMENT DES REGISTRES DE CONSULTATIONS

Département..... Village..... C.S.P.S.....

Période : avril 1998- mars 1999

		0 à 1 an	1 à 4 ans	5 à 15 ans	Homme	Femme	Total	Consulta- tions
Avril	(1)							
	(2)							
Mai	(1)							
	(2)							
Juin	(1)							
	(2)							
Juillet	(1)							
	(2)							
Août	(1)							
	(2)							
Septembre	(1)							
	(2)							
Octobre	(1)							
	(2)							
Novembre	(1)							
	(2)							
Décembre	(1)							
	(2)							
Janvier	(1)							
	(2)							
Février	(1)							
	(2)							
Mars								
TOTAL								

(1) Paludisme simple

(2) Paludisme grave

TABLE DES MATIERES

	Page
Dédicace.....	2
Sigles.....	3
Remerciements.....	4
Résumé.....	6
INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	7
I- Problématique.....	7
II- La méthodologie.....	10
II-1- La revue de littérature.....	10
II- 2- L'échantillon.....	12
II-3- Quelques concepts.....	14
II-4 L'approche du terrain.....	17
II -5 Les travaux cartographiques.....	18
PREMIERE PARTIE :	
LES ESPACES À RISQUE DANS LA TRANSMISSION DU PALUDISME À	
L'ECHELLE DE LA PROVINCE DU HOUET.....	20
CHAPITRE 1 : PRESENTATION DU MILIEU.....	22
I- Le milieu physique.....	22
I-1- Le relief et la géologie.....	22
I-2- Les éléments du climat.....	23
I-3- Les sols.....	25
I-4- La végétation.....	26
II- Le milieu humain.....	27
II- 1- Densité de population.....	27
II- 2- Les activités économiques.....	29
III- Les gîtes larvaires potentiels.....	30
III-1 - Les mares.....	30
III-2 - Les barrages.....	32

III-3 - Les cours d'eau.....	32
III-4- Classification des points d'eau.....	33

CHAPITRE II : DISTRIBUTION SPATIALE DES INFRASTRUCTURES ET EQUIPEMENTS SANITAIRES, IMPACT SUR LE PALUDISME.....36

I- Dans les districts sanitaires.....	36
I- 1- Le district du secteur 22.....	36
I- 2- Le district du secteur 15.....	38
I- 3- Le district de Dandé.....	38
II- Au niveau des départements.....	39
II-1- Les formations sanitaires.....	39
II-2- Le personnel de santé.....	40
II-3- Equipements sanitaires.....	41
III- Les cas de paludisme.....	42

CHAPITRE III :IMPLICATION DES FACTEURS GEOGRAPHIQUES DANS LA TRANSMISSION DU PALUDISME.....45

I - Corrélation entre les gîtes larvaires et la densité de la population	45
II - Corrélation entre les gîtes larvaires, la densité de la population et les incidences du paludisme.....	48
III - Corrélation entre les espaces à risque et la distribution des infrastructures sanitaires. ...	49
Conclusion partielle.....	51

DEUXIEME PARTIE :

LE JEU DES FACTEURS GEOGRAPHIQUES DANS LA TRANSMISSION DU PALUDISME A L'ECHELLE DES VILLAGES.....52

CHAPITRE IV: LE VILLAGE DE BAMA DANS UN ESPACE A HAUT RISQUE....	54
I - Présentation du village.....	54
II- La proximité des gîtes larvaires potentiels	55

III- Les cas de paludisme recensés à domicile.....	57
--	----

CHAPITRE V : DEUX LOCALITES DANS LES ESPACES A RISQUE MOYEN.....61

I- Le village de Toussiana.....	61
I-1- Données générales sur le village.....	61
I-2- Les gîtes larvaires du village.....	64
I-3- Les cas de paludisme	64
II- La localité de Kogoma.....	66
II-1- Présentation du village.....	66
II-2- Les gîtes larvaires du village.....	67
II-3- Les cas de paludisme	69

CHAPITRE VI : UN VILLAGE DANS UN ESPACE A FAIBLE RISQUE..... 71

I- Présentation du village.....	71
II- Les gîtes larvaires potentiels.....	72
III- Les cas de paludisme	74

Conclusion partielle :

Impact de la distribution des formations sanitaires dans la dynamique de transmission du paludisme	76
--	----

CONCLUSION GENERALE.....79

Bibliographie.....	81
Liste des illustrations.....	87
Annexes.....	90