

Café-cacao de Côte d'Ivoire

et trypanosomiase humaine africaine (2CI-THA)



Café-cacao de Côte d'Ivoire
et trypanosomiase humaine africaine (2CI-THA) :
Un atlas au service de l'élimination de la THA en Côte d'Ivoire

Remerciements

Cet atlas n'existerait pas sans le *Contrat de désendettement-développement (C2D)*, à travers sa composante *Appui à la modernisation et à la réforme des universités et grandes écoles de Côte d'Ivoire* (AMRUGE-CI) qui intègre le *Partenariat renoué pour la recherche au service du développement de la Côte d'Ivoire* (PReSeD-CI). À ce titre, nous remercions l'ensemble des décideurs et des acteurs de ce mécanisme de financement au service du développement, en particulier le comité technique bilatéral du C2D et le comité de pilotage de AMRUGE-CI. L'équipe du projet 2CI-THA tient également à remercier les autorités administratives de Côte d'Ivoire rencontrées sur les terrains investigués (Bonon, Sinfra, Méagui). Il s'agit notamment du personnel rattaché; au ministère de l'Intérieur et de la Sécurité, tels que les préfets et sous-préfets ainsi que les agents placés sous leur tutelle, qui nous ont permis de mener nos activités de terrain en toute sécurité; au ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche scientifique, au travers ses universités; au ministère de la Santé, tels que les directeurs régionaux et départementaux de la santé, les médecins-chefs de district, les infirmiers d'État, et les agents de santé communautaire; au ministère de l'Environnement, tels que les officiers et sous-officiers de l'Office ivoirien des parcs et réserves. Nos pensées vont également aux directions des institutions, universités et représentations impliquées dans ce projet (voir logos), pour l'intérêt qu'elles ont su porter à nos travaux pluridisciplinaires de recherche appliquée en santé, dans le cadre de la lutte contre la trypanosomiase humaine africaine et les glossines. Nous remercions également les services financiers de l'Institut national de santé publique et de l'Institut de recherche pour le développement, pour avoir géré le côté financier et assuré les décaissements permettant de mener les activités dans les temps impartis.



Café-cacao de Côte d'Ivoire et trypanosomiase humaine africaine (2CI-THA) : Un atlas au service de l'élimination de la THA en Côte d'Ivoire

Fauret P., Coulibaly B., Ouattara A., Krouba D., Kouakou C., Berté D., Ta Bi Tra D., Adopo R., Gabé A., Adingra P., N'Dri L., Kouadio K., Dr Djohan V., Dr Jamonneau V., Dr Koffi M., Dr Rayaisse J-B., Dr Gimonneau G., Dr Kouakou L., Dr Koffi J., Pr. Calas B., Pr. Assi-Kaudjhis J., Pr. Anoh P., Dr Solano P., Dr Kaba D., Dr Courtin F.

Photo de couverture

Famille de planteurs du village de Kangreta nettoyant des fèves de cacao en vue de les étaler au soleil pour les sécher. En arrière-plan, on distingue les arbres de la forêt sacrée du village, qui constitue un excellent gîte à glossines. En effet, non seulement l'ombrage permet de trouver des conditions climatiques favorables (fraîcheur, hygrométrie), mais en plus la proximité des hommes et des animaux domestiques (porcs, moutons etc.) divaguant, leur offre une source de nourriture abondante et constante. À gauche de la maison, un écran bleu/noir imprégné d'insecticides visant à éliminer les glossines.

Sauf mention particulière, les photos sont des auteurs.

Coordination

Dr Courtin Fabrice et Dr Kaba Dramane

Maquette

IRD Éditions

Mise en page

DESK (www.desk53.com.fr)

La loi du 1^{er} juillet 1992 (Code de la propriété intellectuelle, première partie) n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article L. 122-5, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans le but d'exemple ou d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (alinéa 1^{er} de l'article L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon passible des peines prévues au titre III de la loi précitée.

Sommaire

| | |
|--|----|
| Préface | 6 |
| Avant-propos | 7 |
| Contexte du projet 2CI-THA | 11 |
| Introduction | 13 |
| Reconstruire la recherche et la lutte contre la THA en Côte d'Ivoire | 15 |
| Problématiques du 2CI-THA | 17 |
| Méthodologie générale | 19 |
| Choix et localisation des zones d'étude | 21 |
| Approche pluridisciplinaire | 22 |
| Volet géographique | 23 |
| Volet entomologique | 24 |
| Volet épidémiologique | 26 |
| Résultats | 27 |
| Bonon | 28 |
| Sinfra | 45 |
| Méagui | 60 |
| Discussion | 71 |
| Conclusion | 84 |
| Bibliographie | 86 |
| Liste des abréviations | 89 |
| Liste des figures | 90 |

La trypanosomiase humaine africaine (THA ou maladie du sommeil) est une maladie séculaire qui sévit exclusivement en Afrique subsaharienne. Cette pathologie a réussi à traverser le temps et continue, aujourd'hui encore hélas, de causer du tort aux populations de nos pays. Quoi de plus normal que de s'engager à son élimination durable en Côte d'Ivoire, comme souhaité par l'Organisation mondiale de la santé (OMS), l'Union africaine *via* la Pan African Tsetse and Trypanosomosis Eradication Campaign (Pattec), les objectifs du développement durables (ODD), et bien d'autres initiatives qui portent sur les Maladies tropicales négligées en général.

Cet atlas est le fruit d'une bonne collaboration transdisciplinaire et multi-institutionnelle. Il dévoile, au fil des pages illustrées et colorées de cartes géographiques, de tableaux et de figures, l'histoire et l'actualité de la THA dans la région forestière de la Côte d'Ivoire et fait l'état des lieux de tous les acteurs du cycle épidémiologique de cette maladie.

Au-delà de son objectif premier qui est de préparer l'élimination durable de cette maladie, ce travail permet d'entrevoir clairement le lien très étroit du développement de la maladie avec celui de l'agriculture de rente en Côte d'Ivoire, mais aussi la question de la déforestation. En effet, sans vraiment le vouloir, les auteurs touchent du doigt la question très sensible des terres et de la déforestation galopante en Côte d'Ivoire. Ils posent ainsi la problématique de l'augmentation de la production de café/cacao et la protection du couvert forestier dans une période sujette aux changements climatiques.

Pour revenir à la THA, la situation actuelle présentée dans cet atlas semble favorable à son élimination durable, déjà bien engagée sur le terrain par nos équipes.

C'est le lieu pour moi de remercier le Presed-CI qui a financé cet atlas à travers le projet intitulé *Café/cacao de Côte d'Ivoire et trypanosomiase humaine africaine* (2CI-THA). Je remercie tous les bailleurs qui soutiennent le programme d'élimination de la THA en Côte d'Ivoire ainsi que toutes les institutions nationales, sous-régionales et internationales impliquées dans l'exécution de ce programme qui, j'en suis convaincu, sera atteint à l'horizon 2020.

Je souhaite une bonne lecture de cet atlas qui ressemble à un voyage à la fois plaisant, mais mêlé d'angoisse lorsqu'on découvre la réalité de la disparition très rapide de la forêt, au moment même où les impacts du changement climatique sont ressentis partout dans le monde et suscitent beaucoup d'inquiétudes.

Il faut toutefois garder à l'esprit la leçon essentielle de cet ouvrage : la THA n'est pas une fatalité et devrait, que dis-je, pourra être vaincue d'ici 2020.

Pr. KOUASSI Dinard
Directeur général de l'Institut national de santé publique (INSP)



Avant-propos

L'atlas du projet 2CI-THA est constitué d'une centaine de planches sur lesquelles s'entremêlent textes et figures (cartes, graphiques, photographies, tableaux). Les premières diapositives de cet atlas permettent de replacer le cadre institutionnel et financier dans lequel le projet 2CI-THA a été implémenté (préface, avant-propos, remerciements, auteurs, institutions, bailleurs de fonds).

Le cœur de l'atlas est organisé en cinq grandes parties. La première, intitulée « Contexte du projet 2CI-THA », permet d'introduire les problèmes sociétaux et économiques posés par la trypanosomiase humaine africaine, de faire un bref état des lieux des connaissances scientifiques et de poser les problématiques abordées dans le cadre du 2CI-THA. La seconde partie, « Méthodologie générale », présente les protocoles appliqués dans les trois zones étudiées (Bonon, Sinfra, Méagui) lors des activités pluridisciplinaires (géographie, entomologie, épidémiologie) menées sur le terrain et au laboratoire. De manière logique, la troisième partie, « Résultats par zone d'étude », expose les résultats majeurs obtenus à Bonon, à Sinfra, puis à Méagui. La quatrième partie, « Discussion », permet d'interpréter les résultats géographiques, entomologiques et épidémiologiques, tout d'abord en les reliant entre eux, puis en les comparant entre zones d'études, ainsi qu'à d'autres travaux menés antérieurement. La cinquième partie, « Conclusion », permet de faire ressortir les avancées scientifiques obtenues grâce aux travaux du 2CI-THA et leur importance pour atteindre l'objectif d'élimination de la THA. Les dernières diapositives citent les références bibliographiques qui accompagnent ce travail de recherche appliquée à la lutte contre la THA et les glossines, ainsi que la liste des figures présentées dans l'atlas.

L'iconographie de l'atlas a été réalisée par l'équipe de géographie basée au sein de l'Institut Pierre Richet. Elle est le fruit d'un travail minutieux aussi bien sur le terrain qu'au laboratoire de cartographie de l'IPR. L'ensemble des données géographiques, entomologiques et épidémiologiques, possède comme élément rassembleur leur position géographique (latitude, longitude). En effet, les données récoltées sont toutes spatialisées, ce qui permet de les organiser en une base de données géoréférencée et d'établir des cartes thématiques. Cela veut dire que ce travail n'est pas statique dans l'espace et dans le temps, et qu'il peut s'enrichir au fur et à mesure des projets de recherche et de lutte menés sur et contre la trypanosomiase humaine africaine en Côte d'Ivoire.

Cet atlas permet de mettre en relief l'avantage de la recherche interdisciplinaire dans la compréhension et la résolution des problèmes que connaissent nos sociétés, à travers l'exemple d'un problème sanitaire : la trypanosomiase humaine africaine. Au-delà du témoignage des recherches et des luttes menées par la grande équipe « Trypano », nous espérons que cet atlas inspirera les chercheurs, les enseignants et les étudiants, mais aussi qu'il interpellera les décideurs et les bailleurs de fonds, sans lesquels il est impossible d'atteindre un jour l'élimination de ce fléau du passé.

Auteurs

Fauret Pierre, doctorant en géographie, IRD/IPR (Bouaké), UBM (Bordeaux)
 Coulibaly Bamoro, doctorant en géographie, IPR/IRD, UAO (Bouaké)
 Ouattara Aboubacar, doctorant en géographie, IPR/IRD, UAO (Bouaké)
 Krouba Débora, doctorante en géographie, IPR/IRD, UAO (Bouaké)
 Kouakou Colette, doctorante en géographie, IPR/IRD (Bouaké), UFHB (Abidjan)
 Berté Djakaridja, doctorant en entomologie, IPR (Bouaké), UFHB (Abidjan)
 Ta Bi Tra Dieudonné, doctorant en entomologie, IPR (Bouaké), UFHB (Abidjan)
 Adopo Régina, étudiante en master 2 de géographie, IPR/IRD (Bouaké), UFHB (Abidjan)
 Gabé Anicet, étudiant en master 2 de géographie, IPR/IRD, UAO (Bouaké)
 Adingra Pacôme, data manager, IPR/IRD (Bouaké)
 N'Dri Louis, technicien de laboratoire, doyen de la Trypano, IRD/IPR (Bouaké)
 Kouadio Koffi, technicien, IPR (Bouaké)
 Dr Djohan Vincent, enseignant-chercheur, UFHB (Abidjan), IPR (Bouaké)
 Dr Jamonneau Vincent, chercheur, IRD/IPR (Bouaké)
 Dr Koffi Mathurin, enseignant-chercheur, UJLoG (Daloa)
 Dr Rayaisse Jean-Baptiste, chercheur, Cirades (Bobo-Dioulasso)
 Dr Gimonneau Geoffrey, chercheur, Cirad/Cirades (Bobo-Dioulasso)
 Dr Kouakou Lingue, médecin, coordonnateur-PNETHA (Abidjan)
 Dr Koffi Julius, enseignant-chercheur, UAO (Bouaké)
 Pr. Calas Bernard, enseignant-chercheur, UBM (Bordeaux)
 Pr. Assi-Kaudjhis Joseph, enseignant-chercheur UAO (Bouaké)
 Pr. Anoh Paul, enseignant-chercheur, UFHB (Abidjan)
 Dr Solano Philippe, chercheur, directeur de l'Unité INTERTRYP IRD/Cirad (Montpellier)
 Dr Kaba Dramane, directeur-IPR/INSP (Bouaké)
 Dr Courtin Fabrice, chercheur, directeur Nord-Lamivect, IRD/IPR (Bouaké)

Organismes scientifiques ayant collaboré à l'élaboration de l'atlas

Institut de recherche pour le développement (IRD)
 Institut Pierre Richet (IPR)/Institut national de santé publique (INSP)
 Centre international de recherche-développement pour l'élevage en zone sub-humide (Cirades)
 Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad)
 Université Bordeaux-Montaigne (UBM)
 Université Alassane Ouattara (UAO)
 Université Félix-Houphouët-Boigny (UFHB)
 Université Jean-Lorougnon-Guédé (UJLoG)
 Laboratoire mixte international sur les maladies à vecteurs (Lamivect)



Bailleurs de fonds des activités présentées dans l'atlas

Contrat de désendettement développement (Amruge, PRéSed-CI, projet 2CI-THA)
 Fondation Bill et Melinda Gates (projet Targeting tsetse, projet Trypano)
 Organisation mondiale de la santé (projet APW)



Équipe multi-institutionnelle du projet 2CI-THA



© Aboubacar Ouattara

Figure 1. L'équipe multi-institutionnelle du projet 2CI-THA à l'IPR/INSP
1^{er} rang de gauche à droite : Jamonneau V. (IRD), Kaba D. (IPR, coordonnateur 2CI-THA), Rayaisse J.B. (CIRDES), Koffi M. (UJLoG), Coulibaly B. (IPR).
2^e rang de gauche à droite : Fauret P. (IRD), N'Dri L. (IPR), Courtin F. (IRD), Berté D. (IPR), Koné M. (IRD).

Conception

L'atlas du projet 2CI-THA a été rédigé par l'équipe de géographes basée à l'Institut Pierre Richet (IPR/INSP). Elle est composée d'étudiants de l'université Bordeaux Montaigne (UBM), de l'université Alassane Ouattara (UAO), de l'université Félix-Houphouët-Boigny (UFHB), d'un cartographe de l'IPR/INSP et d'un chercheur de l'Institut de recherche pour le développement (IRD).

L'ensemble des cartes a été réalisé avec le logiciel QGIS 2.14.



© Aboubacar Ouattara

Figure 2. L'équipe de géographie basée à l'IPR/INSP
(de gauche à droite : Gabè A. (UAO), Ouattara A. (UAO), Fauret P. (IRD), Courtin F. (IRD), Coulibaly B. (IPR/INSP/UAO), Krouba D. (UAO), Kouakou C. (UFHB)).

Contexte du projet 2CI-THA



La zone forestière a constitué le poumon économique du développement de la Côte d'Ivoire, notamment à travers l'exploitation du bois précieux (iroko, acajou) et la mise en place de cultures de rente (palmiers à huile, café, cacao, hévéa, ananas). Encouragées dans un premier temps par l'administration coloniale, puis après l'Indépendance (7 août 1960) par le « président planteur » Félix Houphouët-Boigny, ces cultures de rente ont progressivement remplacé la forêt qui, en 2017, ne subsiste plus que dans quelques espaces bien protégés. Cette mise en valeur de la zone forestière ivoirienne a été rendue possible grâce au déclenchement de phénomènes migratoires puissants, internes et externes à la Côte d'Ivoire. L'activité agricole phare en forêt ivoirienne est alors la culture du café et du cacao, basée sur une agriculture familiale qui permettait aux planteurs autochtones et migrants une ascension sociale rapide.

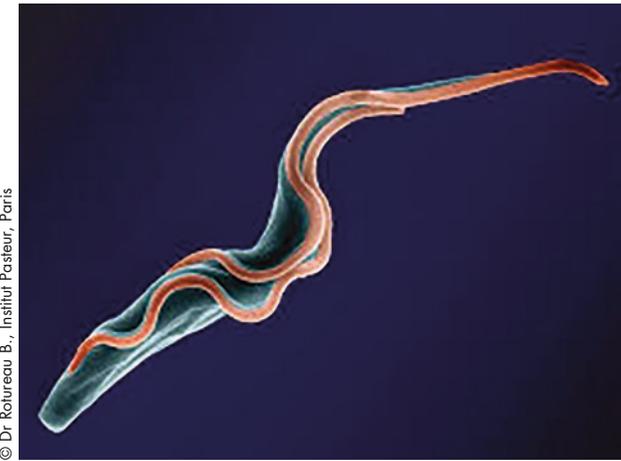
La stratégie de conquête de la forêt ivoirienne pour le développement des plantations de café et de cacao a suivi une logique de fronts pionniers qui sont partis du Sud-Est, en direction du Centre-Ouest, de l'Ouest puis du Sud-Ouest (boucle du cacao). Cet itinéraire géographique, suivi par les fronts pionniers de café et de cacao, a également été emprunté

par les foyers de trypanosomiase humaine africaine (THA) qui se sont déclenchés dans certaines aires forestières bien délimitées géographiquement, sans qu'on ne sache réellement pourquoi là et pas ailleurs (Hervouët *et al.*, 2000).

La THA (ou maladie du sommeil) est une pathologie due à un parasite, le trypanosome, transmis à l'homme lors de la piqûre d'une glossine (plus connue sous le nom de mouche tsé-tsé) (fig. 3 et 4). Cette pathologie sévit exclusivement en Afrique subsaharienne, dans l'aire de distribution des glossines. Il existe deux formes de THA selon la localisation géographique et l'espèce de trypanosomes incriminée ; la forme à Gambiense due à *T.b.gambiense*, que l'on retrouve dans les pays d'Afrique centrale et de l'Ouest, et qui est responsable de 98 % des cas notifiés ; la forme à Rhode-siense due à *T.b.rhodesiense*, qui est présente en Afrique orientale et australe et qui est responsable de 2 % des cas notifiés. En Côte d'Ivoire forestière, le trypanosome responsable de la THA est *T.b.gambiense*, transmis à l'homme par *Glossina palpalis palpalis* (Laveissière et Challier, 1981) (fig. 5).



Figure 4. Une glossine.



© Dr Rohureau B., Institut Pasteur, Paris

Figure 3. Un trypanosome.



© Dukhan M., IRD

© Vincent Jammoneau

Figure 5. Un trypanosomé du foyer de Bonon (2004).

En Côte d'Ivoire, la population à risque de contracter la THA est majoritairement constituée d'agriculteurs et, plus particulièrement, de manœuvres qui travaillent dans les plantations de café et de cacao. En effet, la THA touche les populations rurales reculées, les plus défavorisées et vulnérables, qui jouent pourtant un rôle essentiel en termes d'autosuffisance alimentaire (riziculture, maraîchage) et surtout en termes de balance d'exportation (plantations de café et de cacao). Par la morbidité et la mortalité qu'elle inflige à ces populations, la THA contribue au maintien de la pauvreté en campagne ivoirienne et met ainsi en péril un des piliers de l'économie ivoirienne, la production de café et de cacao.

Toujours classée parmi les dix premiers producteurs de café au monde, la Côte d'Ivoire est le premier exportateur mondial de fèves de cacao avec 40 % de la production mondiale. Ces deux produits représentent 40 % des recettes d'exportation nationales et environ 20 % du produit intérieur brut (PIB). Au plan social, ce sont environ 700 000 chefs d'exploitation qui animent l'appareil de production, faisant ainsi vivre environ 5 millions de personnes (à peu près 1/4 de la population ivoirienne) des revenus du café-cacao (CCI-CI, 2013).

Selon l'Organisation mondiale de la santé (2013), la Côte d'Ivoire est le deuxième pays le plus touché par la THA en Afrique de l'Ouest, avec 665 cas dépistés entre 2000 et 2015. C'est dans le Centre-

Ouest du pays (foyers de Daloa, Vavoua, Sinfra, Bonon, Oumé, Bouaflé) que le plus grand nombre de cas est dépisté (Djè *et al.*, 2002; Simarro *et al.*, 2010; Kambiré *et al.*, 2012) (fig. 6). Cependant, il faut signaler que de nombreuses interrogations subsistent quant à la situation épidémiologique dans le reste du pays qui n'a pas été investigué de façon spécifique, notamment les foyers historiques. En effet, la décennie d'instabilité (2002-2012) subie par la Côte d'Ivoire a entraîné une réduction des actions de surveillance et de recherche autour de la THA, ne permettant pas de dresser un tableau exhaustif de la situation épidémiologique en Côte d'Ivoire (Kaba *et al.*, 2006).

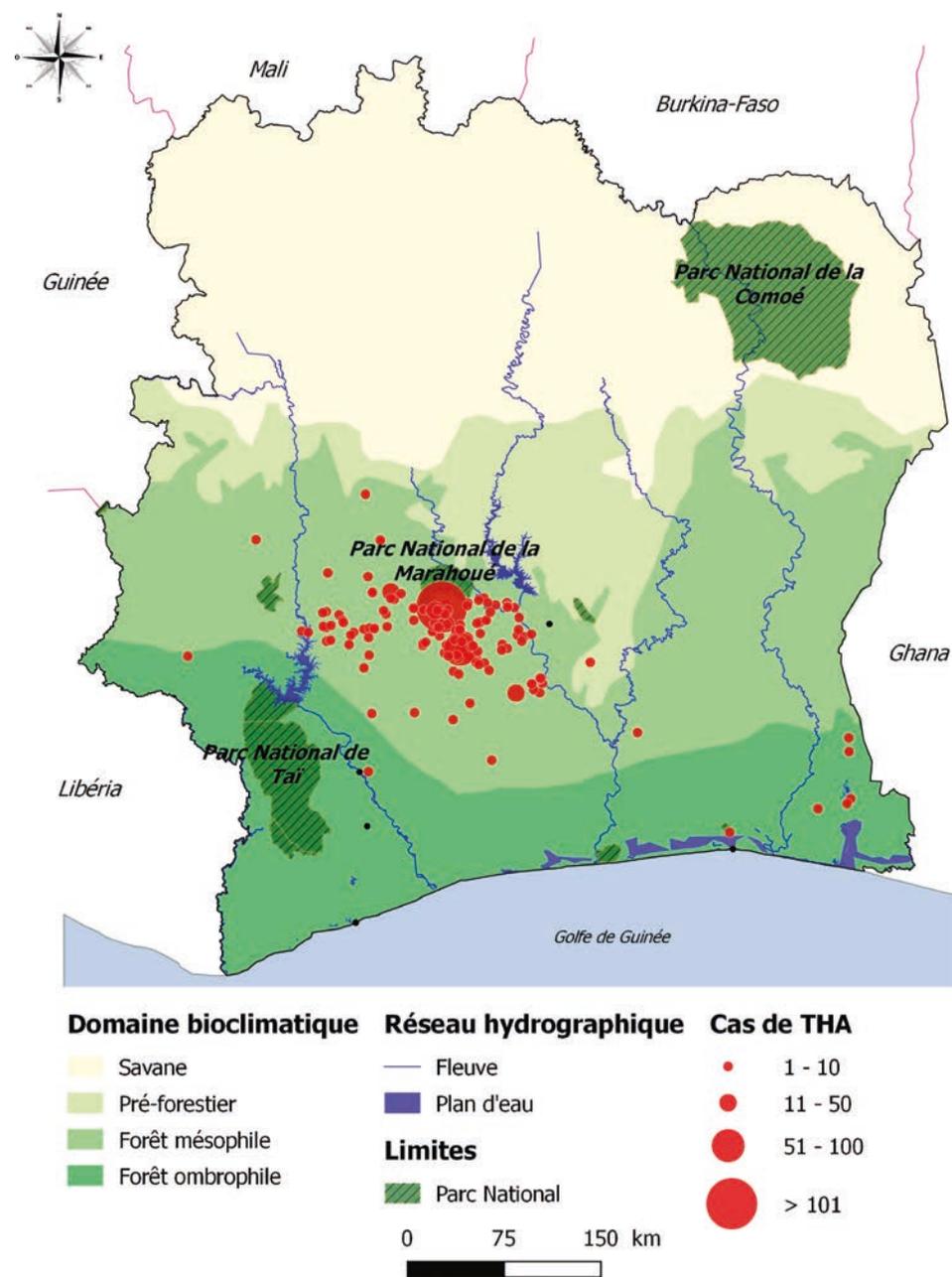


Figure 6. Localisation des cas de THA dépistés (2000-2015).

Il existe deux méthodes de lutte contre la THA : la lutte médicale et la lutte antivectorielle (OMS, 2013). La première consiste à dépister les malades puis à les traiter dans le but d'assainir le réservoir humain de trypanosomes. Elle s'effectue généralement à travers l'organisation de prospections médicales. Les équipes se rendent dans les peuplements pour examiner toute la population afin de dépister puis soigner les malades (fig. 7). La

lutte médicale se base également de plus en plus sur le dépistage passif, c'est-à-dire à partir des structures fixes de santé qui examinent les personnes qui viennent consulter et qui présentent les symptômes de la THA. La seconde stratégie, la lutte antivectorielle, consiste à réduire les densités de glossines pour diminuer le contact entre l'Homme et la glossine, et donc les possibilités de transmission du trypanosome. Cette lutte antivectorielle

peut s'effectuer à partir de plusieurs procédés (Laveissière *et al.*, 2000), dont le plus courant à l'heure actuelle, est l'écran imprégné d'insecticides (*tiny targets*) (fig. 8). Idéalement, il faut associer ces deux méthodes de lutte dans les foyers.

Pour être réellement efficaces, ces deux méthodes de lutte doivent être bien orientées par des résultats d'investigation de base en géographie, en entomologie,

en parasitologie, etc. Il s'agit donc de faire en sorte que les actions médicales couvrent les populations les plus à risque de THA et que la lutte antivectorielle s'effectue au niveau des sites de contact Homme/glossine (parmi lesquels de potentiels lieux de transmission du trypanosome à l'Homme).



© Louis N'Dri

Figure 7. Prélèvement sanguin lors d'une prospection médicale.



© Pierre Fauret

Figure 8. Écran de lutte contre les glossines.

Dans un contexte où le bilan de la THA en Côte d'Ivoire reste à établir après plus d'une décennie d'instabilité, il est indispensable d'actualiser les recherches entomologiques, médicales, vétérinaires et géographiques sur le système pathogène de la THA. Les derniers travaux datent de plus de dix ans, et un des objectifs du projet 2CI-THA est de relancer les activités de recherche et de lutte contre la THA en Côte d'Ivoire. Projet pluridisciplinaire par excellence, l'idée du 2CI-THA est d'identifier des situations géographiques favorables (ou non) à la THA en zone de forêt, dans un souci d'orientation des efforts de lutte. Les résultats doivent permettre d'identifier les facteurs intervenant dans la présence/absence de la THA. Ils serviront à orienter les efforts de lutte visant à établir le bilan de la THA en Côte d'Ivoire.

Cette recherche est d'autant plus urgente que la THA semble se maintenir et se développer à la faveur des crises (Berang-Ford *et al.*, 2010). Dans le cas de la Côte d'Ivoire, un aspect inquiétant porte sur les trypanosomés dépistés au niveau des structures fixes de santé au Burkina Faso en provenance de Côte d'Ivoire, alors que, dans ce pays, la transmission de la THA n'est plus effective depuis 1999 (Kambiré *et al.*, 2012). En fait, ces Burkinabés, dépistés au Burkina Faso, se font infecter en Côte d'Ivoire lors de leur séjour dans les plantations de café et de cacao (Courtin *et al.*, 2010a). Cette situation a d'ailleurs soulevé la question du risque de propagation de la THA vers le Burkina Faso (Courtin *et al.*, 2010b).

Cette proposition de recherche (2CI-THA) s'insère dans le cadre d'une volonté politique de la part de l'Institut national de santé publique (INSP) de Côte d'Ivoire, à travers l'Institut Pierre Richet (IPR), de l'UFR Environnement de l'université Jean Lorougnon-Guédé dans sa composante Santé-Environnement, d'établir un bilan post-crise sur la situation de la THA en Côte d'Ivoire, en vue de son élimination (OMS, 2013). Elle a été exécutée avec la collaboration du Programme national d'élimination de la THA (PNETHA), du Programme de recherche clinique sur les trypanosomoses (PRCT) et des partenaires de recherche que sont l'Institut de recherche pour le développement (IRD, France/Côte d'Ivoire), le Centre international de recherche agronomique pour le développement (Cirad, France/Burkina Faso) et le Centre international de recherche-développement pour l'élevage en zone subhumide (Cirdes, Burkina Faso).

L'histoire de la THA en Côte d'Ivoire nous enseigne que la distribution spatiale de cette pathologie a évolué avec le temps et est très différente de nos jours (2000-2015) de ce qu'elle a pu être par le passé (Domergue-Cloarec, 1986; Courtin *et al.*, 2008) (fig. 9). En effet, les foyers de THA se sont déclenchés successivement, en suivant les fronts pionniers créés, dans un premier temps, par les forestiers pour l'exploitation du bois précieux (iroko, acajou, etc.), puis, dans un second temps pour la mise en place des plantations de café et de cacao (Courtin *et al.*, 2010a). Cette seconde phase a nécessité l'utilisation d'une main-d'œuvre importante, en provenance du Centre (Baoulé) et du Nord (Malinké, Sénoufo, Lobi etc.) de la Côte d'Ivoire, mais aussi du Burkina Faso (Mossi, Gourounsi, Bobo, Lobi, Sénoufo, etc.) et du Mali (Sénoufo, Malinké, etc.) (Courtin, 2007).

Dans certains cas, et notamment lorsque les régions de provenance de la main-d'œuvre étaient des zones hautement contaminées par la maladie, cette arrivée de population pouvait favoriser la propagation de la THA (Kiendrebeogo *et al.*, 2012). Malgré l'existence de nombreux travaux sur les facteurs humains entrant en jeu dans le développement de la THA, les raisons géographiques précises du déclenchement et du maintien d'un foyer

de THA n'ont jamais été complètement élucidées (Hervouët et Laveissière, 1983; Hervouët et Laveissière, 1987; Hervouët et Laveissière, 1991).

Dans un contexte d'augmentation exponentielle des densités de population humaine en zone de forêt ivoirienne, les entomologistes ont pu montrer que la déforestation a été favorable à la prolifération de *Glossina palpalis palpalis*, une espèce de glossine au régime alimentaire éclectique et à forte capacité vectorielle qui a su s'adapter aux nouvelles conditions du milieu liées à la déforestation (ensoleillement plus important, augmentation de la température, baisse de l'hygrométrie, disparition de la faune sauvage), contrairement aux autres espèces forestières de tsé-tsé (Laveissière et Kiéno, 1979).

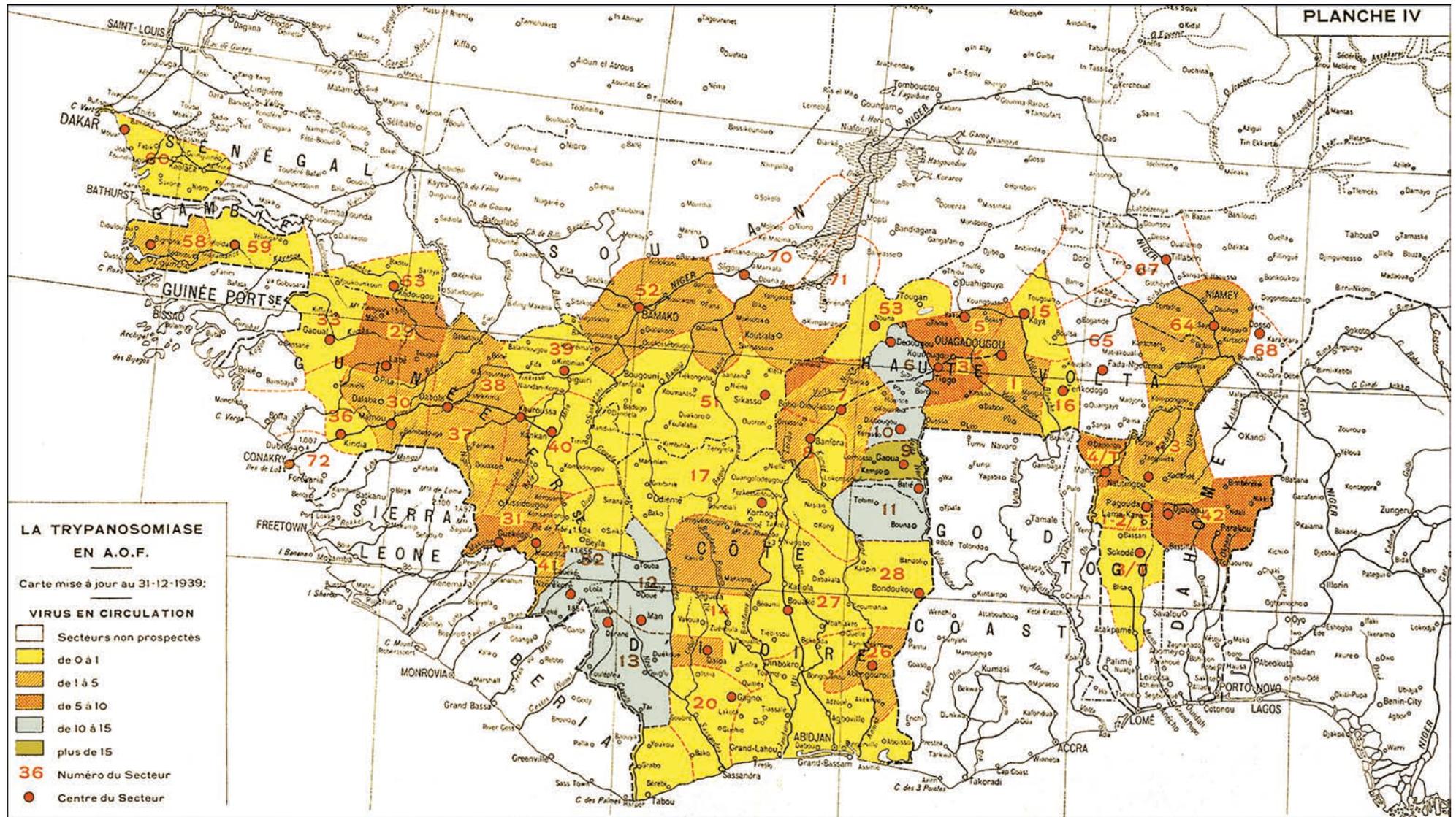
Le développement des plantations de café et de cacao a nécessité une immigration massive de main-d'œuvre, plus ou moins rapide selon les régions, et a permis la création d'une multitude de campements, de hameaux et de villages, aux côtés des peuplements originels (Boni, 1978). Lorsque ces villages sont, par le jeu de l'exode rural, rapidement devenus des villes, alors on a assisté au développement de nouveaux foyers épidémiologiques comme les foyers urbains de THA de Daloa et de Bonon (Bregues *et al.*,

1969; Laveissière *et al.*, 2003; Courtin *et al.*, 2005a; Courtin *et al.*, 2005b).

L'élevage (porcs, bovins, caprins, ovins) a souvent accompagné ces nouveaux peuplements. Une partie des hommes et des animaux habitant ces peuplements semble pouvoir jouer un rôle dans le maintien de la THA, en constituant un réservoir de trypanosomes. En effet, certains porteurs humains semblent tolérer la maladie sur le long terme. Ces sujets sont positifs en sérologie mais sans confirmation parasitologique et ne sont donc pas traités du fait de la toxicité, du coût et des contraintes liées aux traitements. Le rôle réel de ces personnes dans le maintien et/ou la ré-émergence de la THA, dans un foyer donné, n'a pas encore été élucidé bien qu'elles soient fortement suspectées d'être réservoirs de parasites (Jamonneau *et al.*, 2002; Garcia *et al.*, 2006; Jamonneau *et al.*, 2012).

Outre ces individus qui pourraient jouer un rôle dans le maintien et l'entretien des foyers de THA, les animaux domestiques vivant en communauté dans le même environnement que l'homme ont été indexés dans plusieurs études sans que leur rôle épidémiologique réel ait pu être prouvé (Guedegbe *et al.*, 1992; Komoin-Oka *et al.*, 1994). Les dernières études menées dans le Centre-Ouest ivoirien (Jamonneau *et al.*, 2003) montrent que

cette question du rôle du réservoir animal dans l'épidémiologie de la THA à *Gambienne* mérite d'être éclaircie notamment dans un contexte d'élimination de la THA.



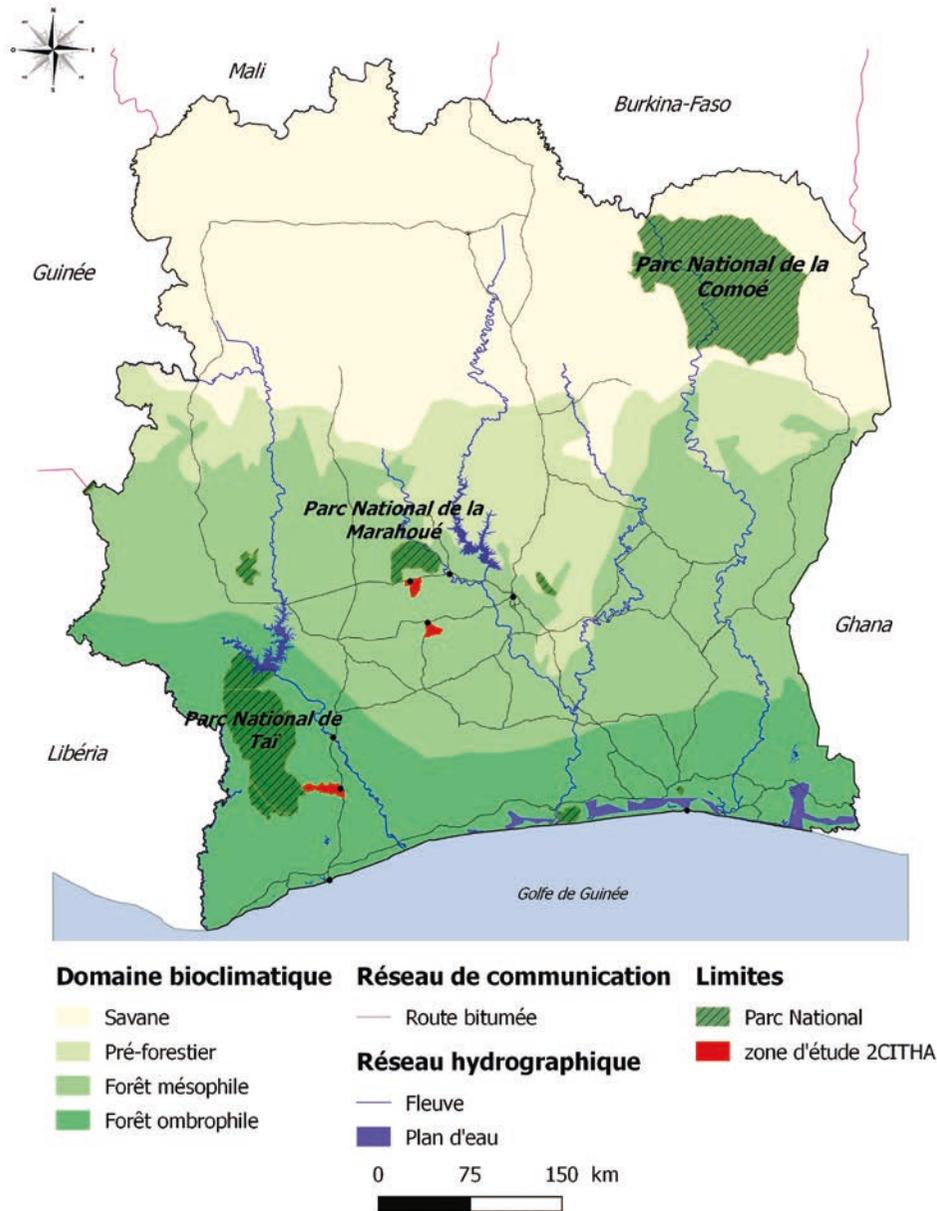
«La stérilisation du réservoir de virus (au sens de pathogène) représenté par l'homme a donné et donne encore de magnifiques résultats, mais elle est incapable à elle seule de faire disparaître complètement la trypanosomose de certaines régions où le vecteur reste abondant... où des apports étrangers de virus se font d'une façon constante au fur et à mesure que se développent les moyens de communication.»

Jonchère, 1951.

Figure 9. La THA en Afrique occidentale française, 1939.

Méthodologie générale





© Pierre Fauret et Bamoro Coulibaly

Figure 10. Localisation des zones d'étude.

Si la dynamique spatiale de la THA en zone forestière ivoirienne est bien définie, il faut reconnaître qu'aujourd'hui encore il est impossible d'expliquer pourquoi les foyers de THA se sont développés dans des régions précises, géographiquement délimitées, et pourquoi ils ne sont pas apparus dans d'autres qui, apparemment, affichent des similitudes géographiques (déforestation, développement des plantations de café et de cacao, présence de glossines, nouveaux peuplements formés à partir de populations issues d'autres régions de Côte d'Ivoire et des pays voisins, élevage). Aussi, pour contribuer à expliquer les causes de cette situation, aborderons-nous cette question par une approche géographique qui considère

toutes les composantes fondamentales du complexe pathogène.

Sur la base d'une approche multidisciplinaire, des spécialistes en géographie de la santé, en entomologie médicale et en épidémiologie ont fédéré leur connaissance pour tenter de répondre à ces questions de recherche, en identifiant trois zones d'études forestières : Bonon (130 km²), Sinfra (120 km²) et Méagui (233 km²), qui possèdent des caractéristiques géographiques similaires, mais qui diffèrent en terme d'épidémiologie de la THA (fig. 10). Sinfra et Bonon sont des foyers historiques et actuels de THA et Méagui est une zone historiquement indemne de THA.

Dans chaque site d'étude, nous avons cherché à définir les caractéristiques de l'ensemble des acteurs à travers des activités de terrain (fig. 11). Pour l'homme, il s'agissait de définir la morphologie du peuplement (ville, village, hameau, campement), les densités de population (nombre d'habitants/km²), le mode de vie (activités, approvisionnement en eau, etc.), la manière dont le territoire est organisé (emprise rurale, réseau de pistes

etc.) et les modalités d'élevage. Concernant les glossines, nous avons caractérisé leur densité et leur taux d'infection. Des prospections médicales et des enquêtes vétérinaires ont été menées pour définir les prévalences de la THA et le risque de présence de *T.b.gambiense* chez les animaux (porcs, bovins). L'ensemble des données récoltées a été géoréférencé et organisé dans un système d'information géographique (SIG, QGIS), qui nous a

permis de confronter les données des différentes disciplines impliquées (géographie, entomologie, parasitologie) (fig. 12).

Cette approche pluridisciplinaire nous a permis d'identifier des situations géographiques favorables (ou non) à la présence de la THA, en comparant les caractéristiques des acteurs du complexe pathogène d'un espace touché par la

THA à un autre indemne de THA. De plus, elle nous a permis d'organiser la lutte antivectorielle sur les lieux de contact Homme/glossine et de l'accrocher sur les lieux les plus à risque de transmission du trypanosome à l'homme dans les foyers de Bonon et de Sinfra. Cet atlas présente les méthodologies utilisées et les résultats obtenus par l'équipe Trypano.



© Aristide Kouakou

Figure 11. La dure réalité du terrain.

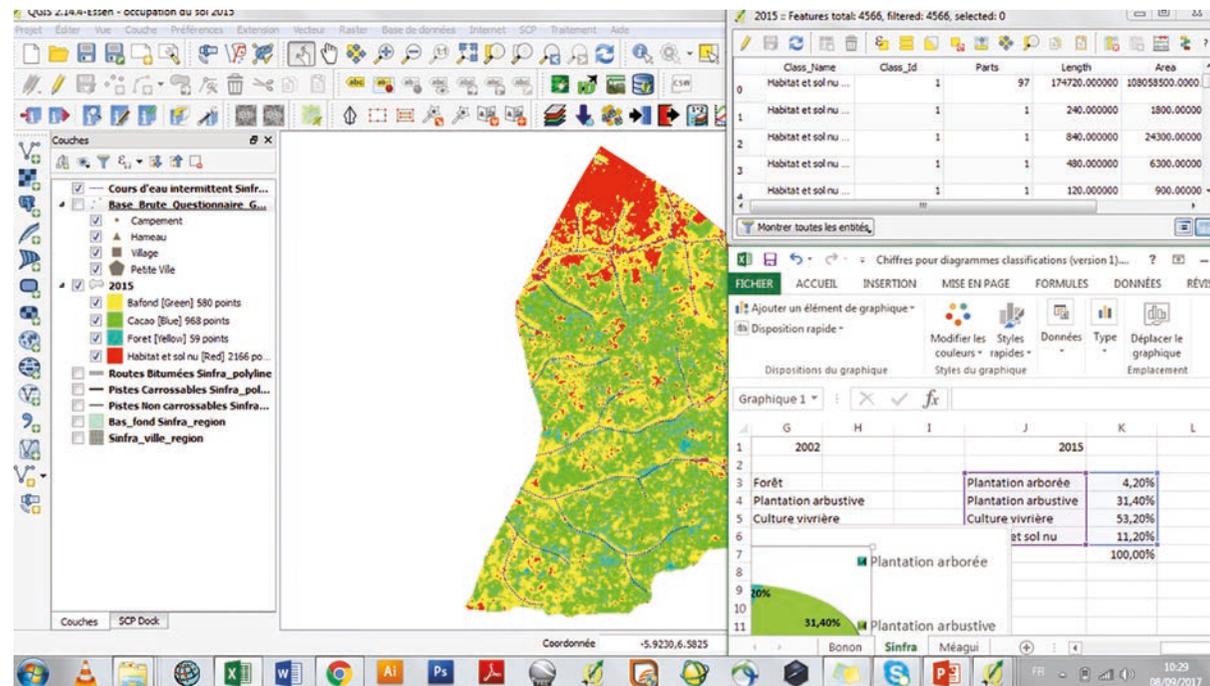


Figure 12. Organisation des données dans un SIG.

© Pierre Fouret

Les enquêtes réalisées avaient pour objectifs principaux non seulement de comprendre la géographie humaine des zones investiguées par le projet 2CI-THA, à travers l'analyse de la répartition des hommes et des animaux qu'ils élèvent, et la caractérisation de leurs pratiques spatiales, mais aussi d'appréhender comment ces facteurs géographiques influencent l'épidémiologie de la THA et l'écologie des glossines.

Activités géographiques

Les enquêtes géographiques se résument à deux activités principales que sont la cartographie du peuplement et le dénombrement de la population humaine et animale à travers la pose d'un « questionnaire géographique » au niveau de chaque chef de peuplement (village, hameau, campement) ainsi que la récolte de données géoréférencées à partir de la fiche « localité ». Ces enquêtes se sont déroulées en 2015 au niveau des trois zones investiguées : Bonon, Sinfra et Méagui.

Questionnaire géographique

Le questionnaire géographique de dénombrement (fig. 13 et 14) a permis de récolter des informations quantita-

tives sur la population humaine et animale au niveau de chaque peuplement. Il a également permis d'acquérir un certain nombre d'informations qualitatives sur les pratiques.

Fiche « localité »

Dans le même temps, la fiche « localité » a été établie au niveau du peuplement. Celle-ci nous a permis d'obtenir des informations géoréférencées sur les différents points d'approvisionnement en eau aménagés et/ou naturels fréquentés par la population de chaque localité, les points d'intersection entre une piste et un cours d'eau ainsi que les élevages, afin de recenser les principaux lieux de contact entre l'hôte et la glossine.

Cartographie des territoires investigués

Tous les réseaux de communication ont été géoréférencés à l'aide du *Global Positioning System* (GPS), c'est-à-dire les pistes qui relient les différents peuplements entre eux et celles qui relient les peuplements aux différents lieux d'activités (point d'eau, champs, lieux d'élevage), pour nous permettre d'établir une cartographie fine de chaque territoire.

Données d'imagerie satellitaire

Pour les trois zones d'étude, les différentes unités paysagères (forêt, plantation, rizières, etc.) ont été géoréférencées. Les informations récoltées ont ensuite été utilisées afin d'effectuer une classification « supervisée par maximum de vraisemblance » et pour parvenir ainsi à cartographier le type d'occupation du sol des zones investiguées.

Les images Landsat utilisées sont disponibles gratuitement sur le site www.earthexplorer.usgs.gov.

Les différentes opérations de traitement d'images ont été réalisées avec le logiciel Envi 4.8, et trois matrices de confusion ont été générées pour chaque zone. Les images satellitaires ont permis la production de cartes d'occupation du sol à différentes périodes pour l'ensemble des zones étudiées.



© Fabrice Courtin

Figure 13. Dénombrement de la population.



© Fabrice Courtin

Figure 14. Traitement des données sur le terrain.

Activités entomologiques

Évaluation entomologique de base (T0)

Les résultats des activités géographiques (géoréférencement des lieux de contact potentiels Homme/glossine) nous ont permis d'identifier les sites de piégeage pour les enquêtes entomologiques de base «T0 ». Il s'agit de points d'approvisionnement en eau naturels et aménagés, d'intersection piste/cours d'eau, de lieux

de pêche et de baignade, de lieux d'élevage de porcs et de bovins, mais aussi des périphéries directes des peuplements. Ces descriptions correspondent aux points de contact Homme/glossine les plus probants, parmi lesquels un échantillonnage a été retenu pour le piégeage. D'autres sites de piégeage ont été identifiés par l'équipe entomologique notamment le long des cours d'eau pérennes et temporaires, en lisière et à l'intérieur d'espaces protégés. Au niveau de chaque localité, un ou plusieurs pièges monocoques, ou piège « Vavoua », ont été posés

et géoréférencés (fig. 15). Le piégeage a été effectué sur une durée de quarante-huit heures avec une récolte des mouches capturées chaque vingt-quatre heures, soit deux récoltes par piège.

Ces enquêtes ont été réalisées à Bonon, à Sinfra et à Méagui en 2015 (une enquête complémentaire a été effectuée à Sinfra en 2016). Les glossines capturées ont été dénombrées par espèce et par sexe. Une partie des glossines capturées a ensuite été disséquée afin de déterminer la présence ou non de trypanosomes.

Lutte antivectorielle

Dans les foyers de Bonon et de Sinfra, une lutte antivectorielle (LAV), basée sur l'utilisation de *tiny targets* (Rayaisse *et al.*, 2011), tissu bleu/noir de forme rectangulaire imprégné d'insecticide, a été mise en place en février 2016 (Bonon) et en juin 2017 (Sinfra) (fig. 16). Cette lutte menée, contre les trypanosomes humaine et animale, se veut une lutte intégrée incluant les aspects de LAV et de stérilisation du réservoir de parasite, notamment de *T.b. gambiense* chez l'homme et les animaux, le cas échéant. Le but de cette activité est de rompre le cycle de transmission des trypanosomes dans ces deux foyers actifs de THA et de trypanosomose animale africaine (TAA).

Les zones d'intervention ont été subdivisées en plusieurs circuits. Ces découpages ont été effectués selon plusieurs critères qui tiennent compte de la distribution du peuplement, du réseau de pistes et du réseau hydrographique pour permettre un accès facile dans chaque circuit et un déploiement relativement équitable du nombre d'écrans de la LAV. Ce découpage a, en outre, tenu compte des résultats entomologiques et parasitologiques des enquêtes précédentes.



© Bamoro Coulibaly

Figure 15. Piège Vavoua posé à Sinfra pour le T0.



© Pierre Fauret

Figure 16. Assemblage des *tiny targets* à Bonon.

Pour chaque zone de lutte, une estimation du nombre d'écrans à poser par circuit a été établie en fonction du nombre de lieux potentiellement favorables au contact hôte/vecteur, de la densité des glossines, du nombre d'unités de peuplement et de la longueur du réseau hydrographique. Pour faciliter le déploiement des écrans, des équipes de plusieurs personnes ont été formées. La pose d'un écran a nécessité l'usage de quatre bois dont deux verticaux (tuteurs) permettant de fixer l'écran au sol et deux transversaux assurant une bonne tension de ce dernier. Les écrans ont été orientés vers les gîtes potentiels des glossines (point d'eau, lisière piste/forêt-relique, etc.), parallèlement à la piste lorsqu'il s'agissait d'un point d'intersection piste/cours d'eau, la glossine suivant le mouvement des hommes et des animaux. Au niveau des enclos à bovins, les écrans ont été fixés sur l'enclos même pour qu'ils soient bien visibles. Chaque écran a été numéroté et son emplacement géoréférencé à l'aide du GPS pour permettre la constitution d'une base de données géoréférencée et l'enregistrement exact de son lieu de pose.

Évaluations entomologiques « T1, T2, T3 etc. »

Suite au déploiement des écrans de lutte antivectorielle à Bonon et à Sinfra, plusieurs évaluations entomologiques ont eu lieu dans les zones d'action des écrans à raison d'une évaluation tous les 3 mois pour chacune des deux zones. L'objectif est de comparer les densités et les taux d'infection des glossines relevés avant le déploiement des écrans lors de l'enquête T0, à ceux relevés après le déploiement des écrans (T1, T2, T3, etc.). À Bonon, 30 pièges sentinelles fixes et 10 pièges sentinelles mobiles ont été posés (fig. 17). À Sinfra, 35 pièges sentinelles fixes et 10 pièges sentinelles mobiles ont été utilisés. Le choix des sites des pièges sentinelles a été réfléchi en fonction des densités et des taux d'infection des glossines les plus importants obtenus lors des enquêtes T0 et selon une distribution spatialement raisonnée. Les pièges sentinelles fixes servant à évaluer l'impact de la lutte sont posés aux mêmes endroits à chaque évaluation. Les pièges sentinelles mobiles, posés dans des lieux différents à chaque évaluation, servent à vérifier le risque de ré-invasion des glossines et à identifier d'éventuelles poches de résistance des glossines en dehors des points d'évaluation fixes.

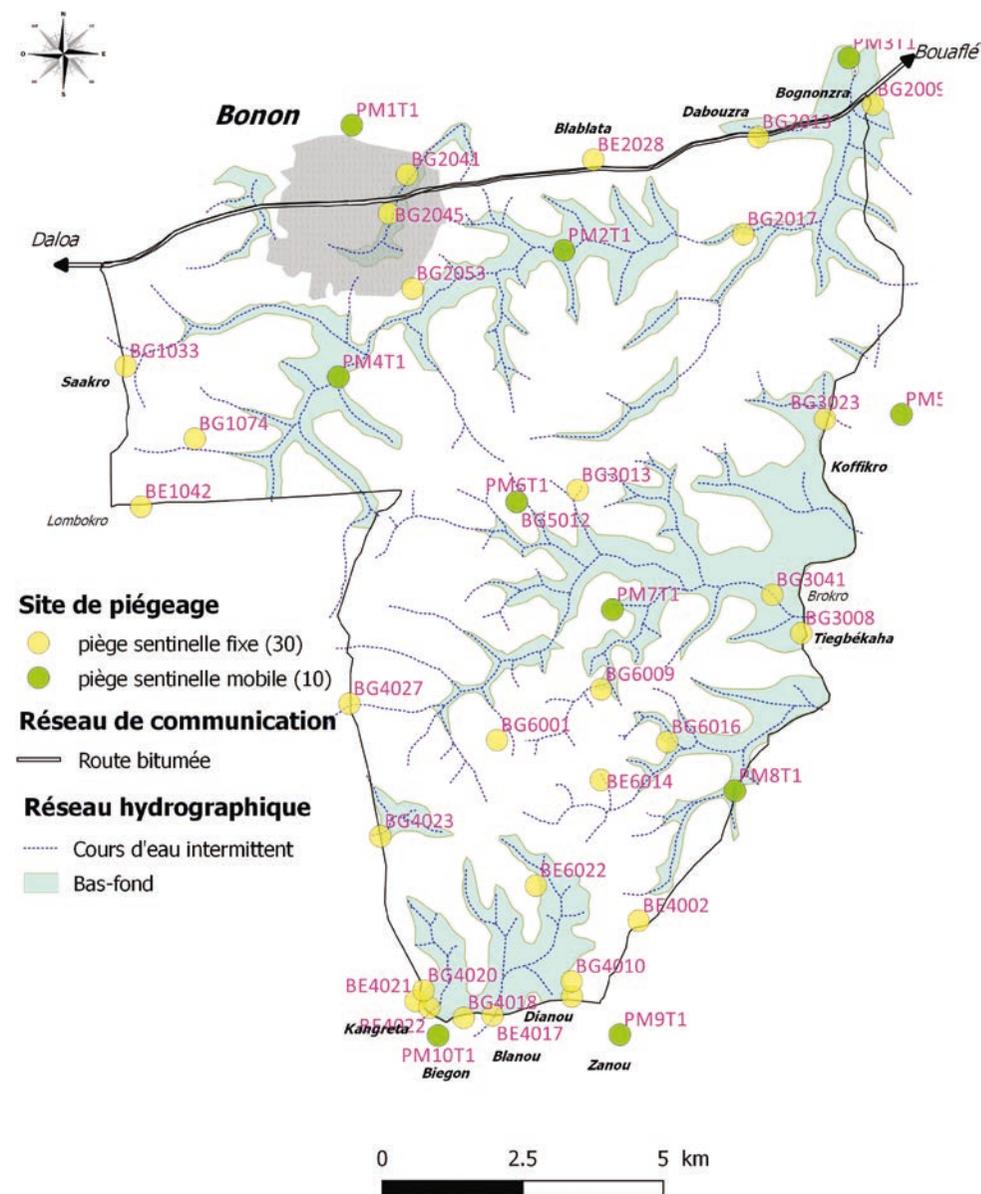


Figure 17. Localisation des pièges fixes et mobiles à Bonon.



Figure 18. Prélèvement sanguin digital.

© Louis N'Dri



Figure 19. Enquête vétérinaire à Sinfra.

© Pierre Fauret

Prospections médicales et vétérinaires

En 2015, 2016 et 2017, l'équipe chargée des prospections médicales et vétérinaires a sillonné des localités des zones de Bonon, de Sinfra et de Méagui pour examiner la population humaine et animale (porcs et bovins), de manière exhaustive, afin de diagnostiquer les infections par des trypanosomoses (fig. 18 et 19).

Lors de la prospection médicale, un lieu d'implantation du centre de dépistage a été défini avec les autorités coutumières locales au niveau de chaque localité. Avant de débiter les prélèvements sanguins, la population se présente par famille aux postes de recensement et chaque membre de la famille reçoit une fiche individuelle pour se rendre au lieu de prélèvement.

Un prélèvement sanguin est réalisé au bout du doigt pour effectuer le test sérologique de dépistage de la THA, le Card Agglutination Test for Trypanosomiasis (CATT). Lorsque le test est négatif, le sujet est libéré, en revanche, si le test s'avère positif, un prélèvement sanguin supplémentaire et une palpation ganglionnaire sont effectués. Les positifs au CATT font l'objet d'un prélèvement sur papier Whatman afin de pouvoir effec-

tuer le test sérologique plus spécifique de la Trypanolyse (TL). La mise en évidence du trypanosome par microscopie dans les fluides biologiques (sang, suc ganglionnaire, liquide céphalo-rachidien) permet de déclarer une personne atteinte de THA.

Pour l'enquête sur le réservoir animal, avant tout prélèvement, chaque animal a été bouclé au niveau de l'oreille. Ensuite, les animaux ont été prélevés d'environ 5 ml de sang dans un tube hépariné pour effectuer le CATT. En cas de résultat sérologique positif, une centrifugation du sang est effectuée pour analyse de la mini-colonne dans le but de mettre en évidence les trypanosomes par microscopie (fig. 20). Les positifs au CATT font l'objet d'un prélèvement sur papier Whatman afin de pouvoir effectuer le test sérologique plus spécifique de la TL. Un test de trypanolyse positif exprime une trace sérologique de contact avec *T.b.gambiense*, le trypanosome pathogène pour l'Homme.



© Pierre Fauret

Figure 20. Laboratoire mobile.

Résultats



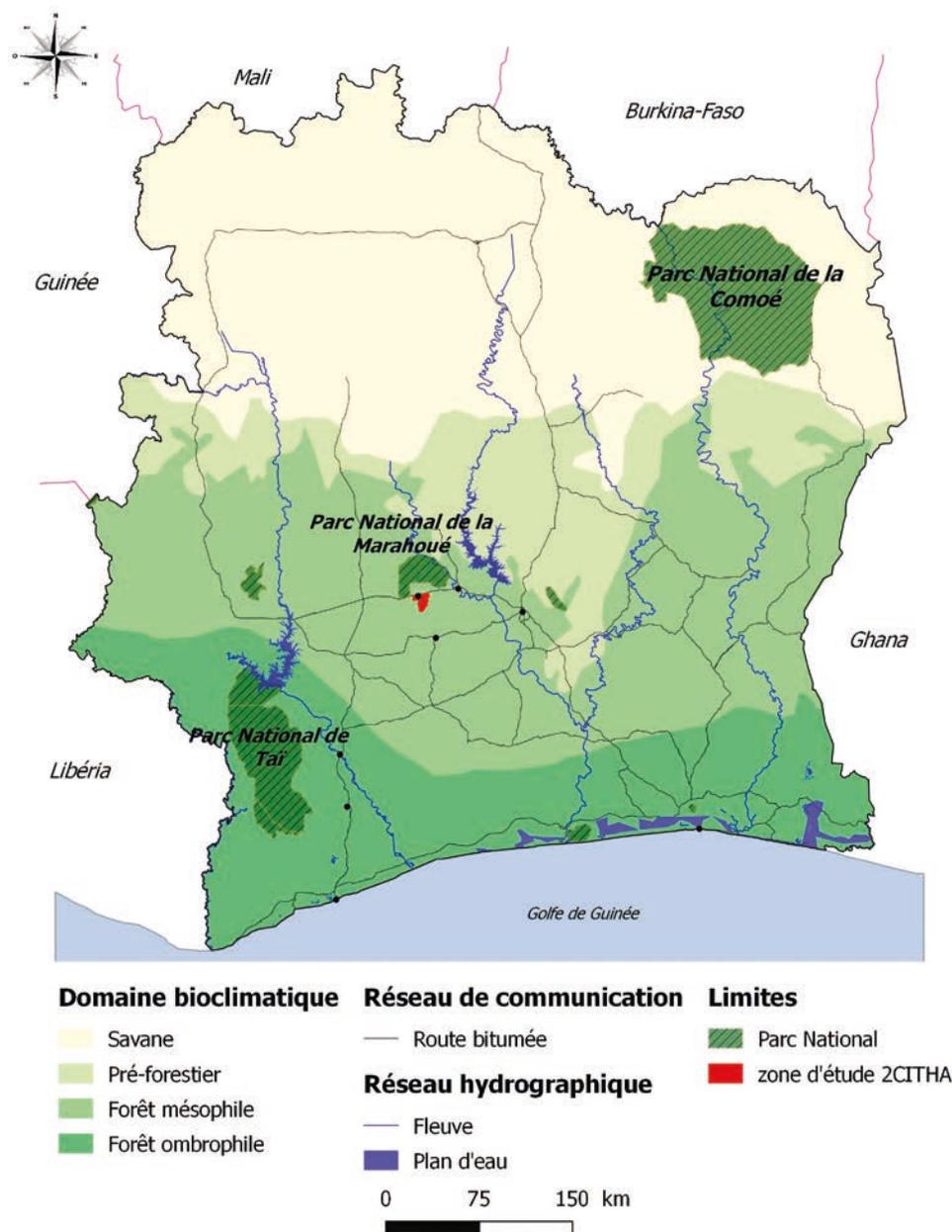


Figure 21. Localisation de la zone de Bonon.

Bonon est une sous-préfecture située dans la région de la Marahoué, à 70 km à l'ouest de la capitale politique Yamoussoukro (fig. 21). Elle est localisée en zone de forêt mésophile, au niveau du contact forêt-savane. Bonon évolue sous l'influence d'un climat de type équatorial à deux saisons de pluies (de mai à mi-juillet et d'août à octobre), même si cet équilibre est quelque peu perturbé ces dernières années du fait du changement climatique qui s'exprime notamment par une forte variabilité pluviométrique. La pluviométrie moyenne est d'environ 1 200 mm/an.

La sous-préfecture de Bonon, située en région Gouro, a connu, dès le début des années 1970, une arrivée massive de migrants agricoles à partir des pays voisins (Mali et Burkina Faso), mais aussi des régions Baoulé, Lobi, Sénoufo et Malinké

de Côte d'Ivoire. Cette immigration a été principalement liée à la recherche d'une parcelle de forêt pour développer une plantation de café-cacao. Cet apport migratoire fait aujourd'hui de Bonon une zone cosmopolite composée d'une cinquantaine d'ethnies (Courtin, 2007). Bonon est une ville moyenne de Côte d'Ivoire dont on peut estimer la population à environ 92 523 habitants (RGPH, 2014). Elle a tiré sa richesse de l'agriculture (fig. 22 et 23), et plus particulièrement du binôme café-cacao et de la culture de la banane plantain (fig. 24 et 25). L'élevage de porcs est traditionnellement très répandu, tandis que l'élevage de bovins a commencé à se développer au début des années 2000 (fig. 26). La zone d'étude, d'une superficie de 130 km², englobe la ville de Bonon et sa zone rurale Sud.



Figure 22. Maraîchage dans un bas-fond.



© Bamaro Coulibaly

Figure 23. Jeune plantation d'hévéa.



© Krouba Dabara

Figure 24. Paysan(ne)s dans les plantations.



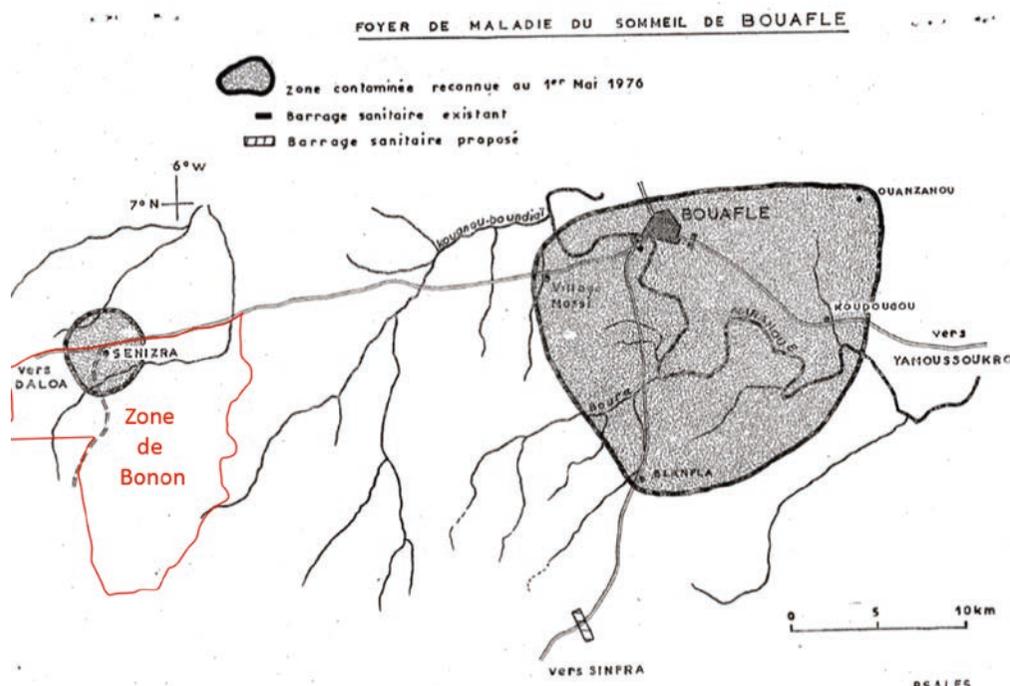
© Pierre Fauret

Figure 25. Transport de bananes plantains.



© Fabrice Courrin

Figure 26. Troupeau de zébus dans Bonon.



- Mais d'ores et déjà, si la délimitation exacte du foyer ne peut être donnée, la zone à haut risque se dégage : le foyer principal paraît limité à la région comprise de part et d'autre de la Marahoué entre la ville de BOUAFLE à l'Ouest et quelques kilomètres après le village de KOUDOUGOU à l'EST.

- Mais la région de SÉHIZRA (4 cas dépistés fin mars par l'équipe de prospection) pourrait former un foyer secondaire qui pourrait être un point de fixation et devenir un nouveau foyer poussant des "pseudopodes" si les conditions épidémiologiques et écologiques étaient favorables.

Figure 27. Carte du foyer historique de THA. (Source : Saliou et Challier, 1976.)

Dans le Centre-Ouest forestier ivoirien (région de la Marahoué, pays Gouro), l'administration coloniale a implanté des populations agricoles voltaïques en 1936 dans des villages dits de colonisation mossi (Koudougou, Ouagadougou, Kaya, Tenkodogo, Koupéla, Garango) (Bi Zan, 1973). Ces villages ont été mis en place dans le but précis de développer des plantations de café et de cacao (Mandé, 1997). C'est principalement à partir de ces villages de colonisation, qui vont constituer un point d'attache familial pour les populations restées au Burkina Faso, que les populations Burkinabè originaires de ces régions vont, au fil du temps, s'étendre dans les différentes zones forestières de Côte d'Ivoire (Daloa, Vavoua, Sinfra, Bonon, Abengourou, Zoukougbeu, Grand-Zatry, Méagui, San Pedro, etc.), à la recherche d'un lopin de terre à cultiver (Hervouët *et al.*, 2000, Courtin *et al.*, 2010b).

Or, l'histoire de la THA en Afrique occidentale française (AOF) nous apprend que, dans les années 1930, le plateau Mossi au Burkina Faso (notamment la région de Koudougou) a constitué le foyer le plus important de THA en AOF (Jamot, 1933). Parmi les migrants se trouvaient donc des trypanosomés, et ces villages de colonisation

Mossi en pays Gouro ont d'ailleurs constitué des micro-foyers de THA virulents (Domergue-Cloarec, 1986). Ainsi, lorsque dans les phases de colonisation agricole de la zone forestière ivoirienne, impulsées par ces populations Burkinabè implantées dans les années 1930, se trouvaient des migrants trypanosomés, et que les conditions géographiques le permettaient (contact Homme/glossine, intense mobilité humaine), des foyers de THA se sont déclenchés ou amplifiés, tel qu'à Vavoua, à Sinfra et à Bonon (Kiendrebeogo *et al.*, 2012). Cette histoire se dessine clairement à la lecture du rapport de Saliou et Challier (1976) (fig. 27).

Le rapport de Saliou et Challier (1976) permet de dire que le foyer de Bonon est resté longtemps endémique. Il aura fallu attendre 1998 et 1999 pour que trois prospections médicales permettent de dépister 33 malades sur 7 824 personnes examinées (prévalence de 0,42 %). Puis, en 2000, une prospection médicale a permis de diagnostiquer 96 malades sur 15 000 personnes vues (prévalence de 0,64 %) (fig. 28). Cette situation rejoint donc l'hypothèse mentionnée par Saliou et Challier (1976) vingt ans plus tôt. Par la suite, entre 2000 et 2004, 24 942 personnes

ont été testées à Bonon qui affichait alors un taux de prévalence de 0,44 % (Kaba *et al.*, 2006). Depuis 2010, le foyer de Bonon ne fournit plus qu'un ou deux cas par an, mais reste le foyer de THA connu le plus actif de Côte d'Ivoire. Il faut également souligner que, parmi les trypanosomés dépistés passivement au Burkina Faso, la plupart sont résidents dans le foyer de Bonon (Kiendrebeogo *et al.*, 2012).

Le peuplement de la zone d'étude de Bonon a vécu de profonds bouleversements, liés à la politique de regroupement des villages de l'administration coloniale qui souhaitait mieux contrôler le territoire et accéder plus aisément à la main-d'œuvre. Ainsi, dans les années 1930, les villages de Séhizra, de Vrigifoutra et de Zaguié, situés jadis au nord de l'emplacement actuel de la ville de Bonon, ont été déplacés et installés sur la piste principale, près des villages de Brozra et de Fréfrédou. La ville de Bonon s'est donc formée du regroupement de ces cinq villages qui constituent aujourd'hui des quartiers de la ville de Bonon (fig. 29). En 1955, le peuplement ne s'exprime qu'à travers l'existence de quatorze peuplements Gouro localisés sur l'axe Daloa-Bouaflé (clan Bono) et à l'extrême sud de la zone d'étude (clan Gonan), aux côtés

desquels on retrouve cinq campements situés au sud de Séhizra. En 2015, la zone de Bonon comptabilise 335 unités de peuplements dont la ville de Bonon, 11 villages, 15 hameaux et 308 campements de culture (fig. 30). La création des campements est majoritairement le fait des populations migrantes. Ce mode d'habitat permet de réduire les déplacements entre le lieu d'habitation et les champs, et de s'éloigner du contrôle foncier des populations autochtones Gouro. Fait notable, la forêt classée de Bouaflé (même si elle est située en périphérie de notre zone d'étude) a été infiltrée par les populations dès les années 1980.

Les résultats du dénombrement de la population rurale réalisé en 2015 indiquent la présence de 26 697 habitants qui se distribuent dans 334 unités de peuplement (village, hameau, campement) (densité de population rurale = 205 habitants/km²) (fig. 31). Ce résultat, ajouté à la population de la ville de Bonon (fig. 32) (92 523 habitants), nous donne une population totale de 119 220 habitants (densité de population totale = 917 habitants/km²). Ces chiffres doivent être relativisés au vu de la localisation périphérique des peuplements. En considérant que seulement la moitié de l'ensemble de la popula-

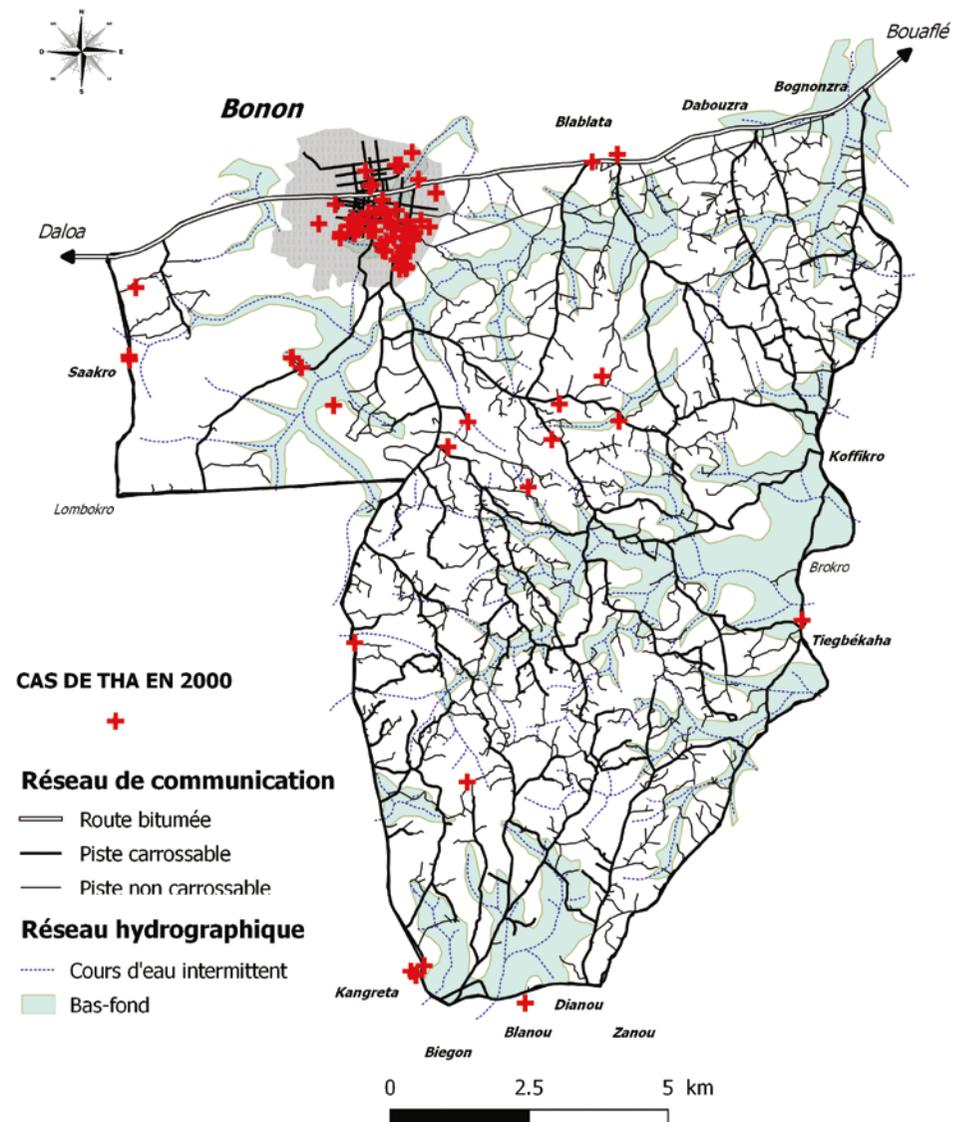


Figure 28. Localisation des trypanosomés dépistés en 2000.

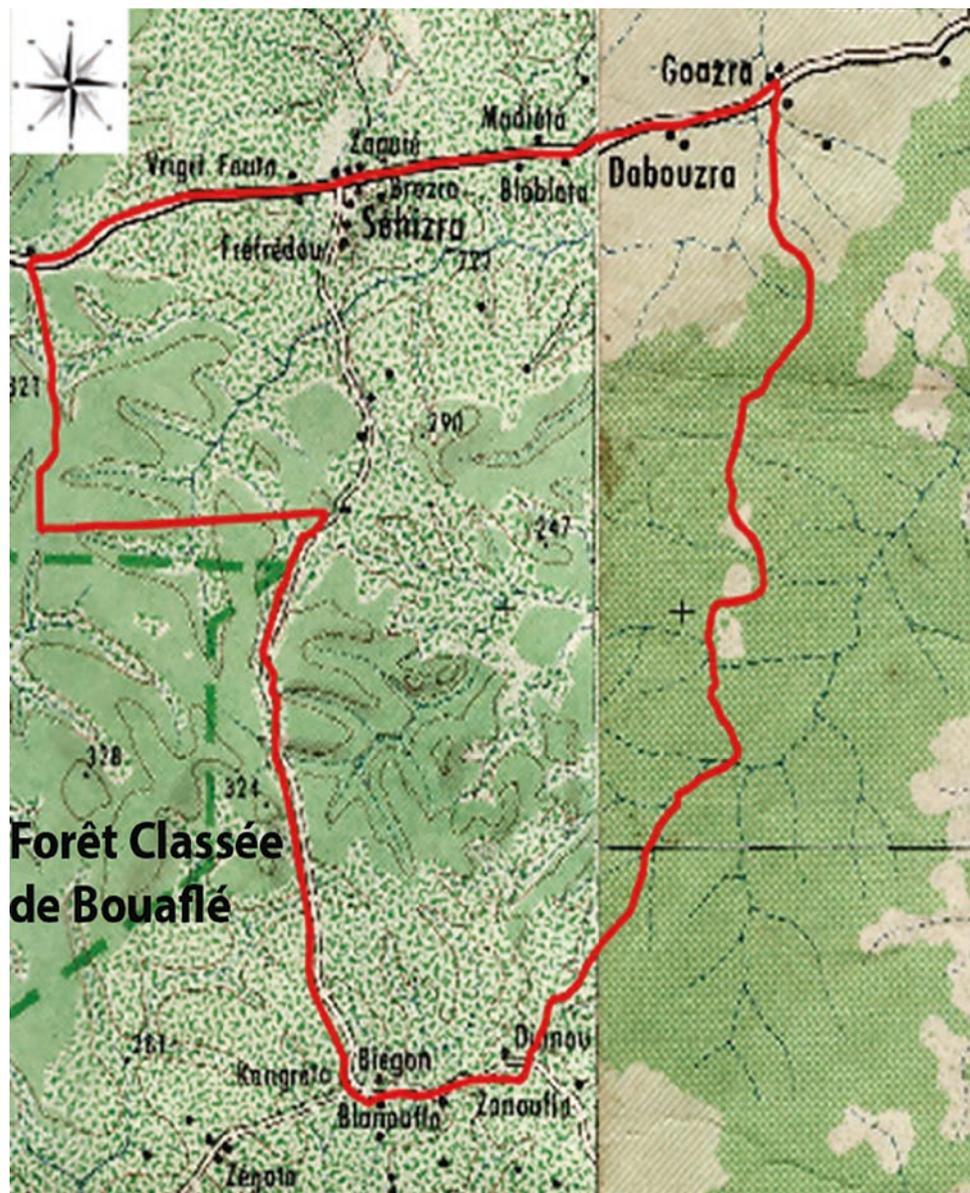


Figure 29. Morphologie du peuplement. (Source : IGN, 1955.)

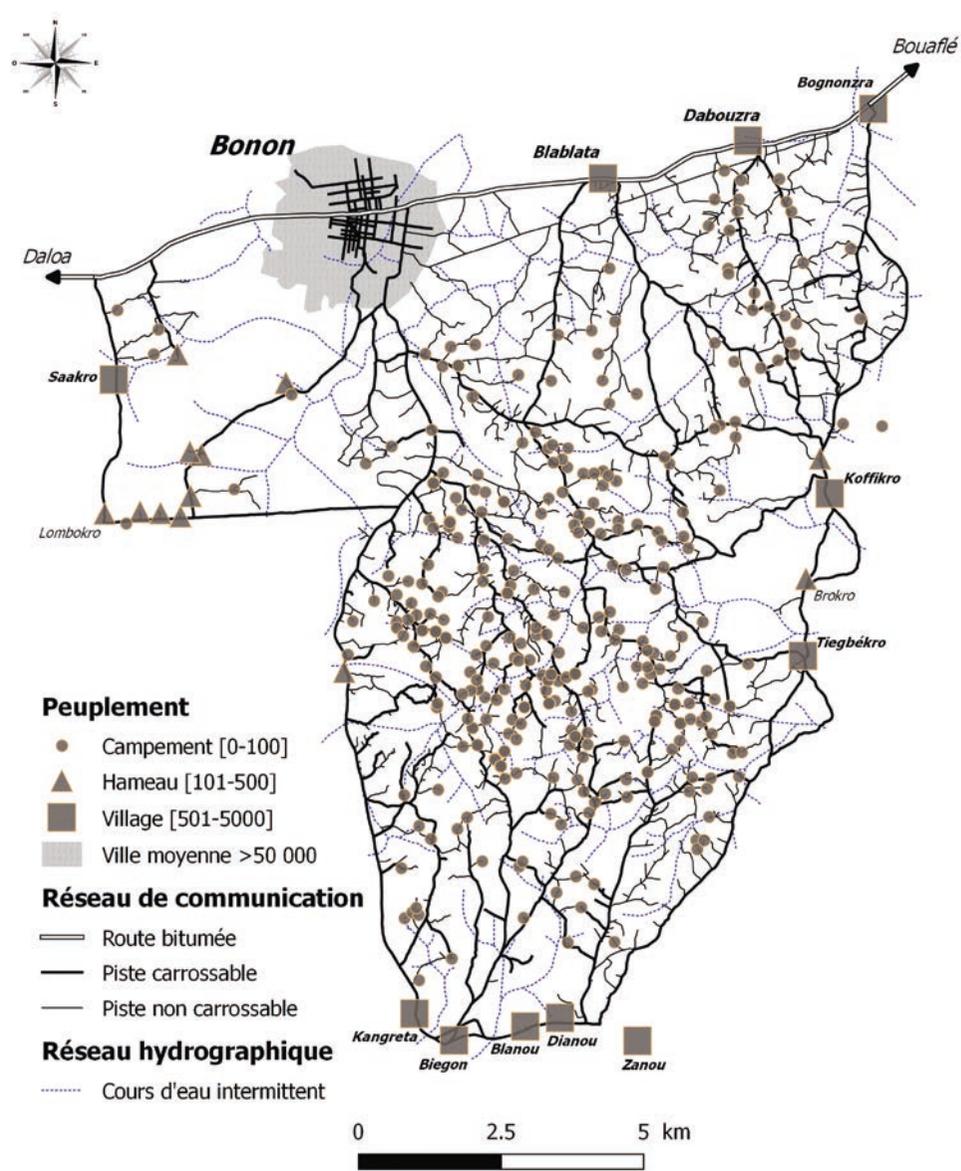


Figure 30. Morphologie du peuplement (2015).

© IGN 1955

© Pierre Fauret et Bamoro Coulibaly

| Peuplement | Nombre | Population |
|--------------|------------|----------------|
| Ville | 1 | 92 523 |
| Village | 11 | 22 230 |
| Hameau | 15 | 3 035 |
| Campement | 308 | 1 432 |
| Total | 335 | 119 220 |

Figure 31. Peuplements et poids démographiques.

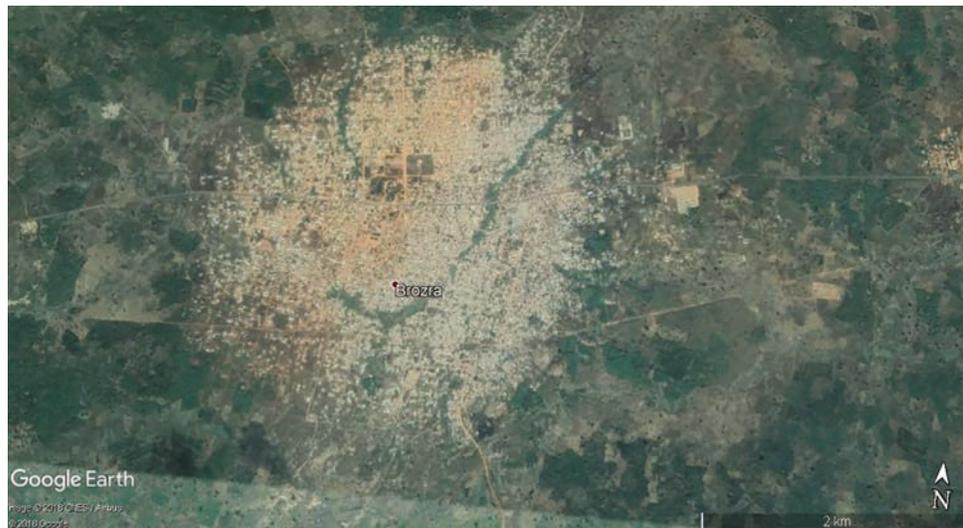


Figure 32. Morphologie de la ville de Bonon. (Source : Google Earth, 2017.)

tion des peuplements périphériques (ville, villages, hameaux) fréquente la zone d'étude, on peut raisonnablement estimer la population qui habite et exploite la zone étudiée à 60 326 personnes, soit une densité de population réelle de 464 habitants/km².

Les 11 villages de la zone d'étude, hébergeant l'essentiel de la population rurale, abritent 22 230 habitants, soit 83 % de la population rurale. Les 12 hameaux hébergent 3 035 habitants, soit 11 % de la population rurale. Enfin, 308 campements, qui abritent 1 432 habitants (6 %), ont été dénombrés (fig. 33).

En ce qui concerne l'élevage, 4 181 animaux dont 2 471 porcs et 1 710 bovins ont été dénombrés, essentielle-

ment en ville et dans les gros villages (fig. 34). Au niveau de l'élevage porcin, on distingue l'élevage traditionnel, surtout en périphérie de la ville et au niveau des gros villages autochtones (porcs « traditionnels » de couleur noire élevés en divagation) et l'élevage de porcs en enclos (porcs « modernes » de couleur rose). L'élevage de bovins a connu un développement dans la zone de Bonon du fait de la présence de nouveaux pâturages, notamment au niveau des bas-fonds désormais soumis aux feux de brousse en période sèche (janvier-mars) qui permettent la repousse rapide de l'herbe. Les bovins divaguent sur ces aires de pâturage la journée à la recherche de nourriture et rentrent le soir en enclos.

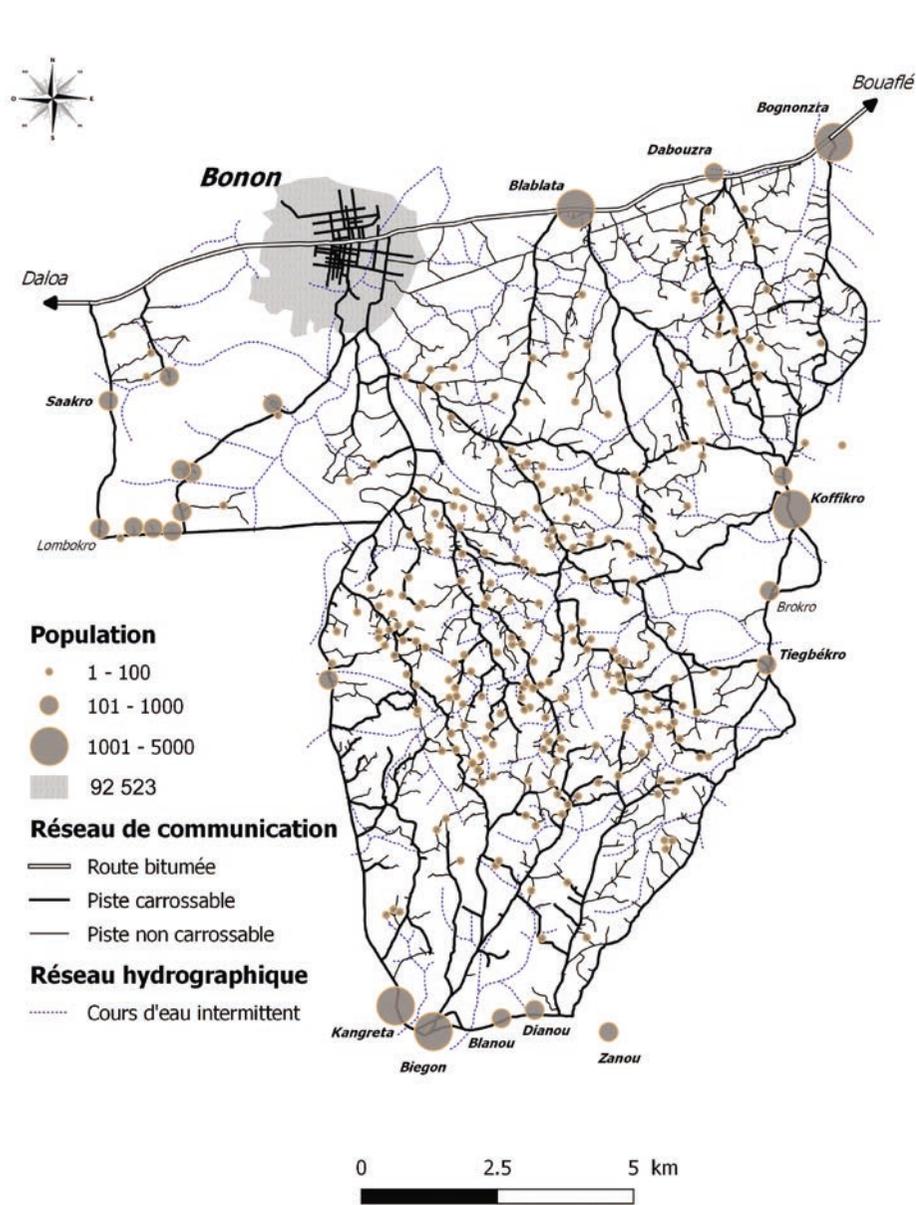


Figure 33. Distribution de la population humaine (2015).

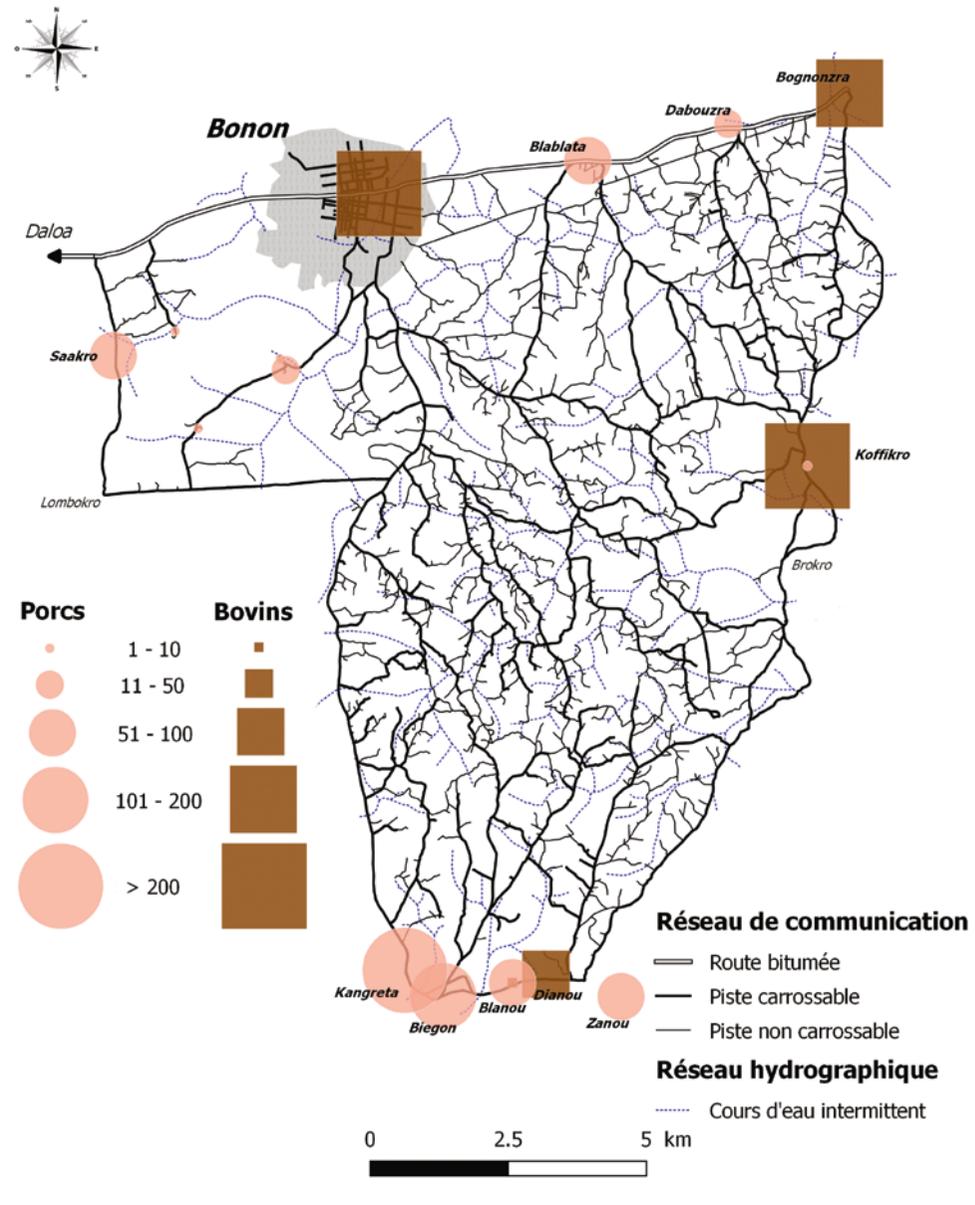


Figure 34. Distribution de la population animale (2015).

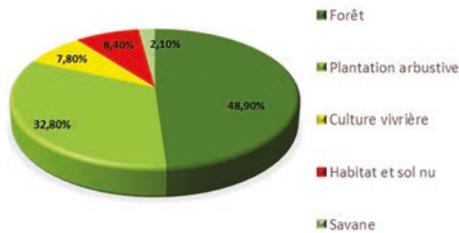


Figure 35. Taux d'occupation du sol (1974).

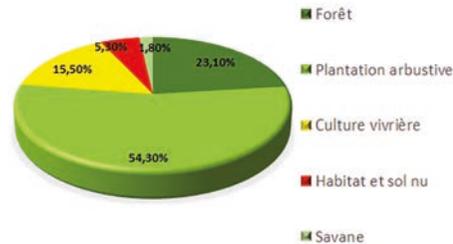


Figure 36. Taux d'occupation du sol (1986).

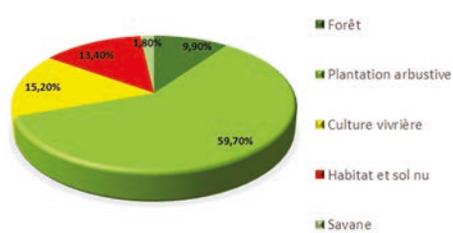


Figure 37. Taux d'occupation du sol (2002).

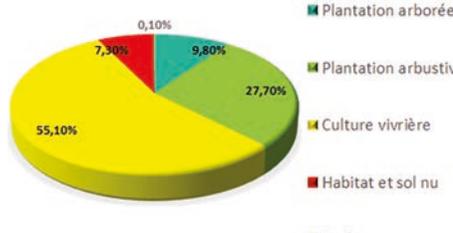


Figure 38. Taux d'occupation du sol (2015).

En 1974, la forêt mésophile occupe près de 50 % de la surface de la zone d'étude. Les premières plantations arbustives (café-cacao) apparaissent et leur taux d'occupation du sol est de l'ordre de 32 % (fig. 35). À l'époque, le terroir de Bonon représente un des fronts pionniers les plus actifs du Centre-Ouest ivoirien. En 1986, la forêt ne représente plus que 23,1 % des surfaces, alors que la surface occupée par les plantations de café-cacao augmente (54,3 %) (fig. 36). Entre 2002 et 2015, les superficies cultivées pour produire du vivrier ont connu une augmentation considérable. Elles sont passées de 15,20 % en 2002 à 55,1 % en 2015 (fig. 37 et 38).

De manière logique, les cartes d'occupation du sol illustrent les changements survenus entre 1974 et 2015, avec une superficie occupée par la forêt qui est passée de 48,9 à 0,1 %, les dernières reliques forestières étant représentées par les forêts sacrées (fig. 39, 40, 41 et 42). La comparaison des cartes d'occupation du sol permet de suivre précisément le phénomène de déforestation. Les superficies occupées par les plantations arbustives ont connu une baisse d'environ 20 % au profit des superficies des cultures vivrières. En 2015, nous observons l'émergence des plantations arborées (hévéa, teck, anacardier) qui représentent presque 10 % de l'occupation du sol (fig. 42).

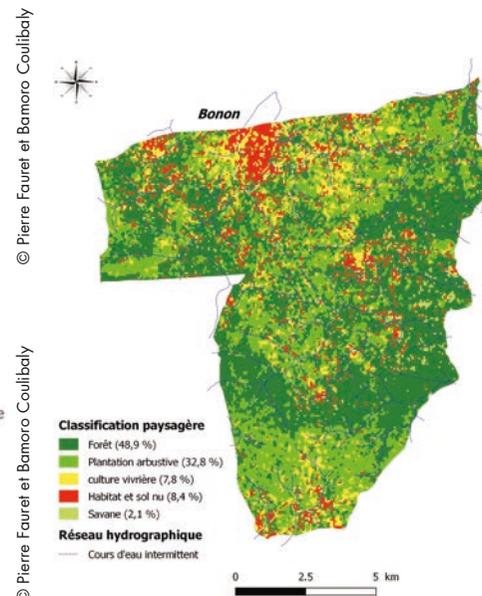


Figure 39. Taux d'occupation du sol (1974).

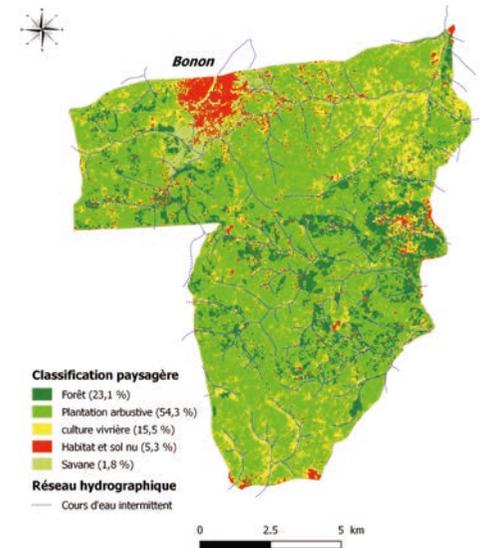


Figure 40. Taux d'occupation du sol (1986).

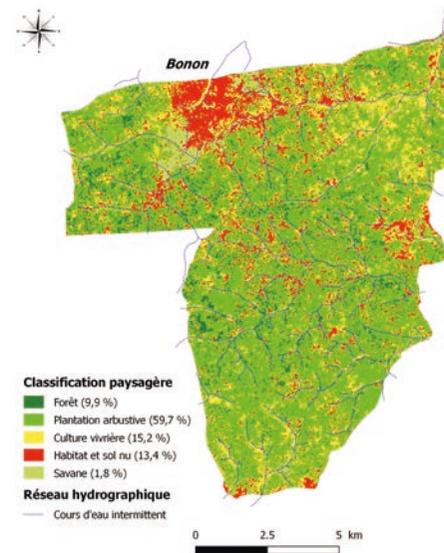


Figure 41. Taux d'occupation du sol (2002).

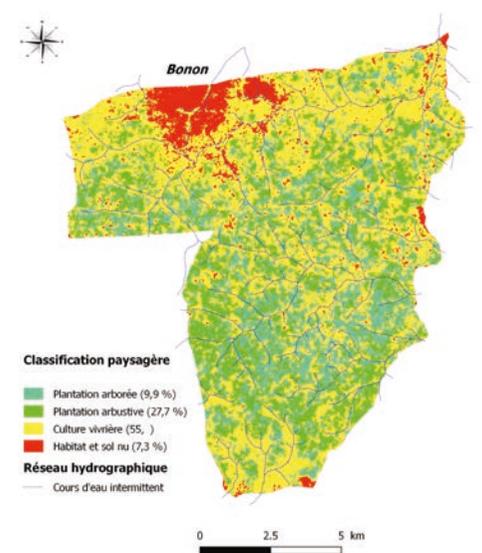


Figure 42. Taux d'occupation du sol (2015).

Au cours de la prospection médicale de 2015, 5 505 personnes ont été testées au CATT (fig. 44 et 45). Au total, 97 personnes ont été déclarées positives au CATT sur sang total et pour 8 d'entre elles les trypanolyses sont positives, dont un trypanosomé dépisté dans la ville de Bonon (fig. 45). Par ailleurs, un sujet séropositif (CATT sur plasma supérieur ou égal à $\frac{1}{4}$), identifié lors de cette prospection médicale, a été confirmé parasitologiquement durant une mission de suivi de séropositifs effectuée en janvier 2017. Ce malade est localisé au niveau du village de Tiegbekaha. Ces résultats montrent une faible séropré-

valence sur sang total de la THA (1,76 %) et une prévalence de 0,036 %. Depuis 2015, l'essentiel des trypanosomés dépistés en Côte d'Ivoire provient du secteur de Bonon, avec quatre malades dépistés.

En ce qui concerne l'enquête sur le réservoir animal en 2015, 177 animaux ont été testés au CATT sur sang total, dont 41 bovins et 136 porcs (fig. 44). Parmi eux, 88 sont positifs au CATT, soit une séroprévalence sur sang total de 49,7 %. Parmi ces 88 sujets positifs au CATT, 78 sont positifs au test de la trypanolyse (TL) et 50 sont porteurs de trypanosomes, soit une prévalence de 28,2 % (fig. 46).

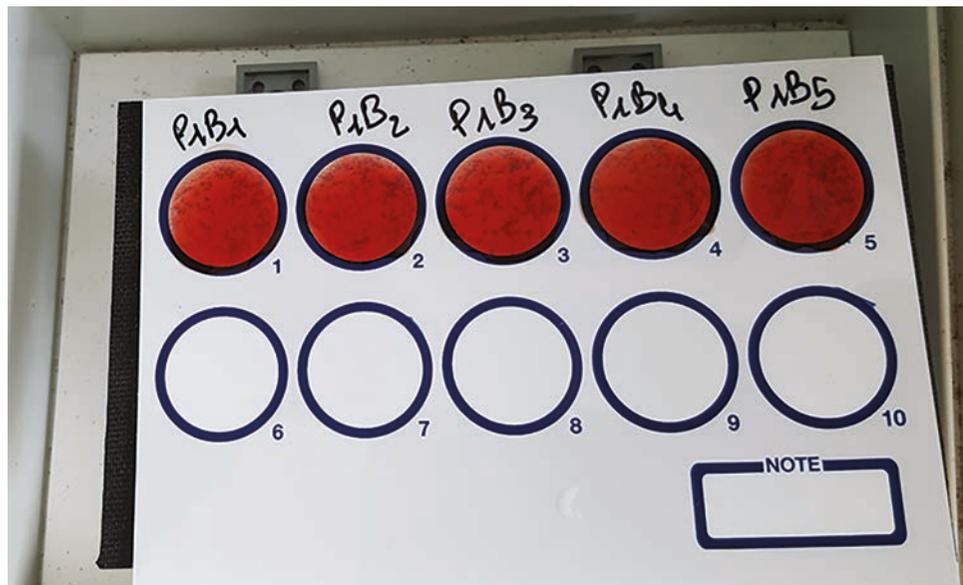


Figure 44. Cinq CATT tests positifs (prélèvements porcins).



Figure 43. Poste de microscopie du laboratoire de terrain.

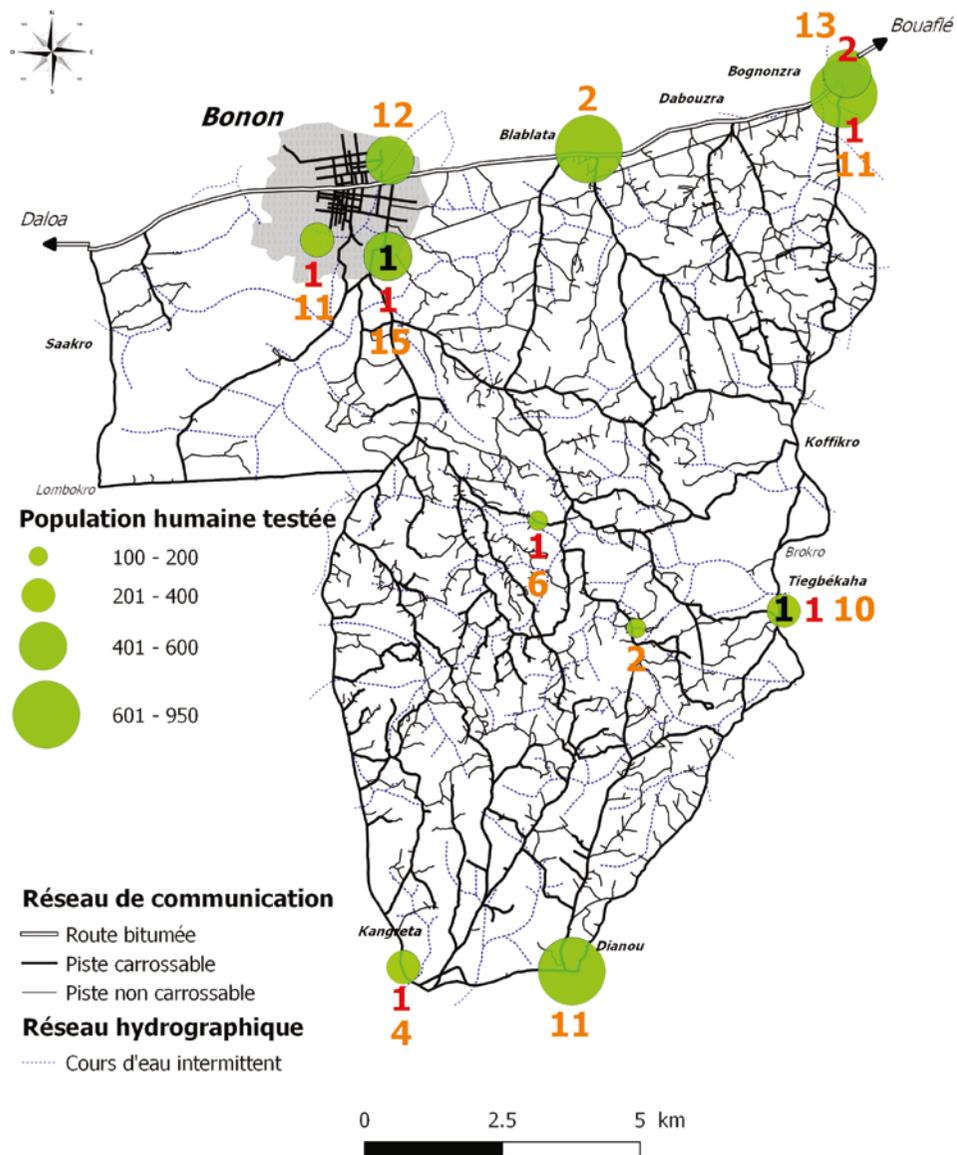


Figure 45. Résultats de la prospection médicale (2015).

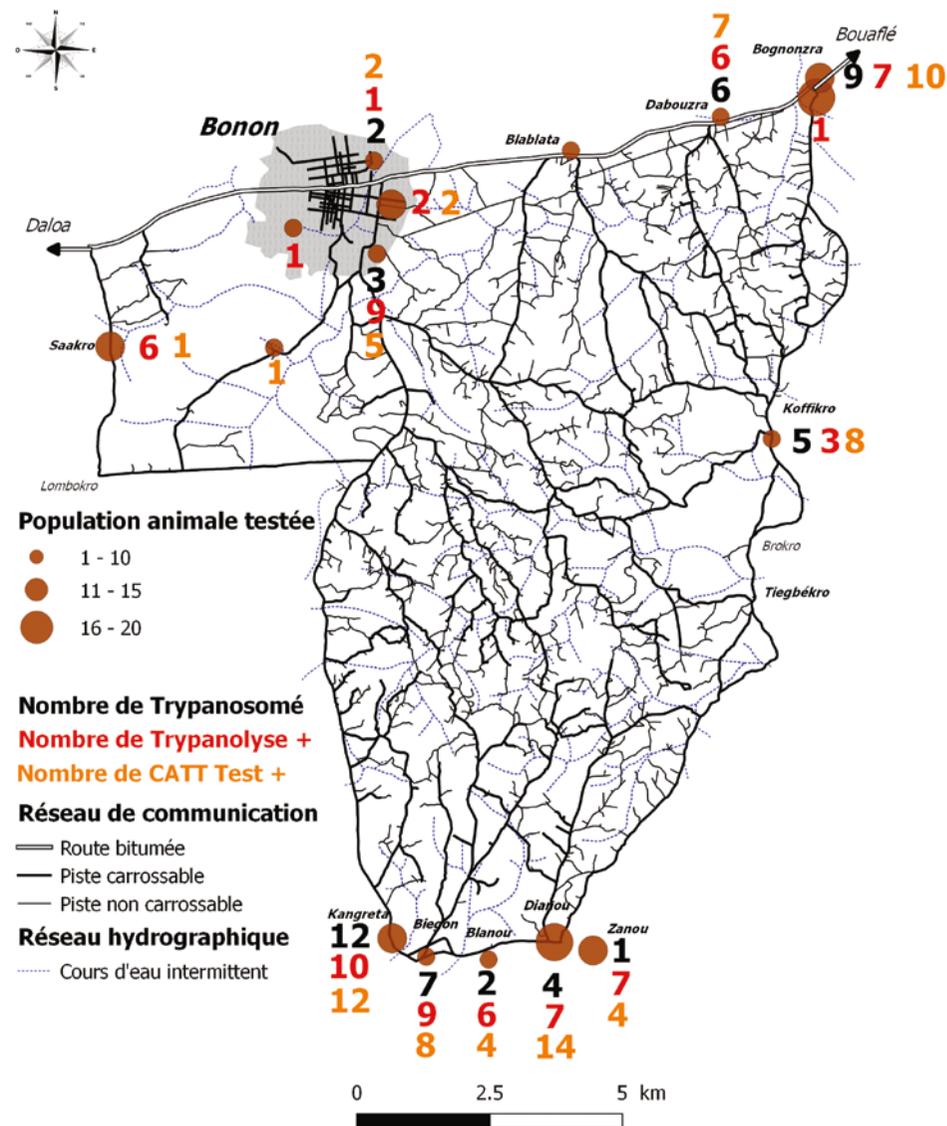


Figure 46. Résultats de l'enquête vétérinaire (2015).

La fiche « localité » a permis de localiser et de caractériser les lieux intervenants dans l'intensité du contact Homme/glossine. Cinq types de sites ont été retenus tels que les points d'approvisionnement en eau naturels, les points d'approvisionnement en eau aménagés (fig. 47), les intersections pistes/cours d'eau, les lieux de pêche et de baignade et les sites d'élevage. Au total, 326 sites ont été répertoriés (fig. 48 et 50).

Afin de récolter des glossines sur un échantillonnage des sites répertoriés,

282 pièges monoconiques ont été placés, avec comme objectif d'estimer les densités et les infections des glossines (enquête entomologique T0) (fig. 49). Ces pièges ont été posés au niveau des différents types de peuplements (ville, village, hameau, campement), des cinq types de sites intervenant dans le contact Homme/glossine et au niveau des principaux gîtes à glossines repérés sur le terrain (fig. 51).



Figure 47. Point d'approvisionnement en eau aménagé.

| Lieu de contact | Nombre |
|--|------------|
| Points d'approvisionnement en eau aménagés | 37 |
| Points d'approvisionnement en eau naturels | 175 |
| Points d'intersection piste/cours d'eau | 91 |
| Lieux de pêche/baignade | 12 |
| Élevage (enclos) | 11 |
| Total | 326 |

Figure 48. Points favorables au contact homme/glossine.



Figure 49. Piège monoconique.

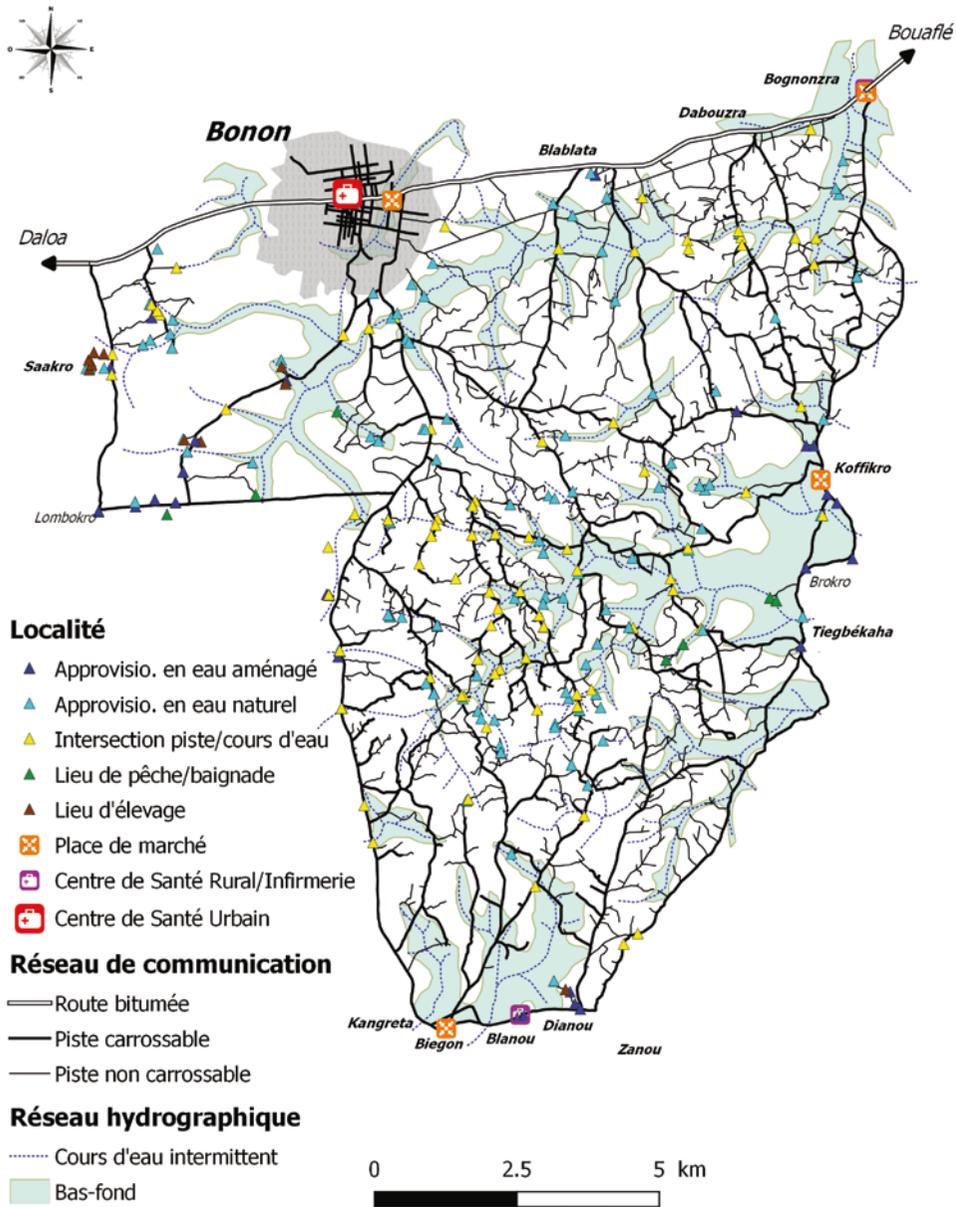


Figure 50. Lieux favorables au contact homme/glossine (2015).

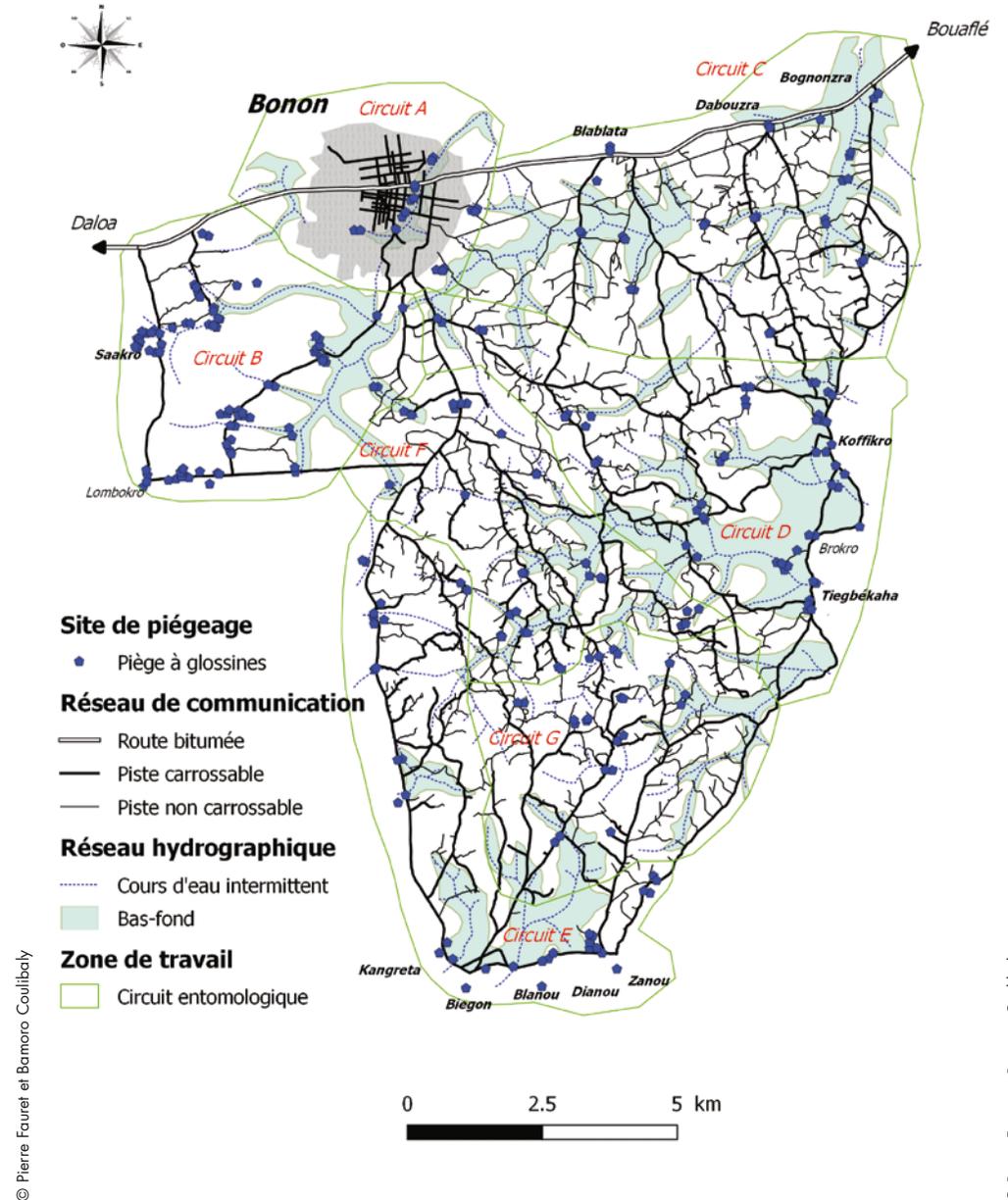


Figure 51. Localisation des pièges à glossines (T0).

| Nombre de pièges | Nombre de jours de capture | Nombre de glossines capturées | DAP | Nombre de glossines disséquées | Nombre de glossines infectées | Taux d'infection |
|------------------|----------------------------|-------------------------------|------|--------------------------------|-------------------------------|------------------|
| 82 | 2 | 1 902 | 3,38 | 461 | 105 | 22,77 |

Figure 52. DAP et taux d'infection des glossines (2015).



Figure 53. Piège sentinelle fixe en lisière du village de Biegon.

En 2015, lors de l'enquête entomologique de base T0, 1 909 glossines ont été capturées par 282 pièges posés pendant deux jours, ce qui correspond à une densité apparente par piège et par jour (DAP) de 3,4 glossine/piège/jour. Parmi les mouches capturées, 461 ont été disséquées (25,56 %) et 105 d'entre elles étaient infectées (22,77 %) (fig. 52).

Les densités et les infections de mouches les plus importantes pour cette évaluation se concentrent au sud de la zone, au niveau des villages Gouro, ainsi qu'au

nord-est à proximité de l'axe routier et à l'intérieur de la ville de Bonon, particulièrement au niveau des bas-fonds qui la traversent (fig. 54).

Parmi les pièges de l'enquête entomologique de base (T0), 30 pièges sentinelles fixes ont été choisis pour le suivi de la lutte antivectorielle (fig. 53). Ils ont été sélectionnés en fonction des densités et des infections les plus prolifiques, mais également de façon à respecter une distribution spatiale permettant de couvrir l'ensemble de la zone d'intervention (fig. 55).

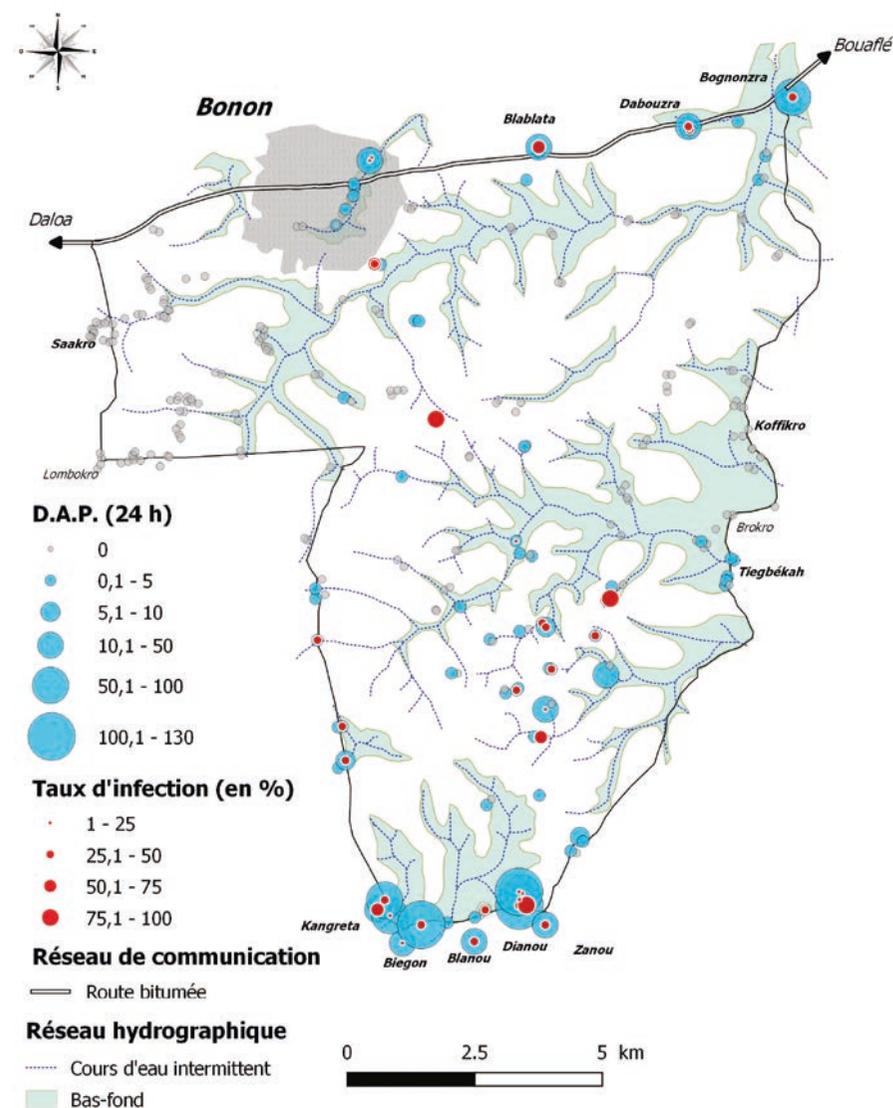


Figure 54. DAP et taux d'infection des glossines (T0).

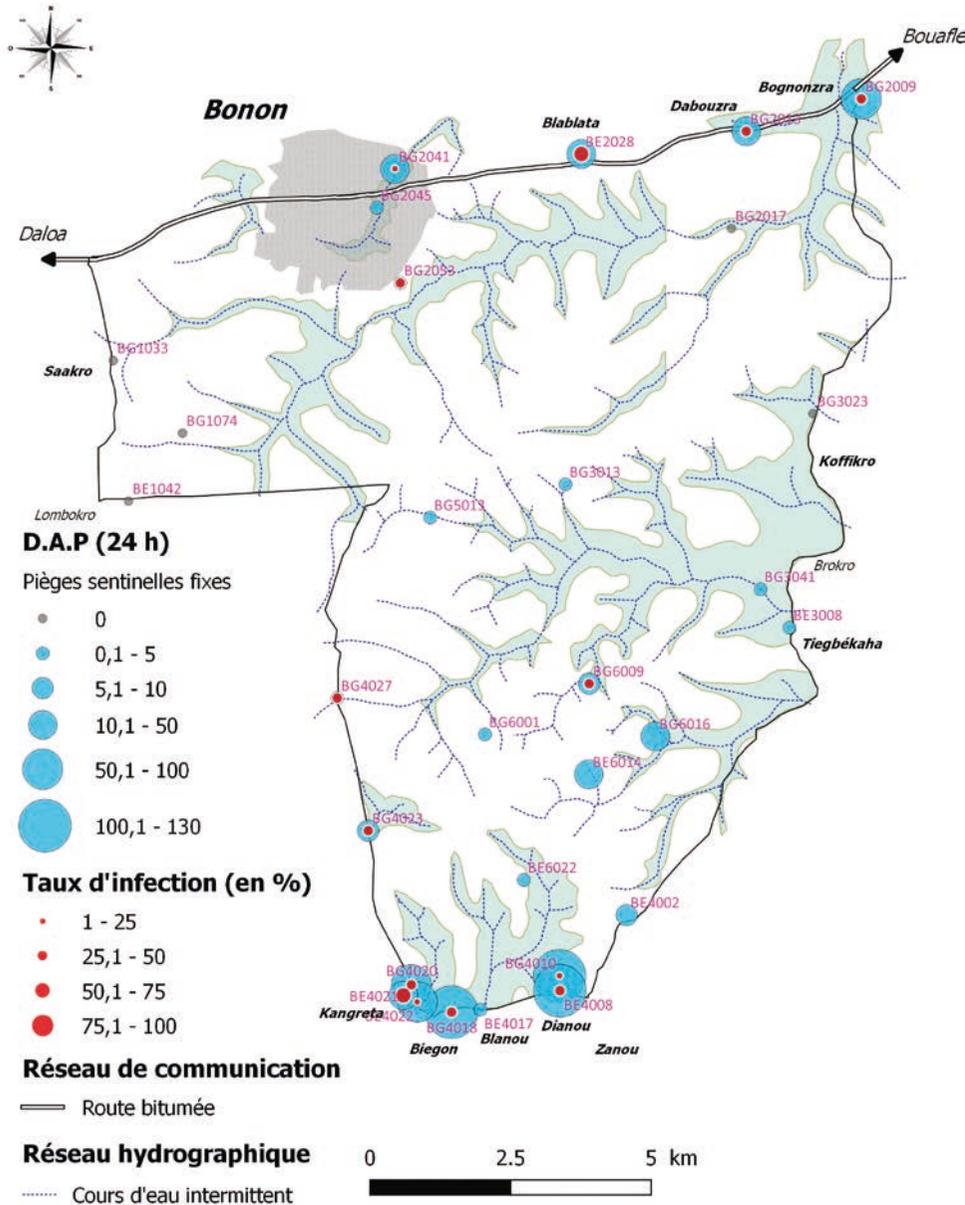


Figure 55. DAP et taux d'infection des glossines pour les 30 pièges sentinelles fixes (T0).

En janvier 2016, une importante campagne de sensibilisation de la population vis-à-vis de la lutte antivectorielle a été lancée, et environ 7 000 personnes ont été sensibilisées. Au total, plus d'une cen-

taine d'acteurs et d'autorités locales dont 26 responsables d'établissements scolaires, 17 autorités religieuses, 42 chefs de communauté (Gouro, Sénoufo, Malinké, Mossi...), chefs de village, hameau et



Figure 56. Sensibilisation des élèves dans une école de Bonon.



Figure 57. Pose d'un écran au niveau du bas-fond traversant la ville de Bonon.

© Fabrice Courtin

© Pierre Fauret et Bamoro Coulibaly

© Fabrice Courtin

campement, ainsi que 14 associations ont été rencontrés (fig. 56). Des spots audios, confectionnés en plusieurs langues (français, gouro, baoulé, malinké, sénoufo, lobiri, mooré) ont été diffusés en boucle à la radio locale qui couvre la zone d'intervention.

En février 2016, 1 886 écrans de lutte antivectorielle ont été déployés (fig. 57 et 58) au niveau des lieux favorables au contact Homme/glossine identifiés grâce aux enquêtes géographiques (cartographie du peuplement, localisation des points de contact) et à l'enquête entomologique de base (T0).

En août 2016, 27 écrans supplémentaires ont été déployés en renforcement au niveau des localités du sud de la zone et particulièrement aux abords des forêts sacrées de ces villages.

En février 2017, l'équipe a redéployé l'ensemble des 1 913 écrans de lutte et a également opéré un second renforcement à hauteur de 84 écrans, cette fois-ci à l'intérieur des forêts sacrées des villages situés au sud de la zone ainsi qu'au niveau de certains bas-fonds périphériques à la zone, afin de se prémunir de la ré-invasion des glossines (fig. 59). Au total, la zone d'investigation supporte aujourd'hui 1 997 écrans de lutte antivectorielle, soit 15,3 écrans par km². Un redéploiement, effectué en février 2018, a permis de remplacer les 1 997 écrans déployés en février 2017.

Les résultats des évaluations entomologiques successives, effectuées tous les

trois mois à partir de la date du premier déploiement des écrans (février 2016), mettent en évidence deux évolutions majeures. Tout d'abord, une diminution rapide et importante des densités apparentes par piège et par jour (DAP) des glossines qui sont ainsi passées de 22,03 au T0 à 0,27 au T8 pour les 30 pièges sentinelles fixes (fig. 60). Puis, une baisse spectaculaire des taux d'infection des glossines qui sont passés de 28,4 % au T0 à 0 % au T8 (fig. 61).

Suite au déploiement des écrans, on constate l'absence de glossines dans la ville de Bonon, lieu de résidence de la quasi-totalité des trypanosomés dépistés lors de l'épidémie de la fin des années 1990. Néanmoins, dans les secteurs sud et nord-est de la zone d'investigation, les glossines sont encore présentes à la dernière évaluation (fig. 62). Cette résilience des glossines pourrait s'expliquer par la présence, en périphérie des villages autochtones Gouro du sud et du nord-est de la zone, de forêts sacrées humides et très ombragées relativement importantes qui constituent d'excellents gîtes à glossines (fig. 63). Associé à ces forêts, on retrouve un élevage important de porcs traditionnels en divagation qui fréquentent abondamment ces endroits frais et humides, ne faisant que constituer pour les glossines une source abondante et permanente de nourriture, en plus des hommes. Il est aussi possible que les nombreux bas-fonds qui sortent de la zone de lutte puissent constituer des couloirs de vols importants pour les glossines extérieures à la zone d'intervention.

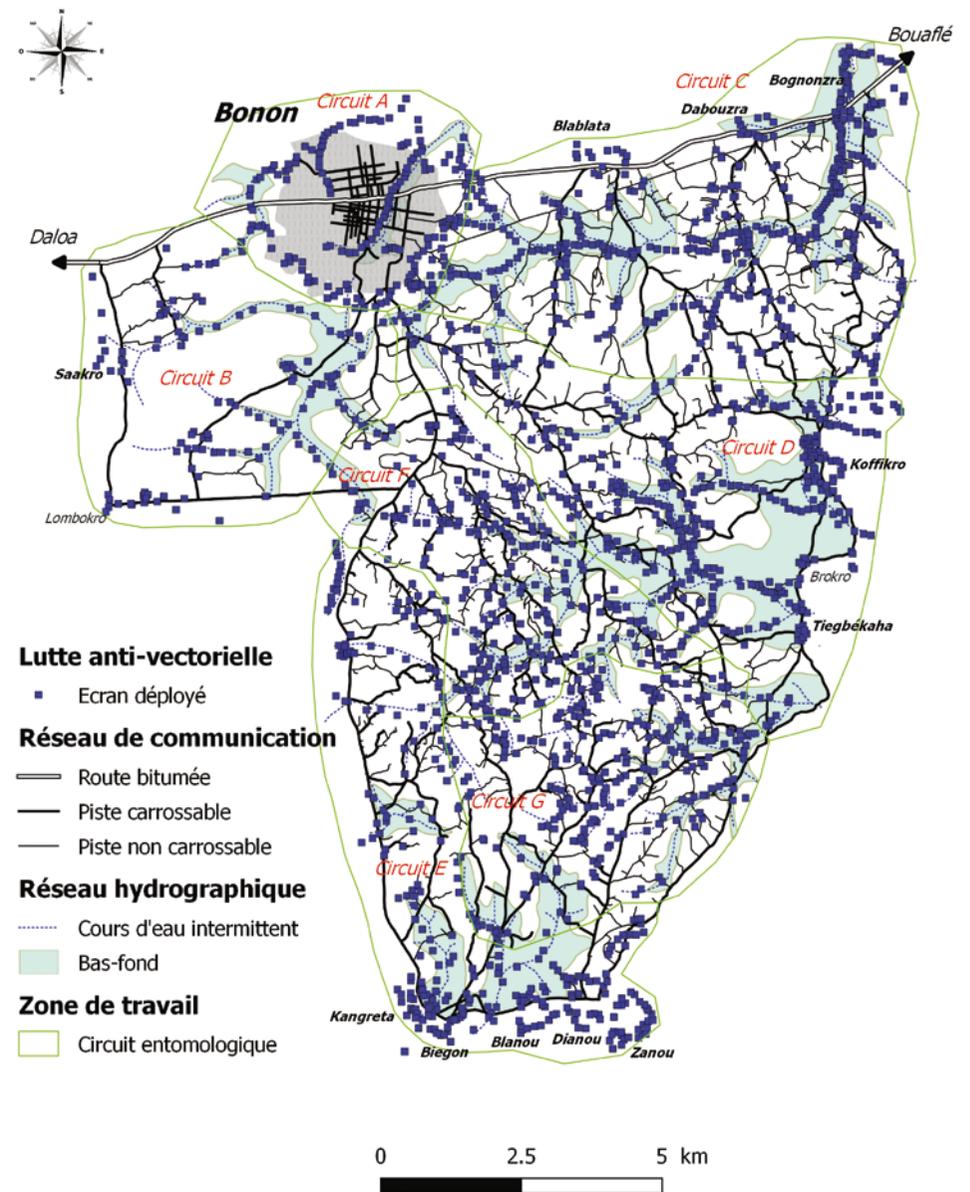


Figure 58. Distribution des écrans de lutte (2016).

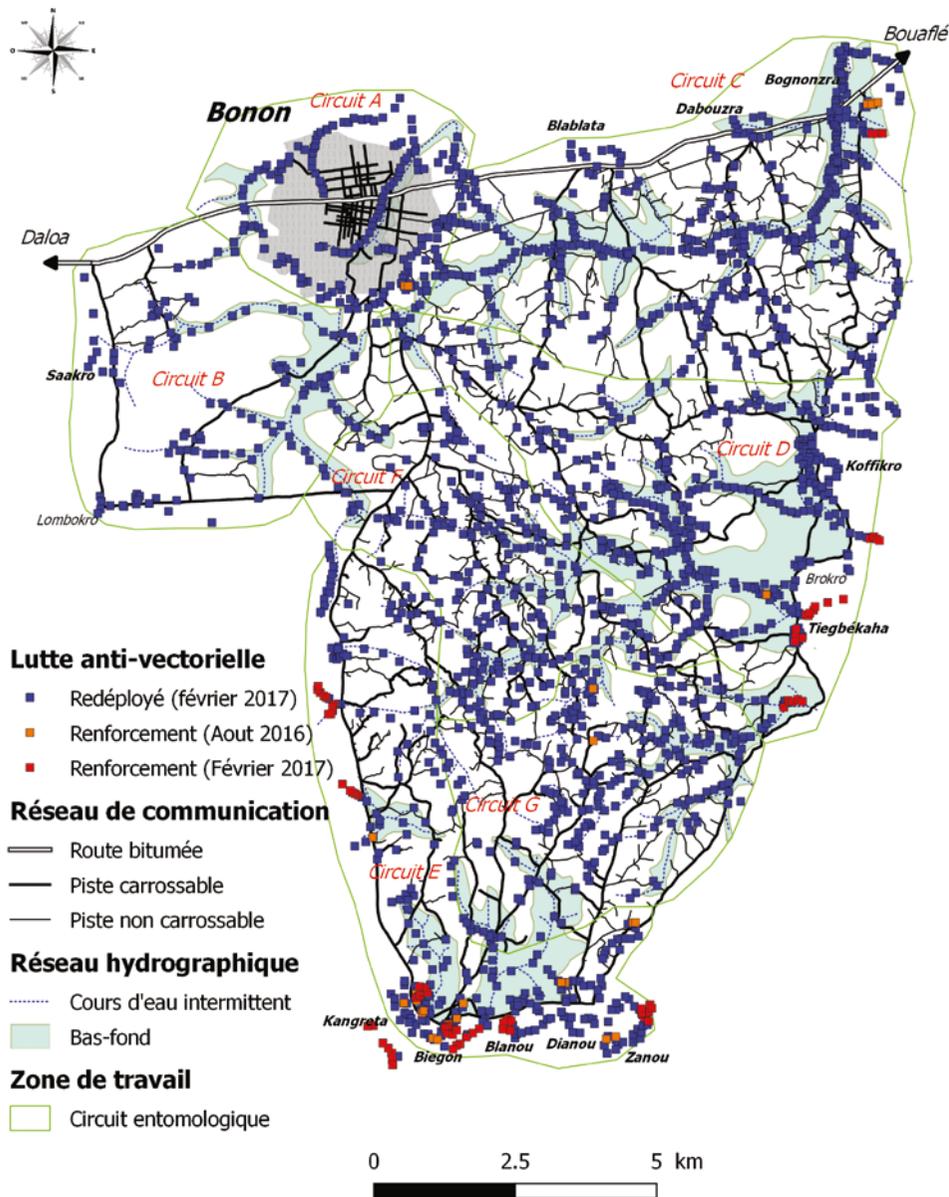


Figure 59. Distribution des écrans de lutte (2017).

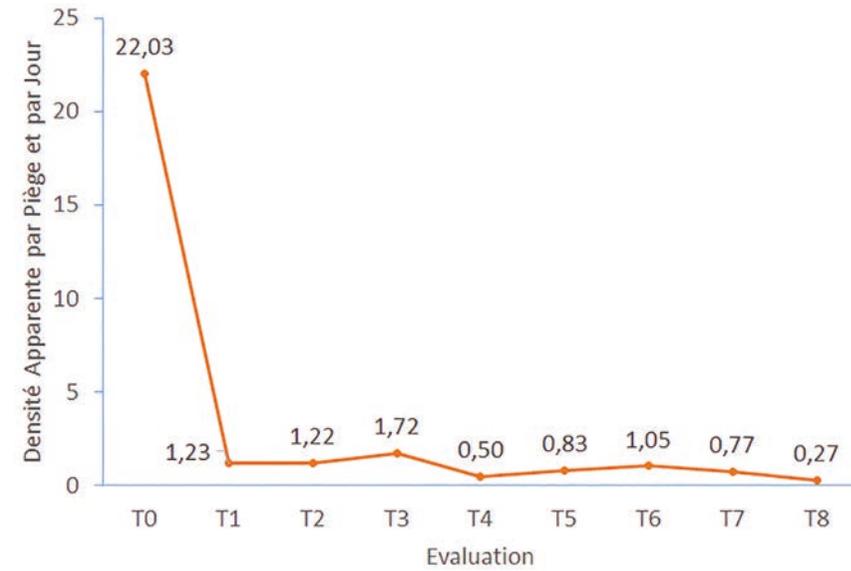


Figure 60. Évolution des DAP pour les 30 pièges sentinelles fixes.

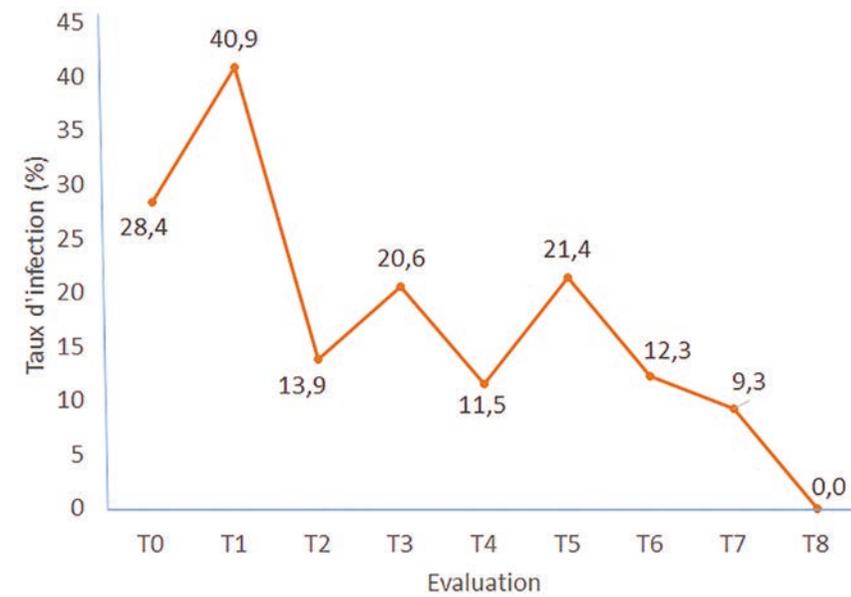


Figure 61. Évolution du taux d'infection pour les 30 pièges sentinelles fixes.

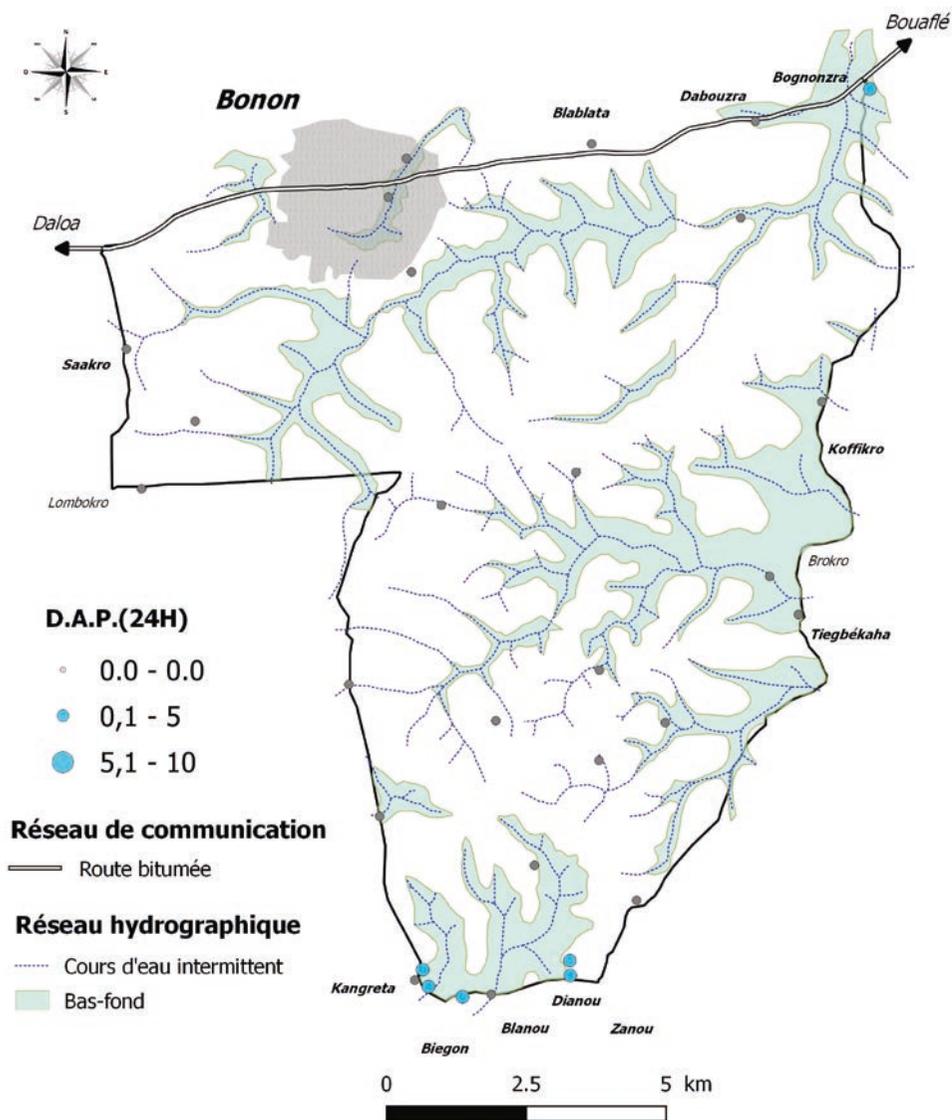
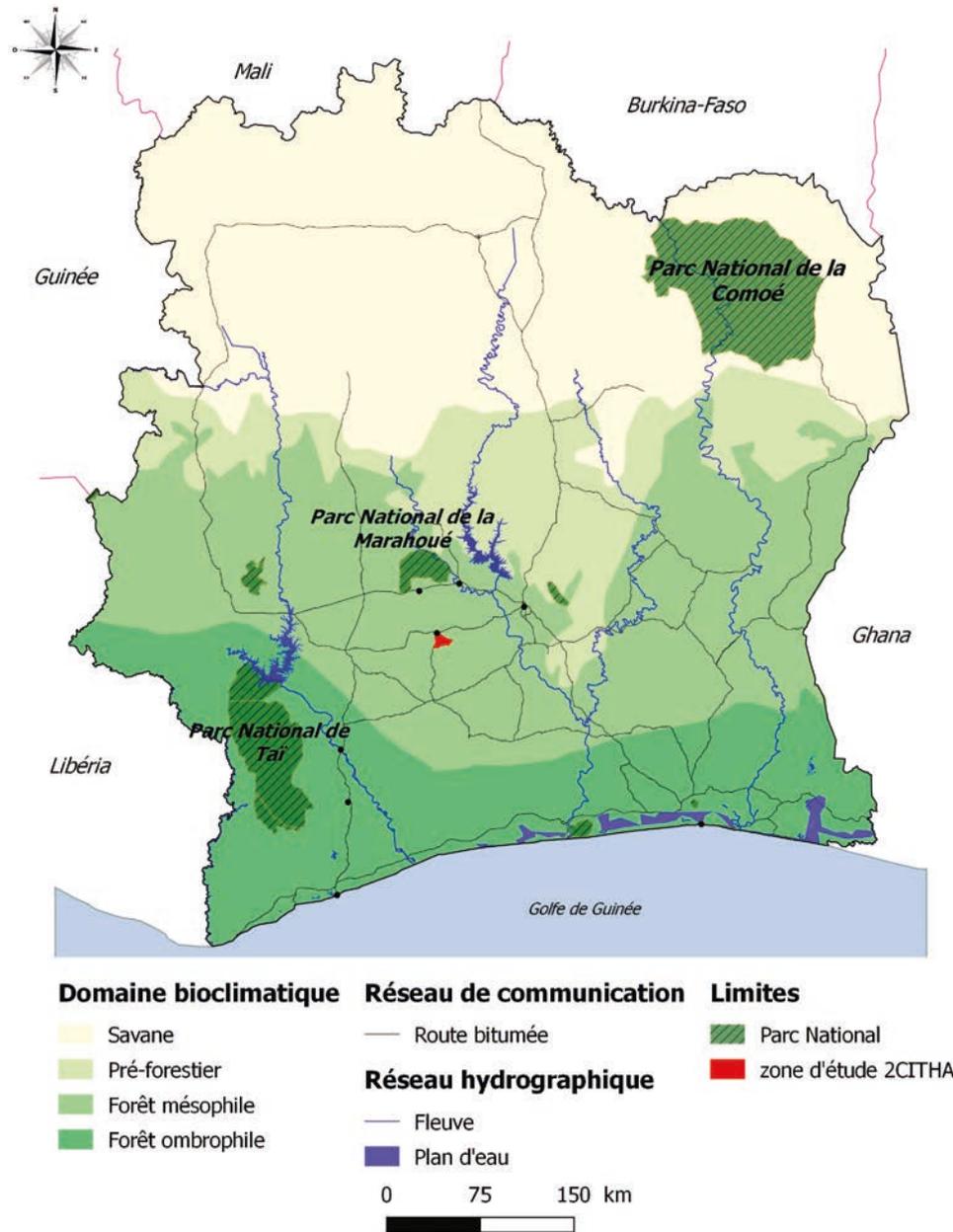


Figure 62. DAP et taux d'infection des glossines (T8).



Figure 63. Un écran de lutte au premier plan, des porcs en divagation au second plan et la végétation touffue de la forêt sacrée de Kangréta au dernier plan.



© Pierre Fauret et Bamoro Coulibaly

Figure 64. Localisation de la zone de Sinfra.

La sous-préfecture de Sinfra se situe dans le Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire, précisément dans la région de la Marahoué, à environ 80 kilomètres au sud-ouest de la capitale politique Yamoussoukro (fig. 64). Cette sous-préfecture est localisée en zone de forêt mésophile non loin du contact forêt-savane. Sinfra évolue sous l'influence d'un climat de type équatorial à deux saisons de pluies (de mai à mi-juillet et d'août à octobre), même si cet équilibre est quelque peu perturbé ces dernières années du fait du changement climatique qui s'exprime notamment par une forte variabilité pluviométrique. La pluviométrie est d'environ 1 300 mm/an. Tout comme Bonon, la sous-préfecture de Sinfra est située en pays Gouro. Elle a connu une immigration massive de travailleurs nationaux (Baoulé, Sénoufo,

etc.) et étrangers originaires du Mali (Malinké, Sénoufo, etc.) et du Burkina-Faso (Mossi, Sénoufo, Lobi, etc.). Cette immigration a été principalement liée à la recherche d'une parcelle de forêt pour développer une plantation de café-cacao dans le Centre-Ouest ivoirien à partir des années 1960. Sinfra est aujourd'hui une ville moyenne de Côte d'Ivoire dont la population est estimée à environ 80 658 habitants (RGPH, 2014). Elle a tiré sa richesse de l'exploitation du bois (fig. 65), de l'agriculture (fig. 66), et plus particulièrement du binôme café-cacao (fig. 67 et 68). L'élevage de porcs est traditionnellement très répandu, tandis que l'élevage de bovins a commencé à se développer au début des années 2000. La zone d'étude de Sinfra, d'une superficie de 120 km², couvre la ville de Sinfra et sa zone rurale Sud.



Figure 65. Abattage et coupe d'un bois pour faire des planches.

© Fabrice Courtin



Figure 66. Champ d'igname.

© Fabrice Courtin



Figure 67. Tas de cabosses de cacao au campement.

© Fabrice Courtin



Figure 68. Étalement des fèves de cacao pour séchage au soleil .

© Fabrice Courtin

L'augmentation des densités de population rurale par le biais de fortes migrations est sans doute la première raison de l'expansion de la THA dans le terroir Gouro de Sinfra. En effet, l'arrivée importante de migrants agricoles pour la mise en place des plantations de café-cacao (comme à Bonon), dont certains en provenance de zones infectées, semble avoir permis l'introduction du parasite et une augmentation du contact Homme/glossine (Hervouët *et al.*, 2000). À Sinfra, la situation est longtemps restée endémique. Entre 1950 et 1985, moins de dix cas par an étaient dépistés. C'est à partir de 1989 que le nombre de malades commence à croître, puisque entre 1989 et 1994, 105 malades sont dépistés en provenance de Sinfra à partir du Projet de recherches cliniques sur les trypanosomiasés (PRCT) de Daloa et la base de santé rurale (BSR) de Bouaflé. Face à cette augmentation du nombre de cas dépistés, une prospection médicale est organisée en 1992, durant laquelle 144 trypanosomés sont dépistés. En 1993 et en 1994, deux autres prospections médicales permettent de dépister 57 trypanosomés, auxquels viennent s'ajouter 164 cas dépistés par le PRCT de Daloa et la BSR de Bouaflé. Fait intéressant, 46 malades sont résidents en ville, posant ainsi la question d'une transmission urbaine. En 1995 et

en 1996, 459 malades ont été dépistés, mettant en évidence un pic épidémique durant lequel on observe des taux de prévalence de plus de 3 % dans certains villages (Laveissière *et al.*, 2003) (fig. 69).

Au total, entre 1989 et 1997, ce sont 999 trypanosomés qui ont été dépistés dans ce foyer. Les prospections médicales qui suivirent en 1999, en 2002 et en 2003 permirent de dépister 23 cas de THA. La lutte mise en place dans les structures de soins de santé primaire associée a permis de juguler l'épidémie. Depuis 2010, moins d'une dizaine de cas a été rapporté dans le foyer de Sinfra.

En 1955, la zone de Sinfra est constituée de 10 peuplements Gouro (clans Sien, Nagadoua et Bende) et de 8 peuplements Baoulé (fig. 70). En 2015, la zone investiguée comptabilise 503 unités de peuplements dont la ville de Sinfra, une petite ville (Huafla), 2 villages, 15 hameaux et 484 campements de culture (fig. 71). La création des campements est majoritairement le fait des populations migrantes dans le but de réduire les déplacements entre le lieu d'habitation et les lieux de travaux champêtres, et de s'éloigner du contrôle des populations autochtones Gouro. Fait notable, la forêt classée de Bayota est infiltrée par les populations agricoles dès les années 1970.

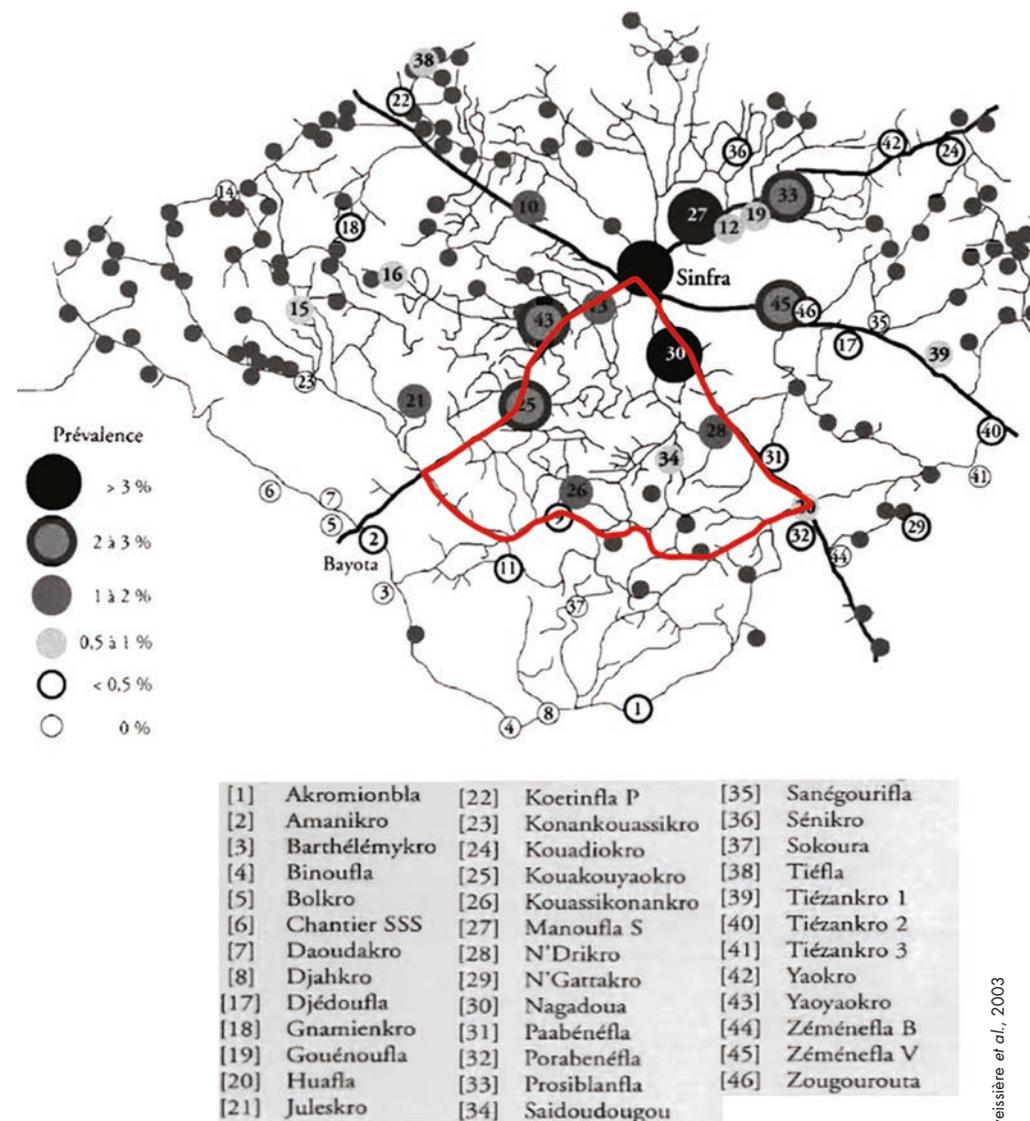


Figure 69. Prévalence de la THA en 1995 à Sinfra. (Source : Laveissière *et al.*, 2003.) (Numéros sur la carte rapportée au nom des villages ci-dessous.)

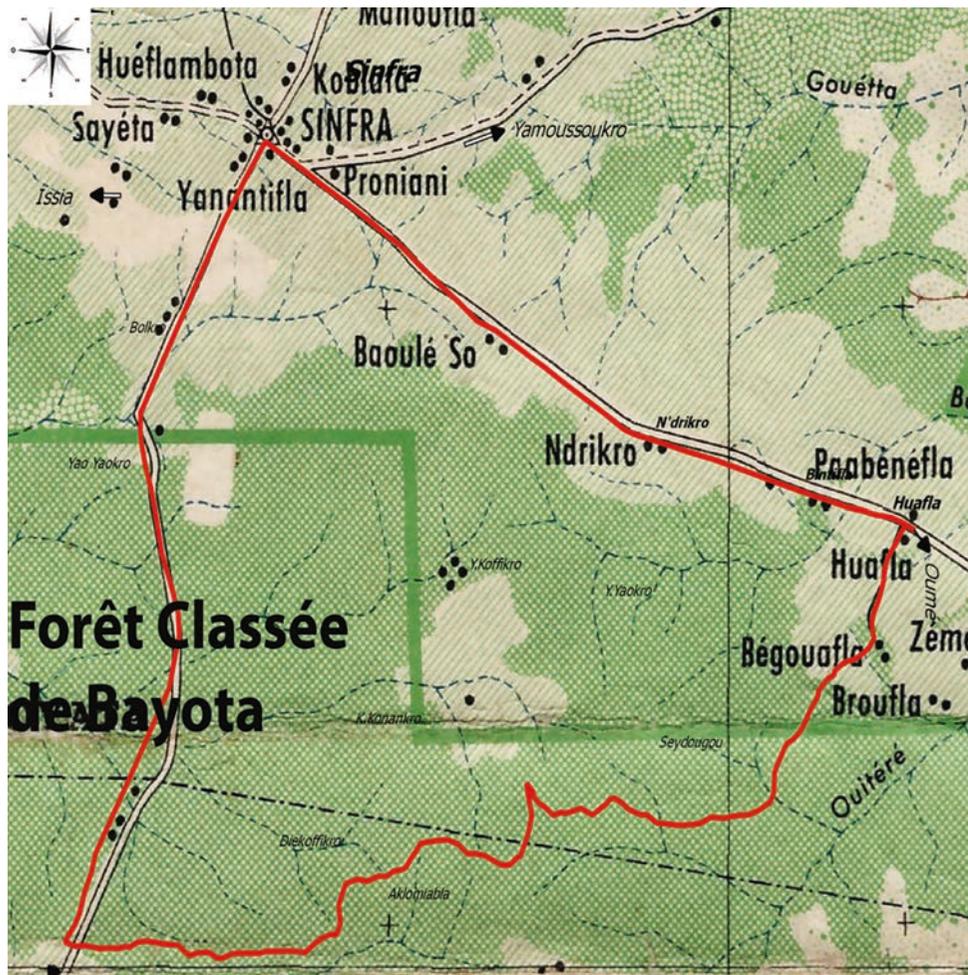


Figure 70. Morphologie du peuplement. (Source : IGN, 1955.)

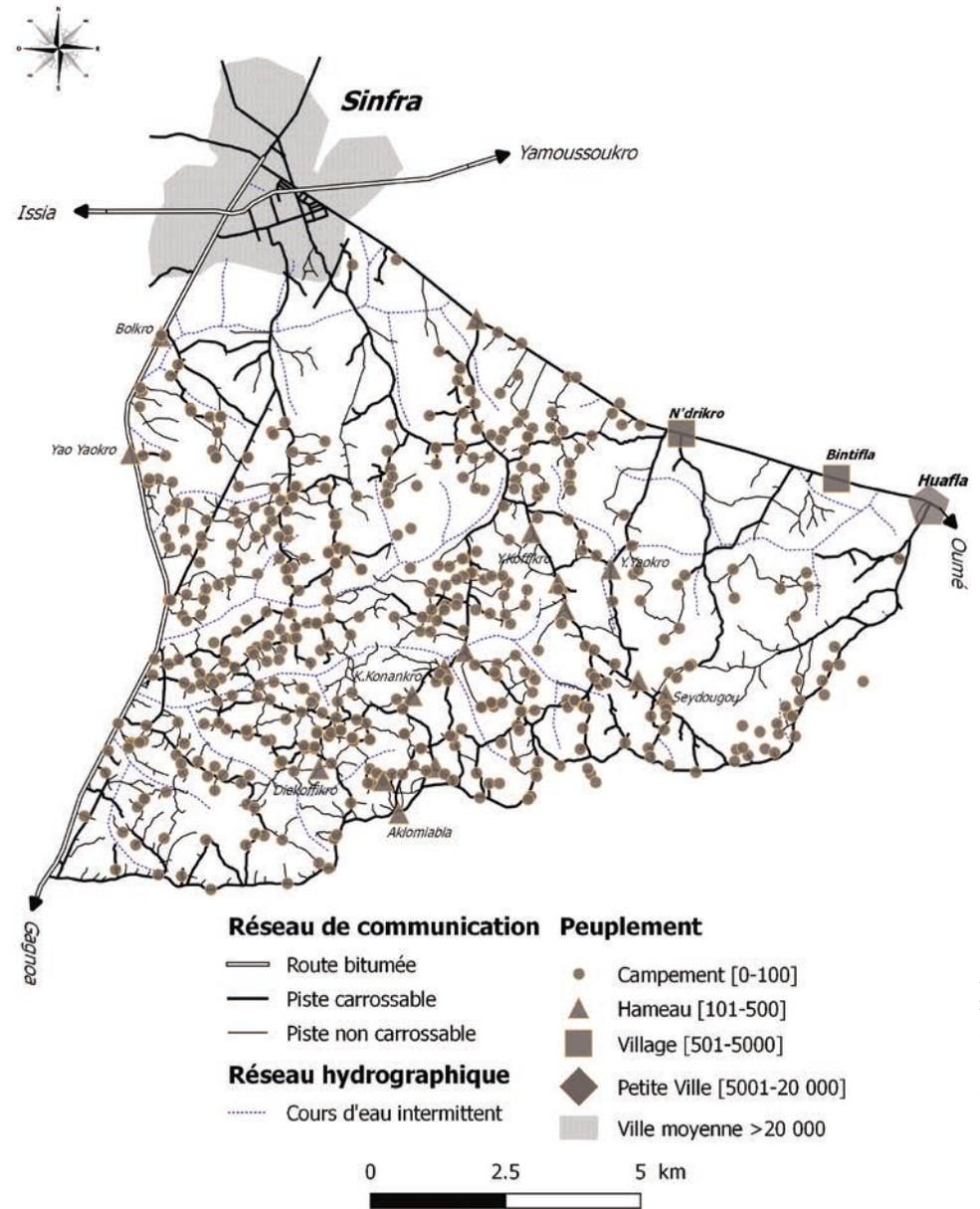


Figure 71. Morphologie du peuplement (2015).

© IGN 1955

© Pierre Fauret et Bamoro Coulibaly

Les résultats du dénombrement de la population rurale indiquent la présence de 17 965 personnes qui se répartissent dans 502 unités d'habitat (petite ville, village, hameau, campement) (densité de population rurale = 149 habitants/km²) (fig. 72). Ce résultat, ajouté à la population de la ville de Sinfra (80 658 habitants) (fig. 73), nous donne une population totale de 98 623 habitants (densité de population totale = 822 habitants/km²). En considérant que seulement la moitié de l'ensemble de la population des peuplements périphériques (ville, villages, hameaux) fré-

quente la zone d'étude, on peut raisonnablement estimer la population qui habite et exploite la zone étudiée à 52 199 personnes, soit une densité de population réelle de 435 habitants/km². Les volumes de population sont plus importants au niveau des peuplements qui se situent sur l'axe carrossable en direction de Oumé. Le centre de la zone investiguée est structuré par un réseau de communication dense (piste) et par des peuplements où les volumes de population dépassent rarement 1 000 habitants (fig. 74).

En ce qui concerne l'élevage, 556 bovins et 421 porcins ont été dénombrés (fig. 75). Le cheptel bovin, élevé en enclos ou en divagation, pâture généralement dans les bas-fonds. Les porcins sont élevés soit en enclos (porcs « modernes » de couleur rose), soit en divagation (porcs « traditionnels » de couleur noire).

| Peuplement | Nombre | Population |
|--------------|------------|---------------|
| Ville | 1 | 80 658 |
| Petite ville | 1 | 6 000 |
| Village | 2 | 2 500 |
| Hameau | 15 | 3 690 |
| Campement | 484 | 5 775 |
| Total | 503 | 98 623 |

Figure 72. Peuplements et poids démographique.



Figure 73. Morphologie de la ville de Sinfra. (Source : Google Earth, 2017.)

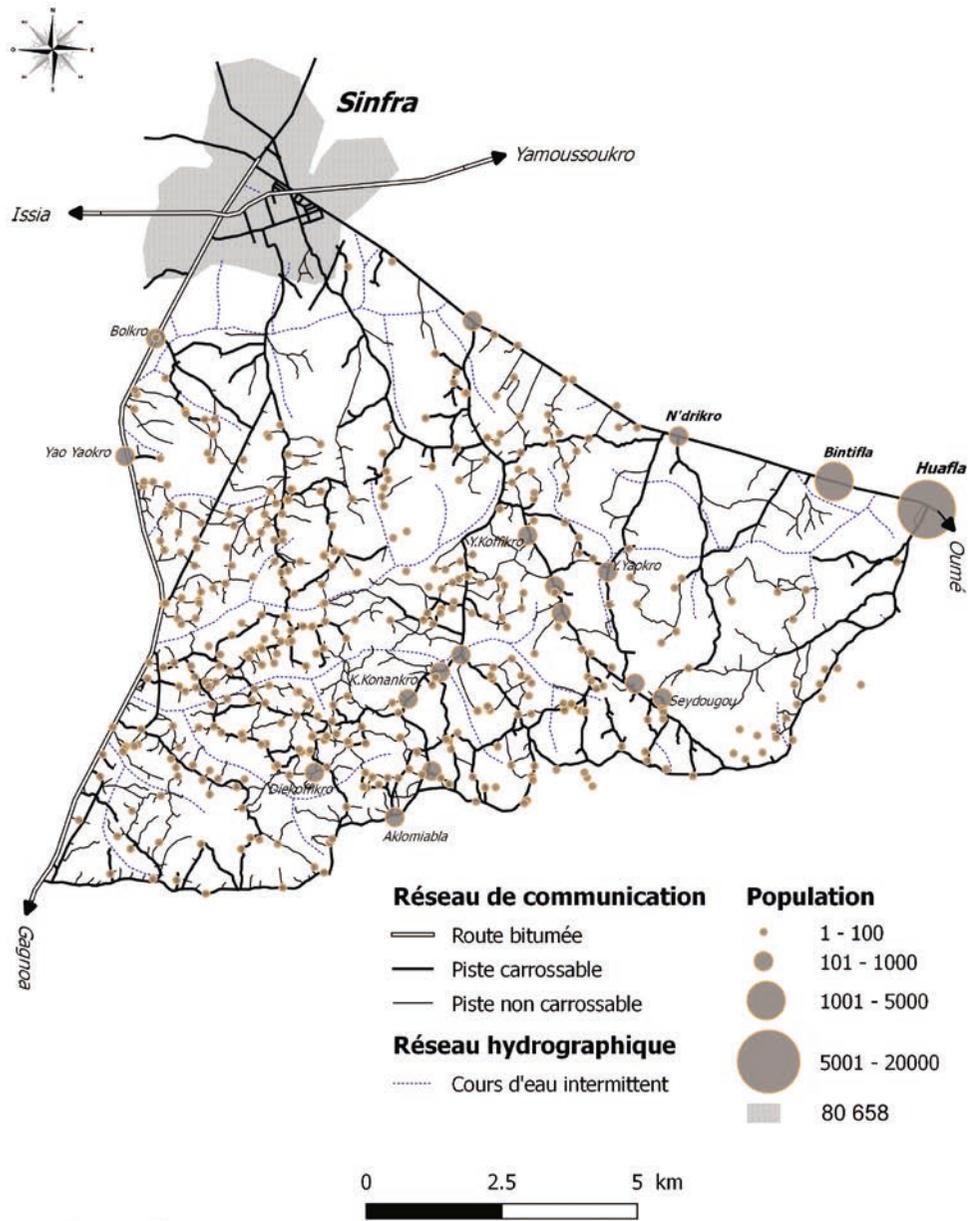


Figure 74. Distribution de la population (2015).

© Pierre Fauret et Bamoro Coulibaly

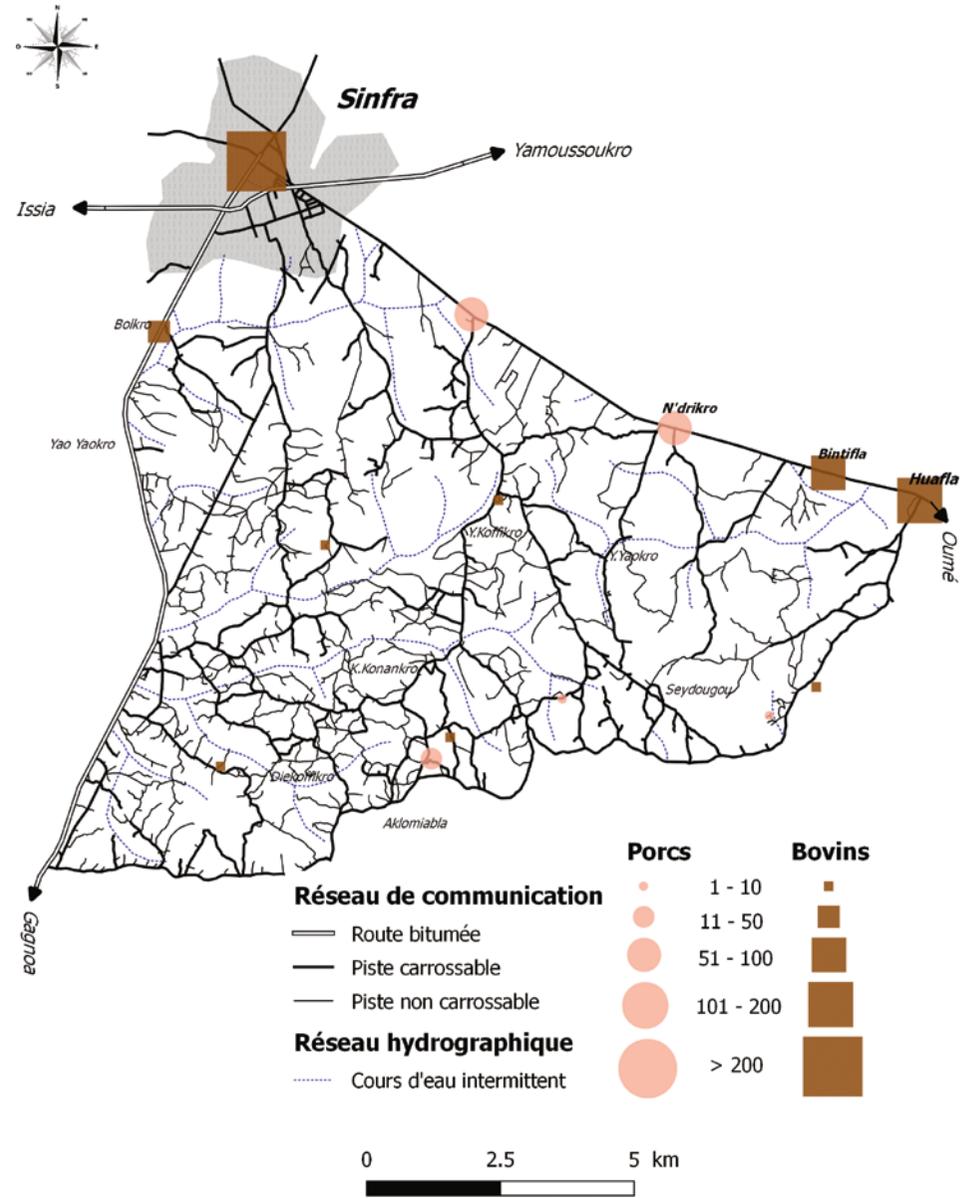


Figure 75. Distribution du cheptel porcin et bovin (2015).

© Pierre Fauret et Bamoro Coulibaly

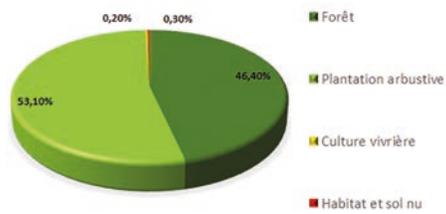


Figure 76. Taux d'occupation du sol (1974)

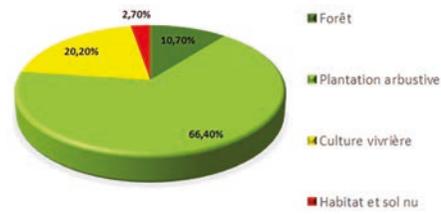


Figure 77. Taux d'occupation du sol (1986).

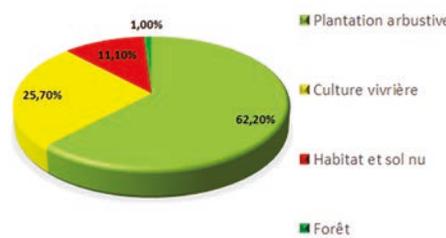


Figure 78. Taux d'occupation du sol (2002).

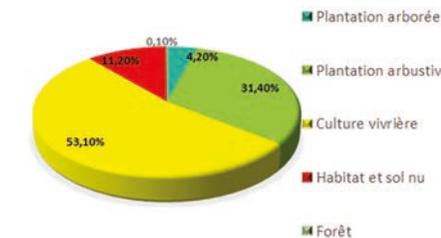


Figure 79. Taux d'occupation du sol (2015).

En 1974, la forêt mésophile occupe 46,40 % de la surface de la zone d'investigation. Les plantations arbustives (café-cacao) sont déjà implantées sur le terroir de Sinfra à cette date et leur taux d'occupation est déjà supérieur à 50 % (fig. 76). En 1986, la forêt ne représente plus que 10,7 % des surfaces, alors que la surface occupée par les plantations de café-cacao continue de croître pour atteindre 66,4 % (fig. 77). Nous pouvons également observer le développement des cultures vivrières (maraîchage et céréales principalement) à partir des années 2000 et la quasi-disparition de la forêt (fig. 78 et 79)

De manière logique, les cartes d'occupation du sol illustrent les changements survenus entre 1974 et 2015, avec une superficie occupée par la forêt qui est passée de 46,40 à 0,1 % (fig. 80, 81, 82 et 83). À Sinfra, la dynamique d'occupation du sol survenue depuis 1974 montre la rapidité d'exécution du front pionnier, avec l'infiltration de la forêt classée de Bayota dès les années 1970. Les cartes d'occupation du sol de 2002 et de 2015 font également apparaître une amplification des cultures vivrières au détriment des plantations arbustives (fig. 82 et 83). On note également l'apparition des plantations arborées (hévéa, teck) qui représentent un peu moins de 5 % de l'occupation du sol (fig. 83).

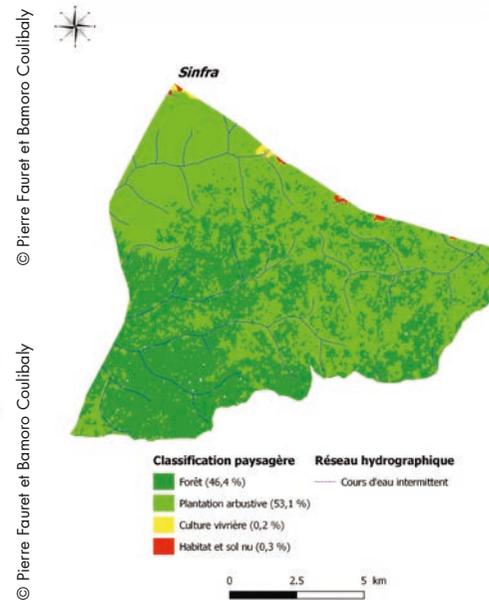


Figure 80. Occupation du sol (1974).

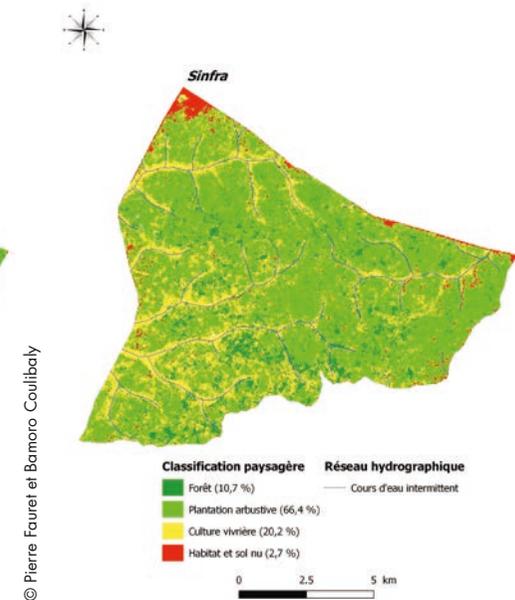


Figure 81. Taux d'occupation du sol (1986).

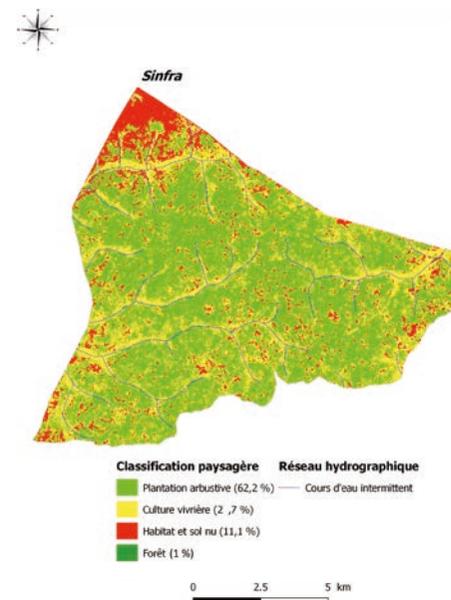


Figure 82. Taux d'occupation du sol (2002).

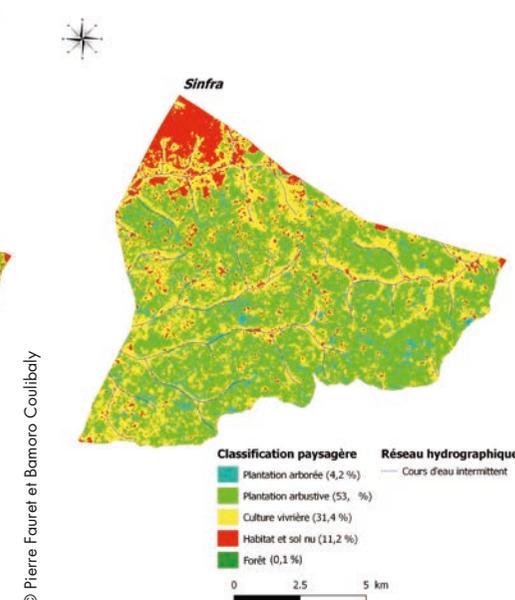


Figure 83. Taux d'occupation du sol (2015).

© Pierre Fauret et Bamoro Coulibaly

Lors de la prospection médicale effectuée en 2016, 3 415 personnes ont été examinées au CATT (fig. 84). Au total, 22 personnes étaient positives au CATT sur sang total. Parmi elles, aucune n'a été confirmée à l'examen parasitologique de la minicolonne (mAECT). Aucun trypanosomé n'a été dépisté (fig. 86). La séroprévalence du CATT sur sang total dans la zone est de 0,6 % et la prévalence de 0 %. Toutefois, deux sujets positifs au CATT sur sang total ont réagi positivement à la trypanolyse suggérant un contact avec *T.b.gambiense*, parasite étiologique de la THA (fig. 86). Le dernier cas de THA

dépisté dans la zone date donc de 2015 ; dépisté passivement au PRCT de Daloa, il est originaire du village de Paabénéfla situé sur l'axe Sinfra/Oumé.

L'examen des animaux domestiques (fig. 85) a montré que les porcs sont les animaux les plus infectés par les trypanosomes. Sur les 118 animaux testés (84 porcs et 34 bovins), 41 étaient positifs au CATT sur sang total, soit une séroprévalence sur sang total de 34,8 %, 19 étaient positifs au test de la trypanolyse (TL) et 17 sont trypanosomés, soit une prévalence de 14,4 % (fig. 87).



Figure 85. Prélèvement sanguin sur un porc.



Figure 84. Laboratoire de terrain.

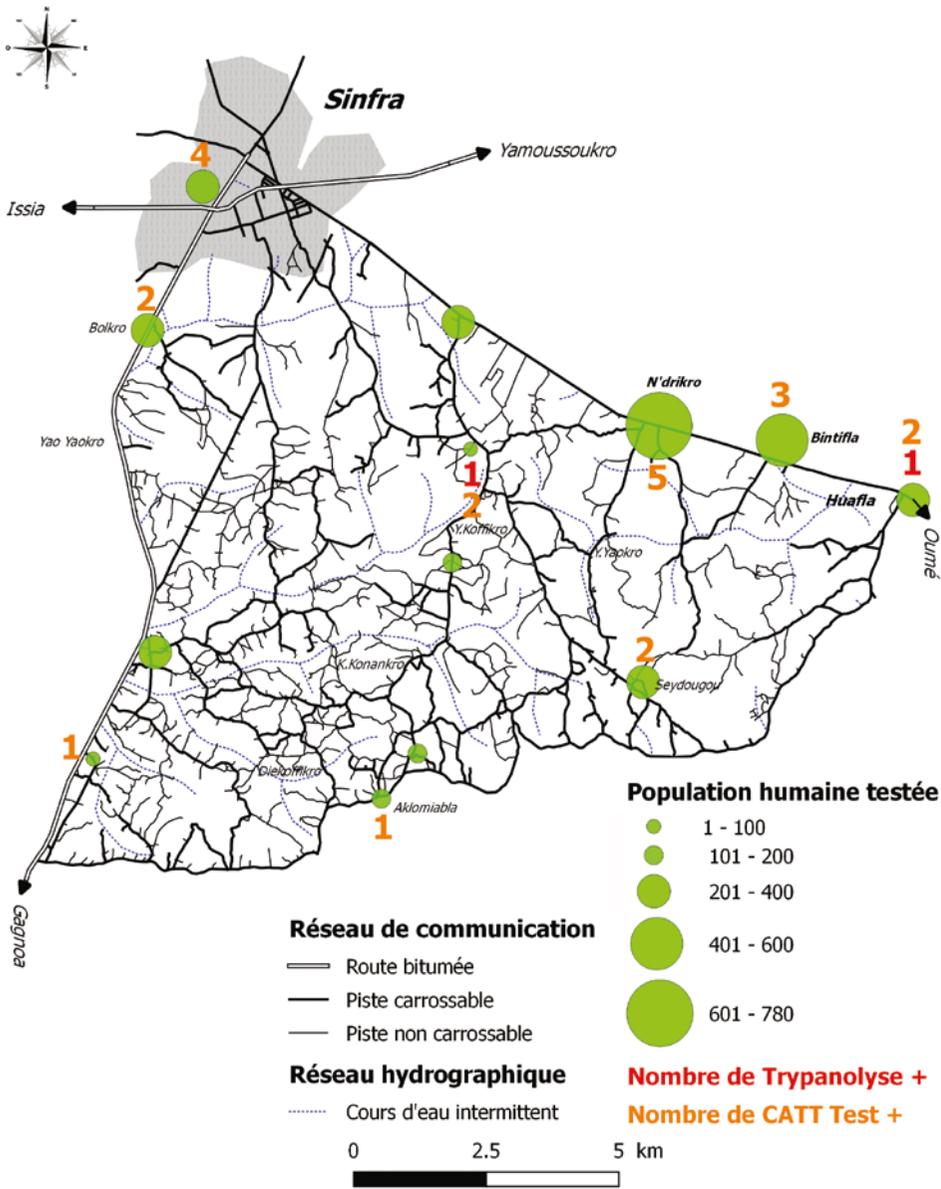


Figure 86. Résultats de la prospection médicale (2016).

© Pierre Fauret et Bamoro Coulibaly

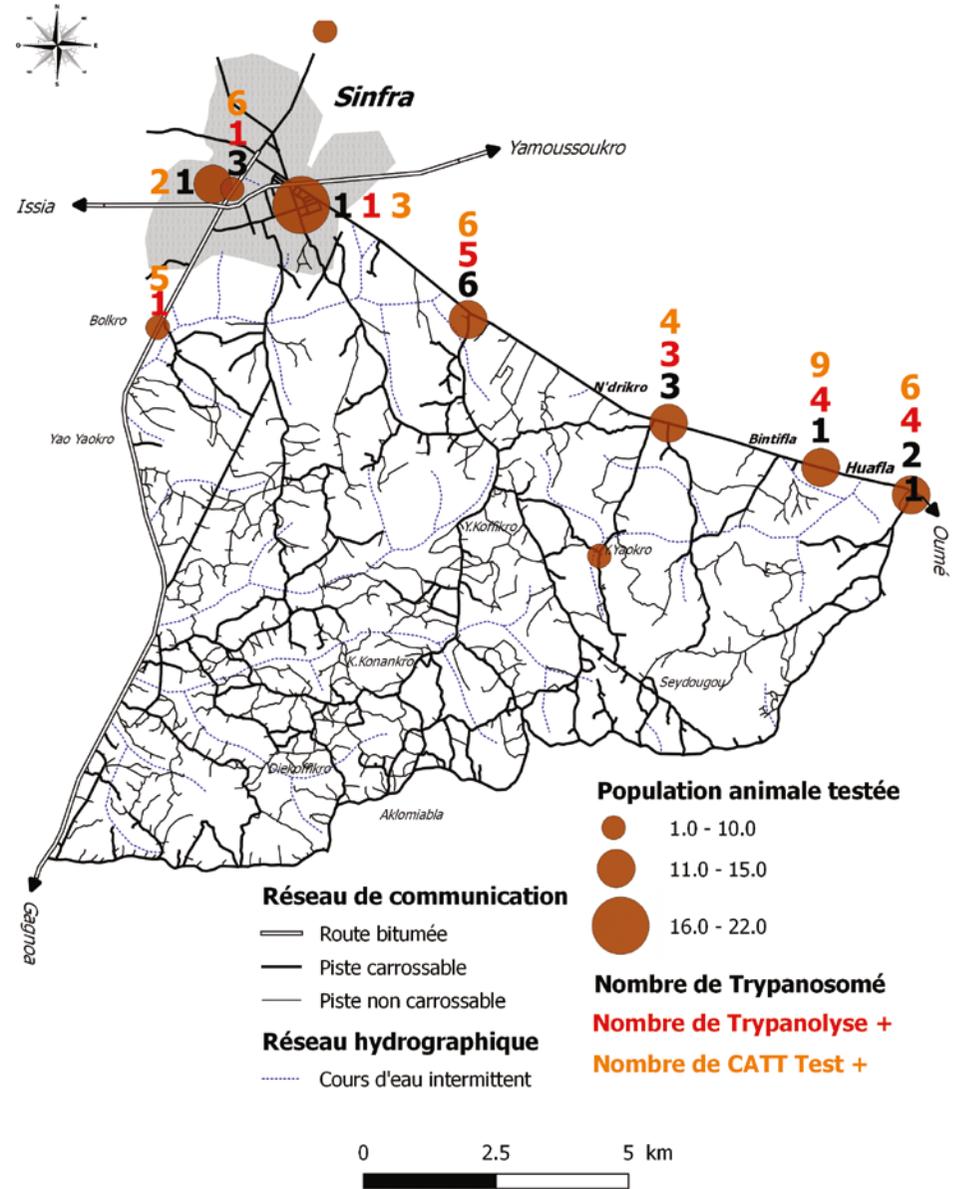


Figure 87. Résultats de l'enquête sur le réservoir animal (2016).

© Pierre Fauret et Bamoro Coulibaly

La fiche « localité » a permis de localiser et de caractériser les lieux intervenant dans l'intensité du contact Homme/glossine. Cinq types de sites ont été retenus tels que les points d'approvisionnement en eau naturels (fig. 88), les points d'approvisionnement en eau aménagés, les intersections pistes/cours d'eau, les lieux de pêche et de baignade et les sites d'élevage. Au total, 538 sites ont été répertoriés (fig. 89 et 91), Sur une partie de ces

sites, 235 pièges monoconiques ont été placés en 2015 et 412 en 2016 avec comme objectif d'estimer les densités et les infections des glossines (enquête entomologique T0) (fig. 90 et 92). Ces pièges ont été posés au niveau des différents types de peuplements (ville, village, hameau, campement), des cinq types de sites intervenant dans le contact Homme/glossine et au niveau des principaux gîtes à glossines repérés directement sur le terrain.



Figure 88. Point d'eau naturel, lieu de baignade.

| Lieu de contact | Nombre |
|--|------------|
| Points d'approvisionnement en eau aménagés | 261 |
| Points d'approvisionnement en eau naturels | 134 |
| Points d'intersection piste/cours d'eau | 72 |
| Lieux de pêche/baignade | 16 |
| Élevage (enclos et divagation) | 55 |
| Total | 538 |

Figure 89. Points favorables au contact Homme/glossine.



Figure 90. Pose d'un piège à proximité d'un point d'eau naturel.

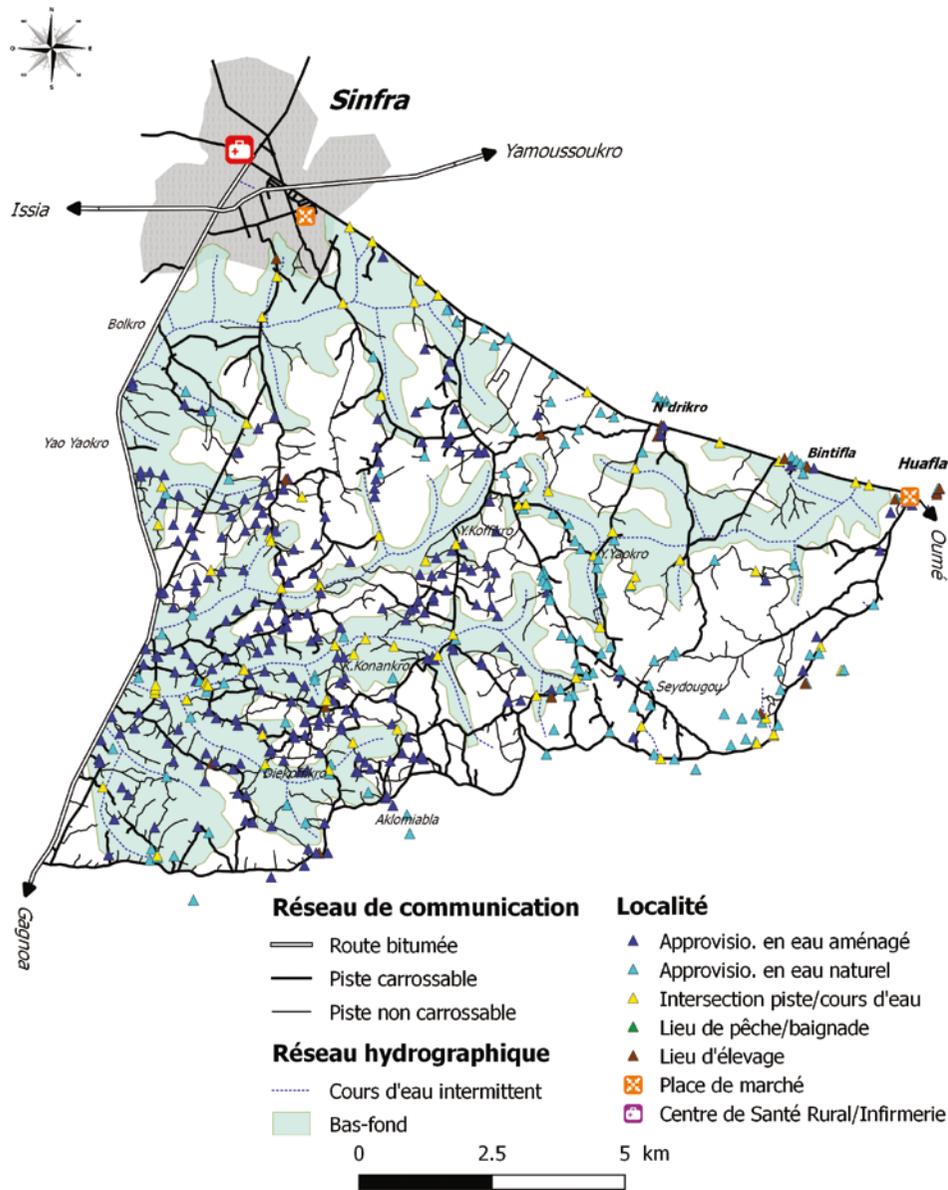


Figure 91. Lieux favorables au contact homme/glossine (2015).

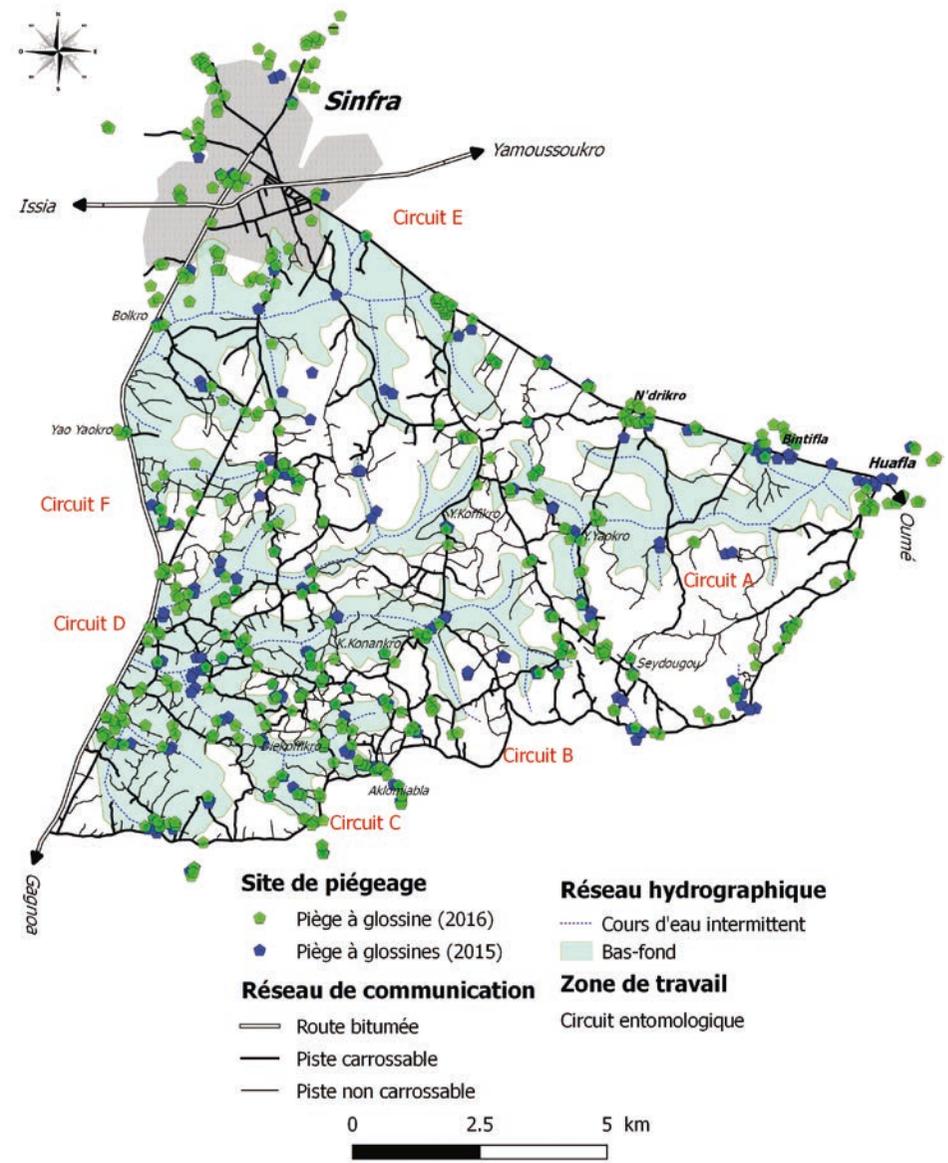


Figure 92. Lieux de piégeage (2015, 2016).

| Nombre de pièges | Nombre de jours de capture | Nombre de glossines capturées | DAP | Nombre de glossines disséquées | Nombre de glossines infectées | Taux d'infection |
|------------------|----------------------------|-------------------------------|------|--------------------------------|-------------------------------|------------------|
| 647 | 2 | 1 874 | 1,45 | 382 | 112 | 29,3 % |

Figure 93. DAP et taux d'infection des glossines lors des enquêtes T0 (2015, 2016).

Lors des enquêtes de base T0 effectuées en 2015 et en 2016, 753 et 1 121 glossines ont été respectivement capturées, soit une DAP globale de 1,45 (fig. 93 et 94). La distribution des glossines est assez hétérogène dans la zone (fig. 95). Les captures les plus importantes ont été réalisées en périphérie des gros peuplements tels Nagadoua, N'drikro et Bintifla. Comme à Bonon, on note la présence de glossines dans la ville de Sinfra (fig. 95). Une grande partie de la zone rurale (Sud-Ouest) affiche une très faible densité de glossines,

avec de nombreux pièges sans capture. De manière générale, les glossines infectées sont peu nombreuses et proviennent surtout des pièges qui ont capturé dans la ville de Sinfra et en périphérie des peuplements situés à l'est de la zone. Le taux d'infection global est de 29,3 % (fig. 93). Afin d'assurer le suivi de la lutte antivectorielle, 35 pièges sentinelles fixes ont été sélectionnés, tenant compte des fortes densités et infections, et permettant une bonne couverture spatiale de la zone d'intervention (fig. 96).



Figure 94. Glossines capturées en vue d'être disséquées.

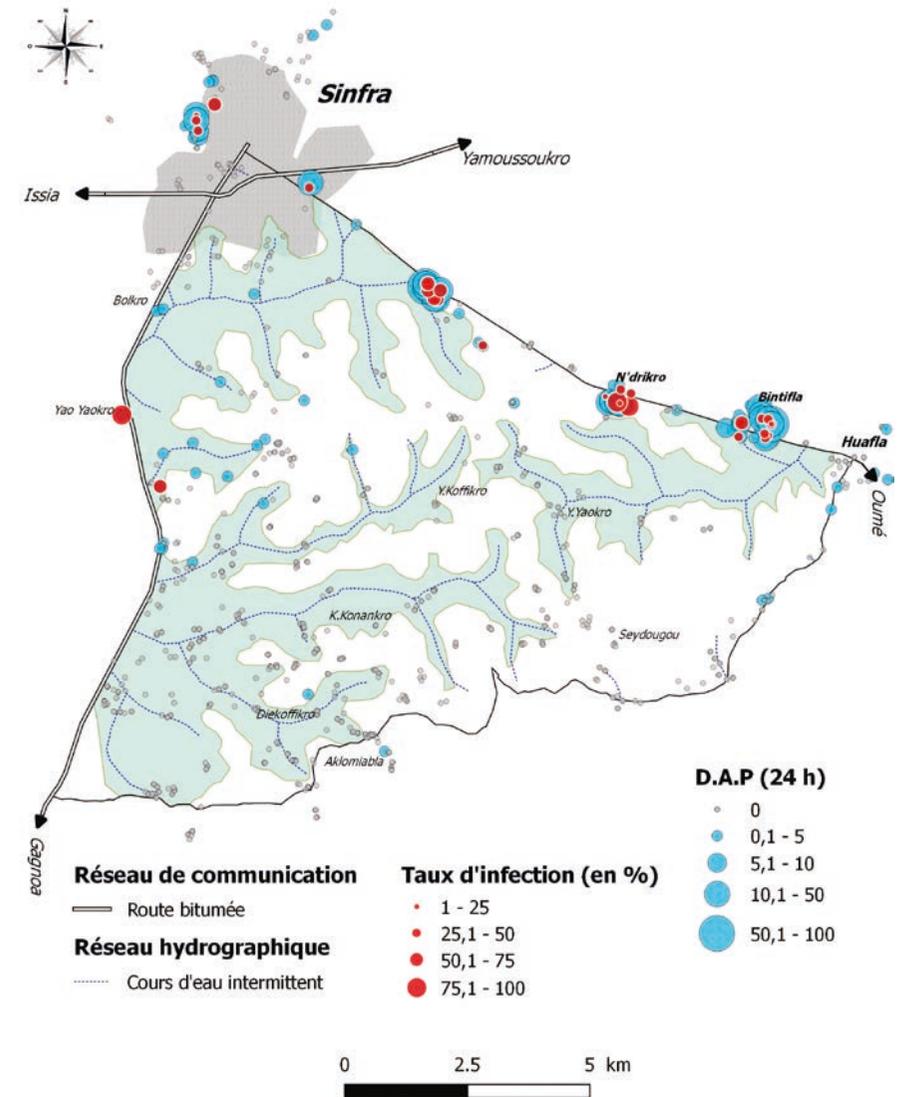


Figure 95. DAP et taux d'infection des glossines (T0).

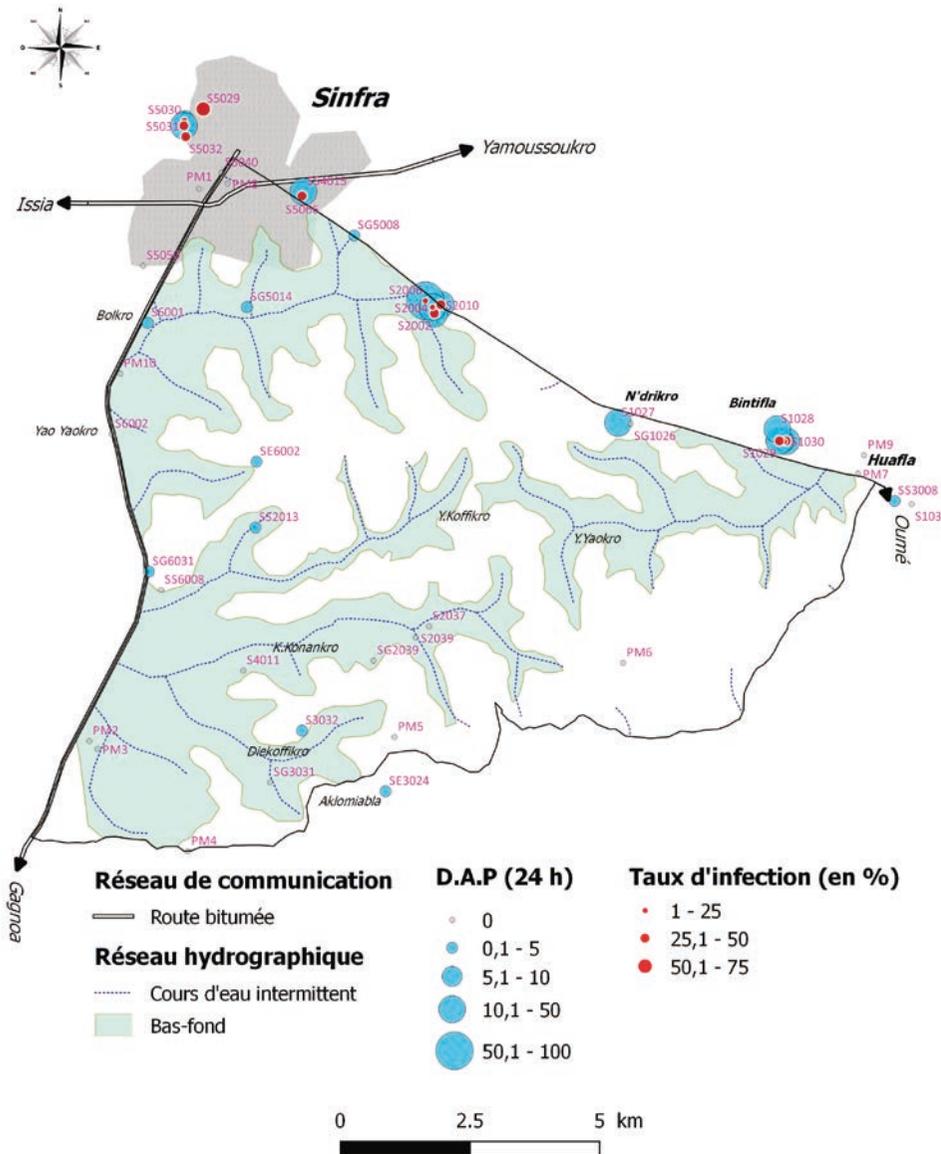


Figure 96. DAP et taux d'infection des 35 pièges sentinelles fixes (T0).

Une phase de sensibilisation sur la lutte antivectorielle a été menée auprès des autorités villageoises, religieuses et des communautés, au travers d'entretiens, de communiqués et de diffusion de spots audios à la radio locale. Puis, les *tiny targets* ont été déployés en juin 2017. Au cours de cette mission de déploiement à Sinfra, 736 écrans ont été posés dans la zone d'intervention, soit 12 écrans/km² (fig. 97 et 98). À Sinfra, la lutte a ciblé uniquement les zones de présence des glossines pour obtenir un bon rapport coût/efficacité (fig. 98).

Pour éviter une ré-invasion des glossines de la zone extérieure vers la zone d'inter-

vention, des écrans ont été déployés au niveau des bas-fonds et des biotopes favorables aux glossines qui relient la zone d'intervention à la zone extérieure.

Suite au déploiement des écrans, une évaluation entomologique a été menée tous les trois mois (T1, T2, T3) à partir de 35 pièges sentinelles fixes. On constate une diminution rapide et importante des densités apparentes par piège et par jour (DAP) des glossines qui sont ainsi passées de 12,4 au T0 à 1,4 au T3 (fig. 99 et 101). En ce qui concerne le taux d'infection, il est passé de 25 % au T0 à 7,4 % au T3. (fig. 100 et 101).



© Pierre Fauret et Bamoro Coulibaly

© Fabrice Courtin

Figure 97. Pose d'un écran dans une plantation à Sinfra.

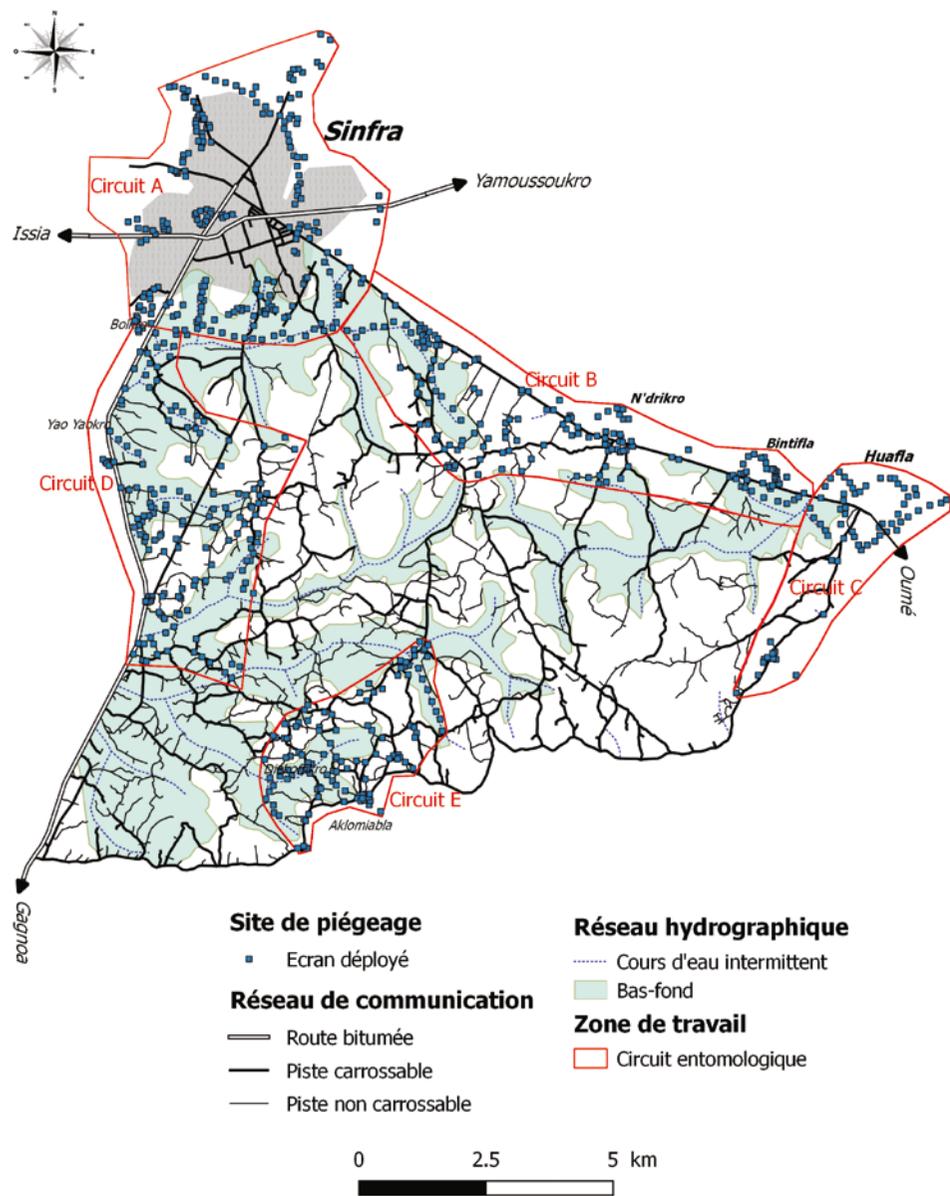


Figure 98. Distribution des écrans (2017).

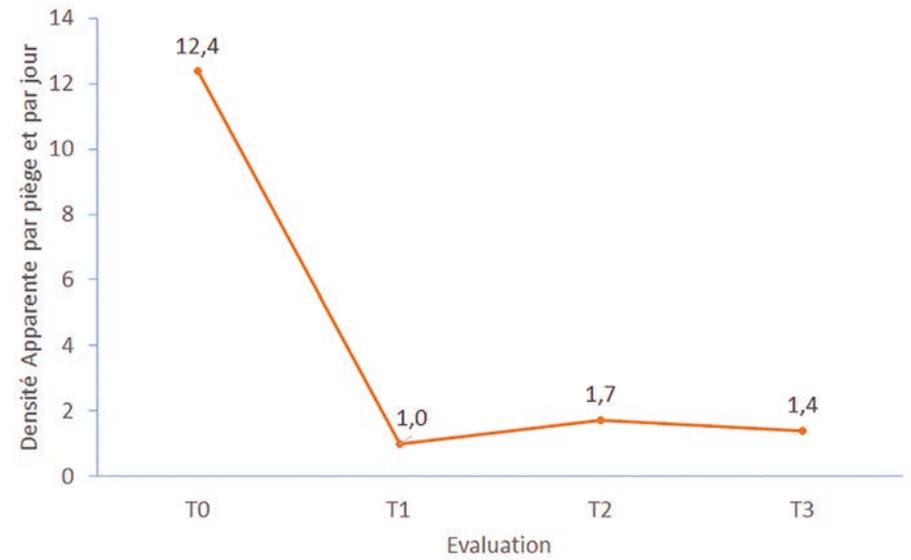


Figure 99. Évolution des DAP des 35 pièges sentinelles fixes.

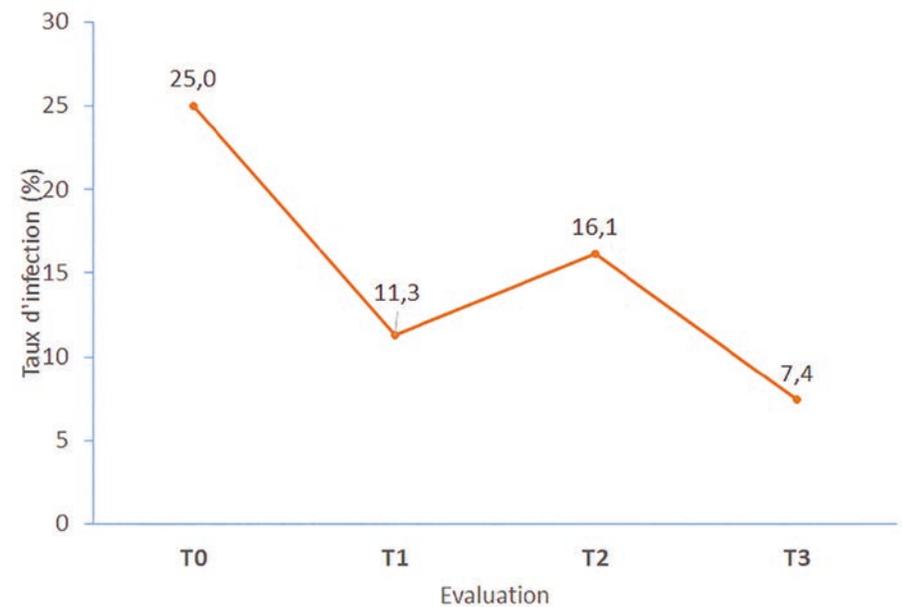
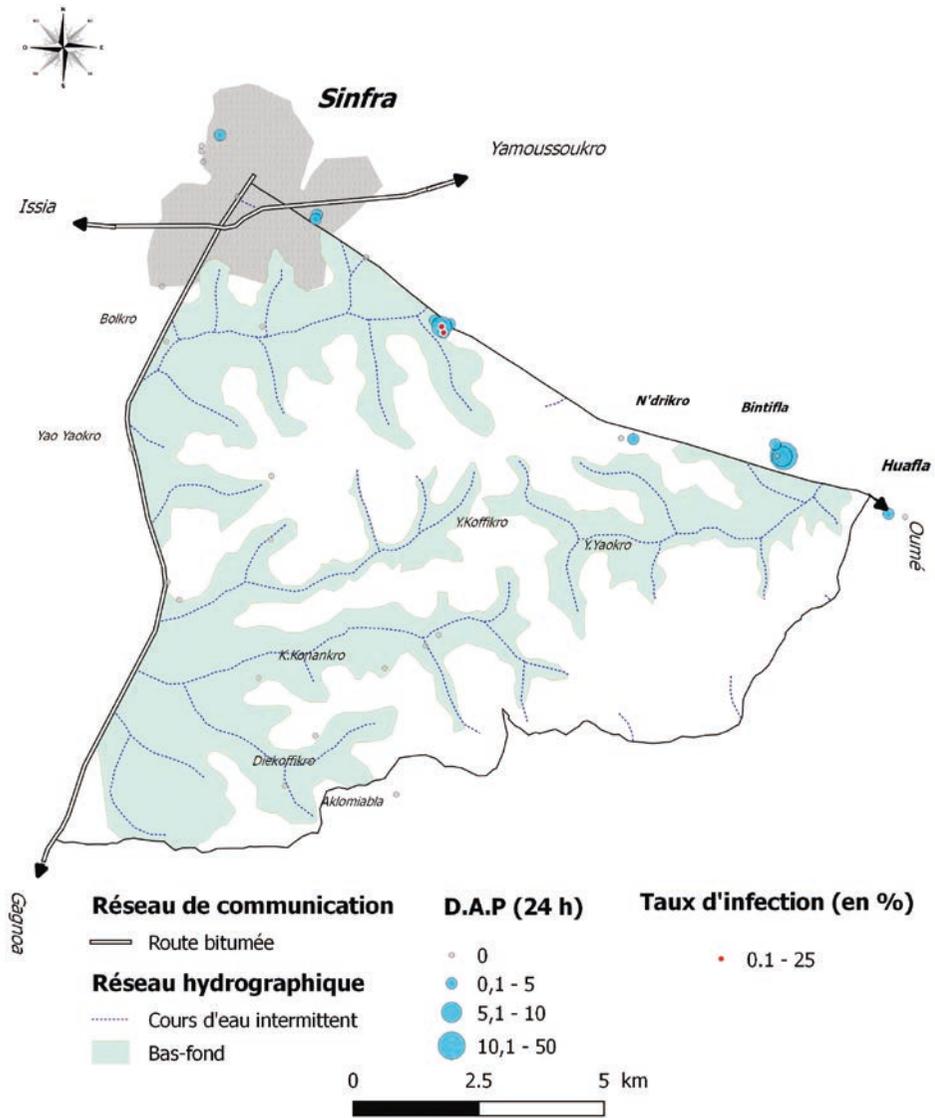


Figure 100. Évolution des taux d'infection des 35 pièges sentinelles fixes.



© Pierre Fauret et Bamoro Coulibaly

Figure 101. DAP et taux d'infection des 35 pièges sentinelles fixes (T3).



Figure 102. Localisation de la zone de Méagui.

La sous-préfecture de Méagui est située à environ 100 kilomètres au nord de la ville de San Pedro, dans le Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire (fig. 102). Au cœur du district du bas Sassandra, la sous-préfecture de Méagui se situe entre les régions de la Nawa et de San Pedro, en secteur de forêt ombrophile. Méagui évolue sous l'influence d'un climat de type équatorial de transition à quatre saisons des pluies, même si cet équilibre est quelque peu perturbé ces dernières années du fait du changement climatique, qui s'exprime notamment par une forte variabilité pluviométrique. La pluviométrie est d'environ 1 900 mm/an.

La zone est située en pays Bakwé. Elle a également connu, à partir de 1970, une immigration massive de travailleurs nationaux et étrangers. Après une phase intense de déforestation qui a finalement atteint les limites du parc national de Taï (fig. 103), le paysage de Méagui s'est fortement anthropisé. Il affiche désor-

mais de nombreuses plantations de cacao et d'hévéas, ainsi que des rizières et du maraichage dans les bas-fonds (fig. 104, 105 et 106). La ville de Méagui compte 57 367 habitants (RGPH, 2014) et se situe sur l'axe routier qui relie Soubré à San Pedro. L'élevage porcin est peu répandu et se pratique uniquement en enclos. L'élevage bovin se fait surtout au niveau des localités les plus importantes. La zone d'étude décrit un transect de plus de 30 km de largeur de la ville de Méagui jusqu'au parc national de Taï sur une hauteur d'environ 10 kilomètres. Englobant une partie de la forêt classée des Rapides de Grah délimitée par la rivière Gô (fig. 108), la zone d'étude est d'une superficie de 233 km².



© Fabrice Courfin

Figure 103. Jeunes plants de cacao (à droite) situés à la lisière du parc national de Tai (à gauche).



© Pierre Fauret

Figure 104. Plantation de cacao en lieu et place de la forêt classée des Rapides de Grah.



© Pierre Fauret

Figure 105. Bas-fond rizicole.



© Aboubacar Ouattara

Figure 106. Plantation d'hévéas.

La zone d'étude de Méagui a connu de profondes modifications en termes de peuplement. Les bouleversements survenus (déforestation, extension des surfaces cultivées) sont directement attribuables à l'émergence du large front pionnier du Sud-Ouest ivoirien qui trouve son origine dans le désenclavement de la région par l'ouverture du pont de Soubré et la création du port de San Pedro à la fin des années 1960.

En 1955, aucun peuplement n'était présent dans la zone d'étude, les peuplements les plus proches étaient situés sur la piste qui reliait Soubré à Sassandra, à l'est de la zone d'étude (fig. 107). Suite à la construction du pont de Soubré (1970) et du port de San Pedro (1972), et de l'aménagement de la piste qui relie ces deux grandes villes du Sud-Ouest, les peuplements, situés sur la piste Soubré-Sassandra en 1955, se sont déplacés, dans les années 1960, au niveau de l'em-



Figure 107. Distribution du peuplement. (Source : IGN, 1955.)

placement actuel de la ville de Méagui. En 2015, la zone investiguée compte 696 peuplements dont la ville de Méagui, 12 villages, 38 hameaux et 645 campements (fig. 108). Là aussi, la création des campements est majoritairement le fait des populations migrantes dans le but de réduire les déplacements entre le lieu d'habitation et les lieux de travaux champêtres, mais aussi de s'éloigner du contrôle des populations autochtones Bakwé. Fait notable, la forêt classée des Rapides de Grah est infiltrée par les populations agricoles dès les années 1980.

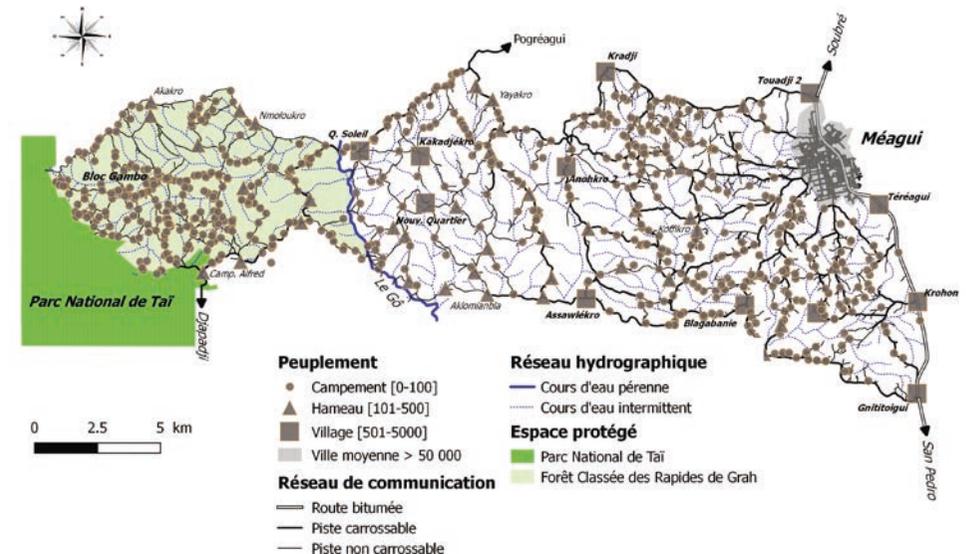


Figure 108. Distribution du peuplement (2015).

Les résultats du dénombrement de la population rurale indiquent la présence de 39 591 personnes qui se répartissent dans 696 unités d’habitat (village, hameau, campement) (densité de population rurale = 170 habitants/km²) (fig. 109). Ce résultat, ajouté à la population de la ville de Méagui (fig. 110) (57 367 habitants), nous donne une population totale de 96 958 habitants (densité de population totale = 416 habitants/km²). En considérant que seulement la moitié de la population de l’ensemble des peuplements périphériques (ville, villages, hameaux) fréquente la zone d’étude, on peut raisonnablement estimer la population qui habite et exploite la zone étudiée à 52 937 personnes, soit une densité de population réelle de 227 habitants/km². Les volumes de population sont plus importants au niveau des peuplements qui se situent sur l’axe carrossable qui traverse Méagui. Les volumes de population par localité diminuent lorsqu’on se dirige vers l’ouest, en direction du parc national de Taï (fig. 111).

En ce qui concerne le cheptel bovin et porcin, nous avons recensé 537 bovins et 587 porcs répartis dans 82 lieux d’élevage (fig. 112). Au niveau des villages, les enclos sont souvent installés en péri-

| Peuplement | Nombre | Population |
|--------------|------------|--------------|
| Ville | 1 | 57 367 |
| Village | 12 | 24 136 |
| Hameau | 38 | 6 538 |
| Campement | 645 | 8 917 |
| Total | 696 | 96 58 |

Figure 109. Peuplements et poids démographique.

phérie, alors qu’au niveau des hameaux et des campements ils se trouvent le plus souvent dans la cacaoyère ou en lisière du champ. Sur la rive ouest du fleuve Gô, on observe une multitude de petits enclos consacrés quasi exclusivement à un élevage porcin, sauf au niveau du peuplement malien de Dioulabougou où des bovins ont été recensés. De nombreux bovins en transhumance ont été observés en lisière du parc en direction de Djapadji, mais il a été impossible de les dénombrer et de les rattacher à une localité. Globalement, l’élevage est une activité très mineure et presque exclusivement en enclos, sans doute pour protéger les cultures contre les dégâts qu’ils pourraient occasionner lors des pâtures.



Figure 110. La ville de Méagui. (Source : Google Earth, 2017.)

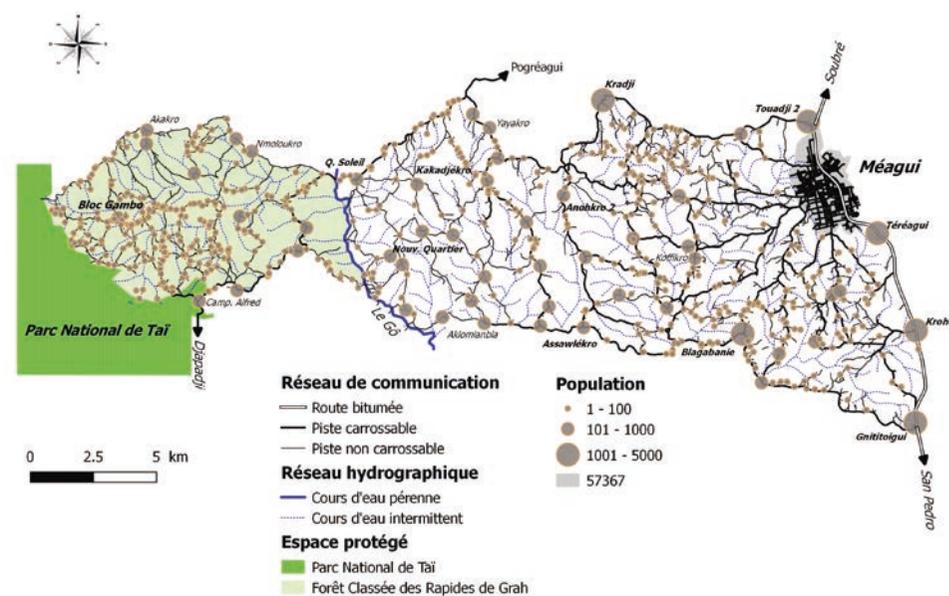


Figure 111. Distribution de la population humaine (2015).

© Pierre Fauret et Bamoro Coulibaly

© Google Earth 2017

© Pierre Fauret et Bamoro Coulibaly

Dans la zone d'étude, en presque cinquante ans de colonisation agricole, la forêt ombrophile a quasiment disparu au profit des cultures pérennes. En 1956-1957, la végétation est caractérisée par la forêt ombrophile et la forêt claire (fig. 113). En 1986, la forêt n'occupe plus que 40 % de la surface de la zone d'étude. Les premières plantations arbustives (café-cacao) ont déjà émergé et leur taux d'occupation du sol est de l'ordre de 58 % (fig. 114). À l'époque, le terroir de Méagui

représente le front pionnier le plus actif du Sud-Ouest ivoirien. En 2002, la forêt ne représente plus que 5 % des surfaces, alors que la superficie occupée par les plantations de café-cacao augmente drastiquement pour atteindre 89 % (fig. 115). En 2015, la forêt ne subsiste plus qu'à l'état de petites reliques et occupe désormais moins de 1 % de la surface de la zone (fig. 116).

De manière logique, les cartes d'occupation du sol illustrent les changements sur-

venus entre 1956-1957 et 2015, avec une superficie occupée par la forêt qui passe de 100 à 0,65 % (fig. 117, 118, 119, 120). La comparaison des cartes d'occupation du sol permet de suivre précisément le phénomène de déforestation en faveur des plantations arbustives. En 2015, nous observons ici aussi l'émergence de plantations arborées (hévéa, teck, anacardier) qui ne représentent pour le moment que moins de 1 % de l'occupation du sol (fig. 120).

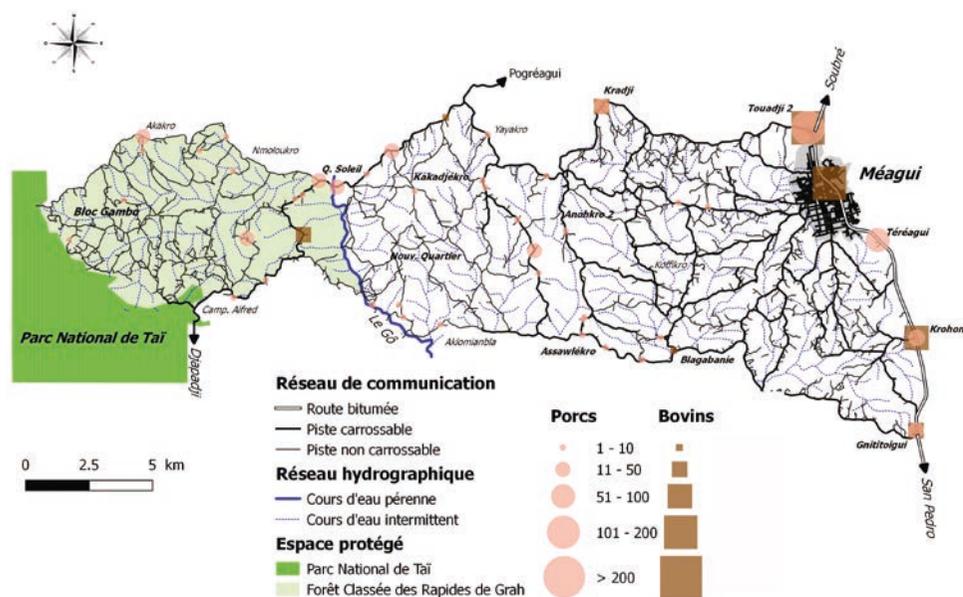


Figure 112. Distribution de la population animale (porcins et bovins).

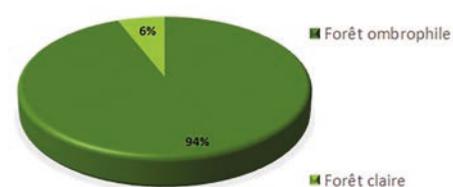


Figure 113. Taux d'occupation du sol (1955)

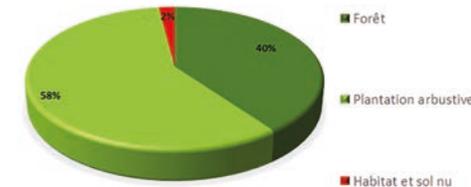


Figure 114. Taux d'occupation du sol (1986).

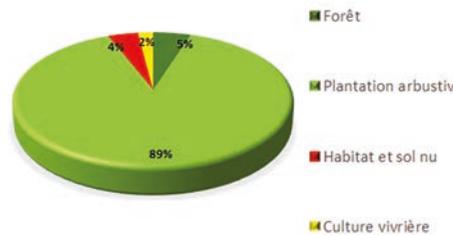


Figure 115. Taux d'occupation du sol (2002).

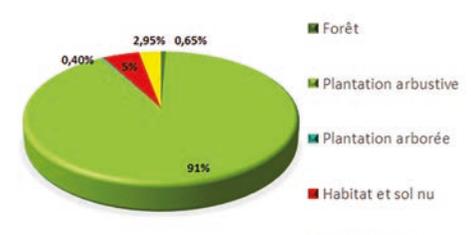


Figure 116. Taux d'occupation du sol (2015).

© Pierre Fauret et Bamoro Coulibaly

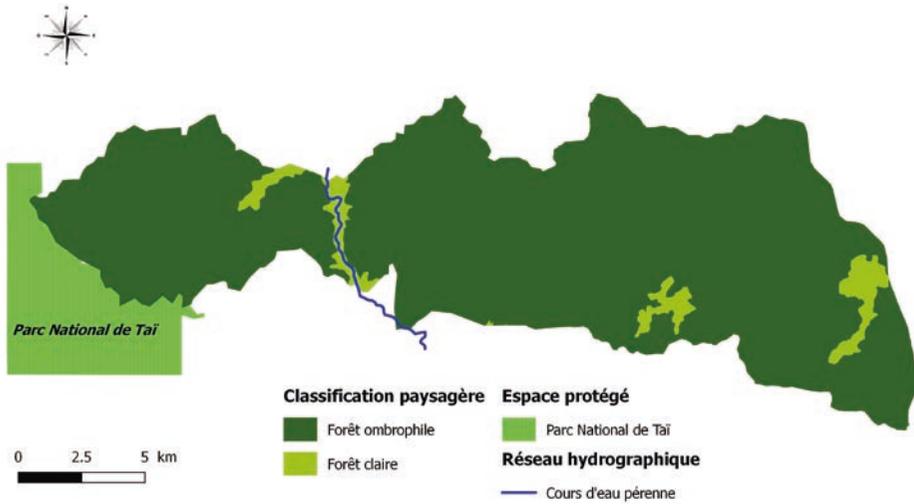


Figure 117. Taux d'occupation du sol (1955).

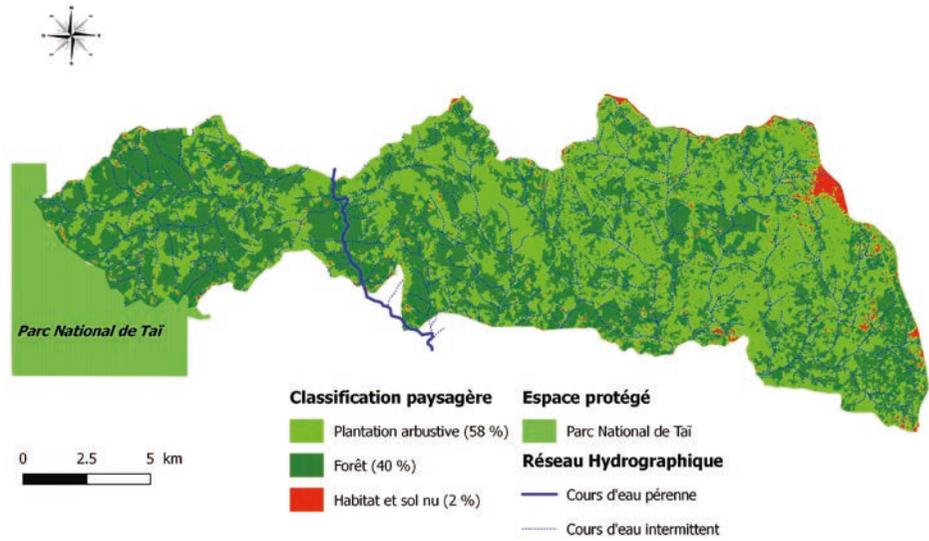


Figure 118. Taux d'occupation du sol (1986).

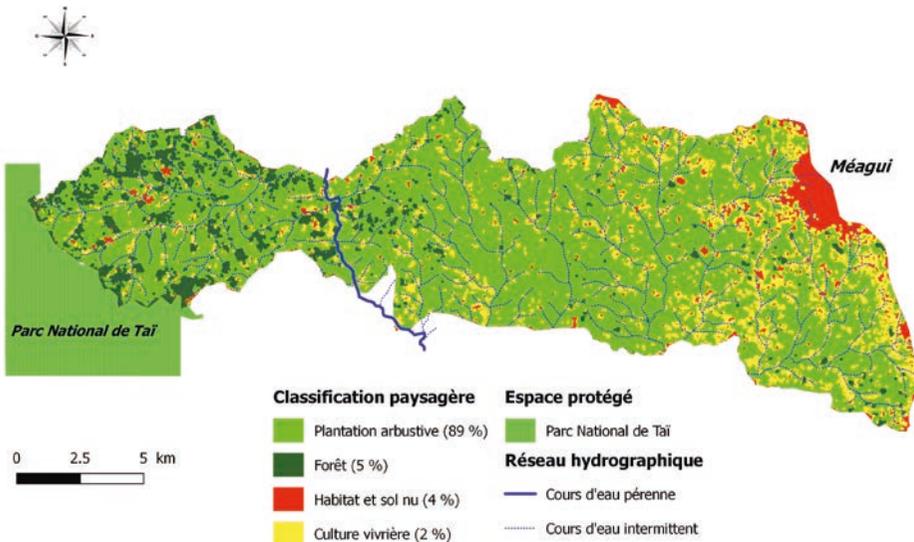


Figure 119. Taux d'occupation du sol (2002).

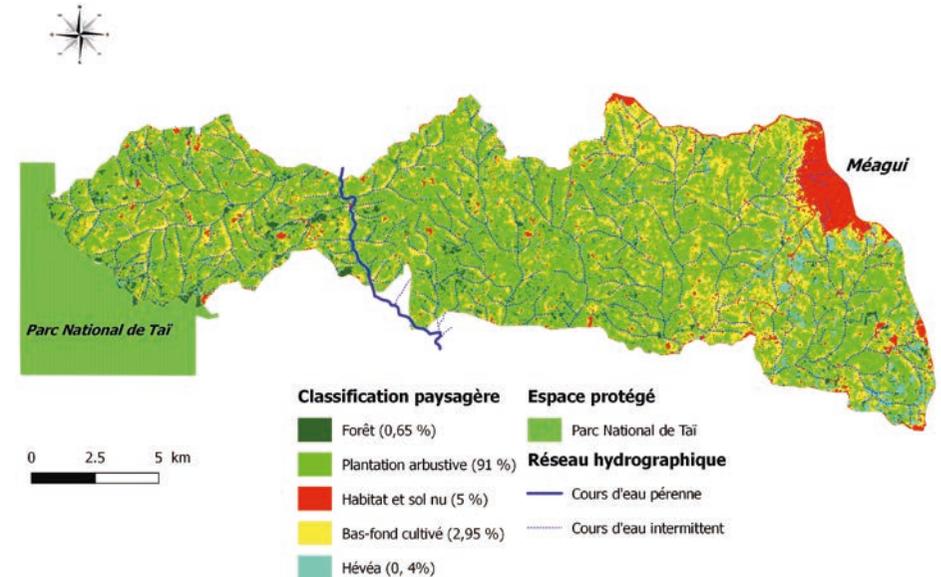


Figure 120. Taux d'occupation du sol (2015).

© Pierre Fauret et Aboubacar Ouattara



Figure 121. Prospection médicale à Assawlêkro.

Lors de la prospection médicale effectuée en 2016 au niveau de six localités, 1 881 personnes ont été testées (fig. 121). Au total, 12 sujets étaient positifs au CATT sur sang total (séroprévalence de 0,6 %), mais aucune trypanolyse n'était positive et aucun malade n'a été dépisté (fig. 123), soit une prévalence de 0 %.

L'enquête vétérinaire a permis d'examiner les porcs et les bovins de la zone

(fig. 122). Sur les 148 animaux testés (76 porcs et 72 bovins), aucun des porcs examinés n'a été déclaré positif au CATT sur sang total. En revanche, 46 bœufs ont été déclarés positifs au CATT sur sang total, soit une séroprévalence animale globale de 31 %. Une seule infection a été trouvée chez ces sujets positifs, soit une prévalence animale de 0,68 % (fig. 124).



Figure 122. Prélèvement sanguin d'un bœuf à Kragui.

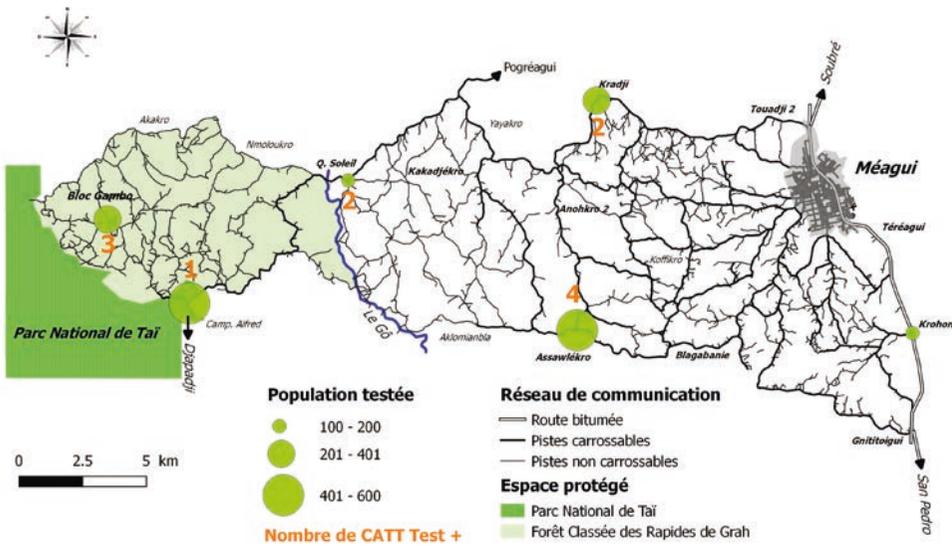


Figure 123. Résultats de la prospection médicale (2016).

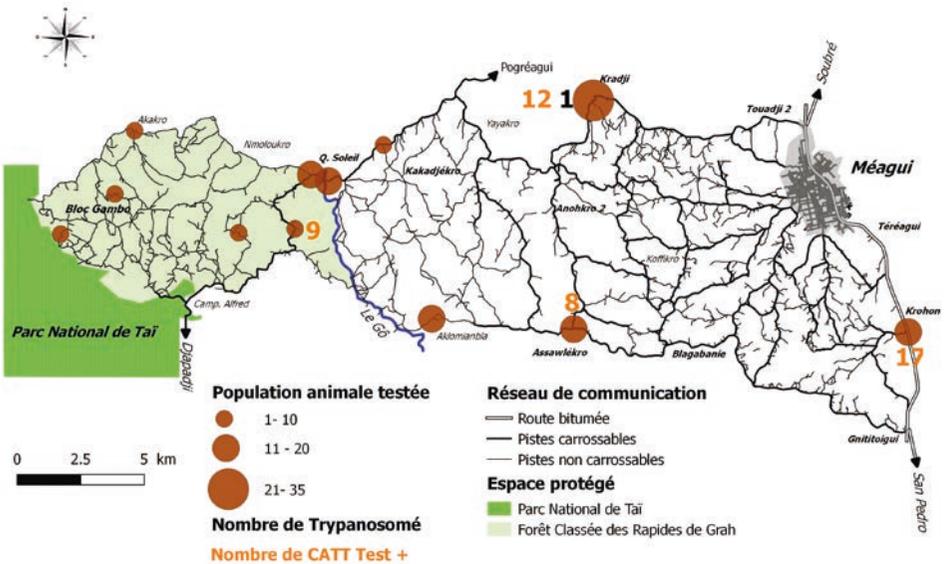


Figure 124. Résultats de l'enquête réservoir animal (2016).

La fiche « localité » a permis de localiser et de caractériser des lieux favorables au contact Homme/glossine. Cinq types de sites ont été retenus tels que les points d'approvisionnement en eau naturels (fig. 125), les points d'approvisionnement en eau aménagés, les intersections pistes/cours d'eau (fig. 126), les lieux de pêche et de baignade et les sites d'élevage. Au total, 1 095 lieux ont été identifiés (fig. 127 et 128).

© Pierre Fauret et Bamoro Coulibaly

Sur une partie de ces sites, 558 pièges ont été déployés pendant quarante-huit heures avec comme objectif d'estimer les densités et les infections des glossines (fig. 129). Ces pièges ont été posés au niveau des différents types de peuplement (ville, village, hameau, campement), des cinq types de sites intervenant dans le contact Homme/glossine et au niveau des environnements semblables à des gîtes à glossines repérés directement sur le terrain.



Figure 125. Lessive au niveau d'un point d'eau naturel.

© Pierre Fauret et Bamoro Coulibaly

© Pierre Fauret



Figure 126. Intersection piste/cours d'eau.

| Lieu de contact | Nombre |
|--|------------|
| Points d'approvisionnement en eau aménagés | 118 |
| Points d'approvisionnement en eau naturels | 537 |
| Points d'intersection piste/cours d'eau | 294 |
| Lieux de pêche/baignade | 45 |
| Élevage (enclos) | 11 |
| Points d'eau aménagés | 82 |
| Total | 326 |

Figure 127. Points favorables au contact Homme/glossine.

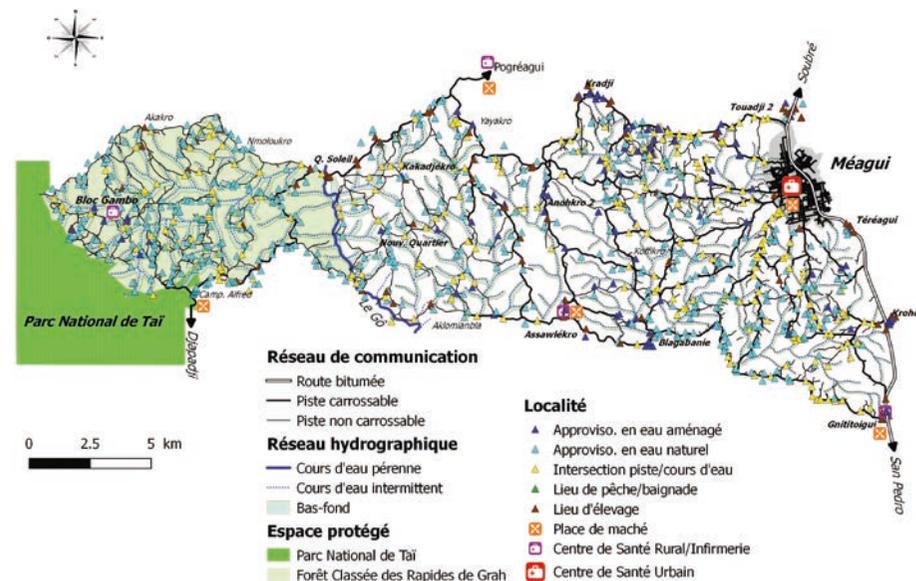


Figure 128. Lieux favorables au contact Homme/glossine (2015).

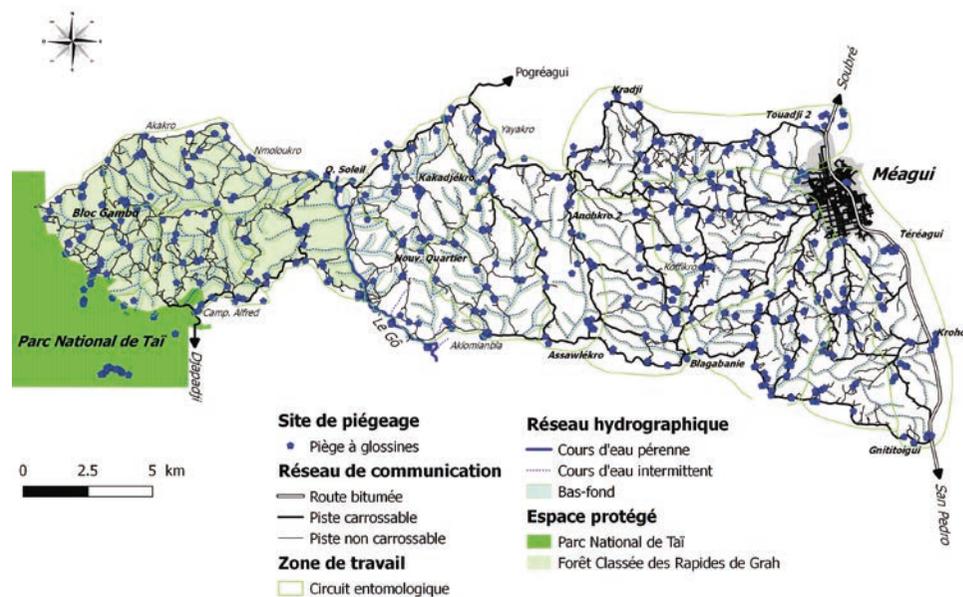


Figure 129. Localisation des pièges à glossines (2015).

© Krouba Débara

© Pierre Fauret et Bamaro Coulibaly

© Pierre Fauret et Bamaro Coulibaly

| Nombre de pièges | Nombre de jours de capture | Nombre de glossines capturées | DAP | Nombre de glossines disséquées | Nombre de glossines infectées | Taux d'infection |
|------------------|----------------------------|-------------------------------|------|--------------------------------|-------------------------------|------------------|
| 558 | 2 | 139 | 0,12 | 120 | 25 | 20,8 % |

Figure 130. DAP et taux d'infection des glossines lors des enquêtes T0 (2015).

© Pierre Fauret et Bamoro Coulibaly

Lors des enquêtes entomologiques de base effectuées en 2015, aucune glossine n'a été capturée sur la partie allant de la ville de Méagui (à l'est) jusqu'à environ 2 km de la lisière du parc national de Taï (PNT) à l'ouest, soit sur une superficie de 200 km². C'est seulement à la périphérie directe et à l'intérieur du PNT que 139 glossines ont été capturées, soit une DAP moyenne sur l'ensemble de la zone de 0,12 (fig. 130 et 131). Sur les 139 glossines capturées, 95 l'ont été à l'intérieur du PNT, soit 68,4 %, et 44 en périphérie directe du PNT, soit 31,6 % (fig. 132). Les mouches capturées appartiennent aux espèces *Glossina palpalis palpalis*, *Glossina pallicera*, *Glossina fusca fusca* et *Glossina nigrofusca nigrofusca*. Aucune glossine n'a été capturée dans le reste de la zone d'investigation à plus de 2 km de PNT et ce, même dans la petite forêt galerie de la rivière Gô considérée pourtant comme un gîte favorable aux glossines (fig. 132 et 133). *Glossina palpalis palpalis* est la seule espèce qui a été

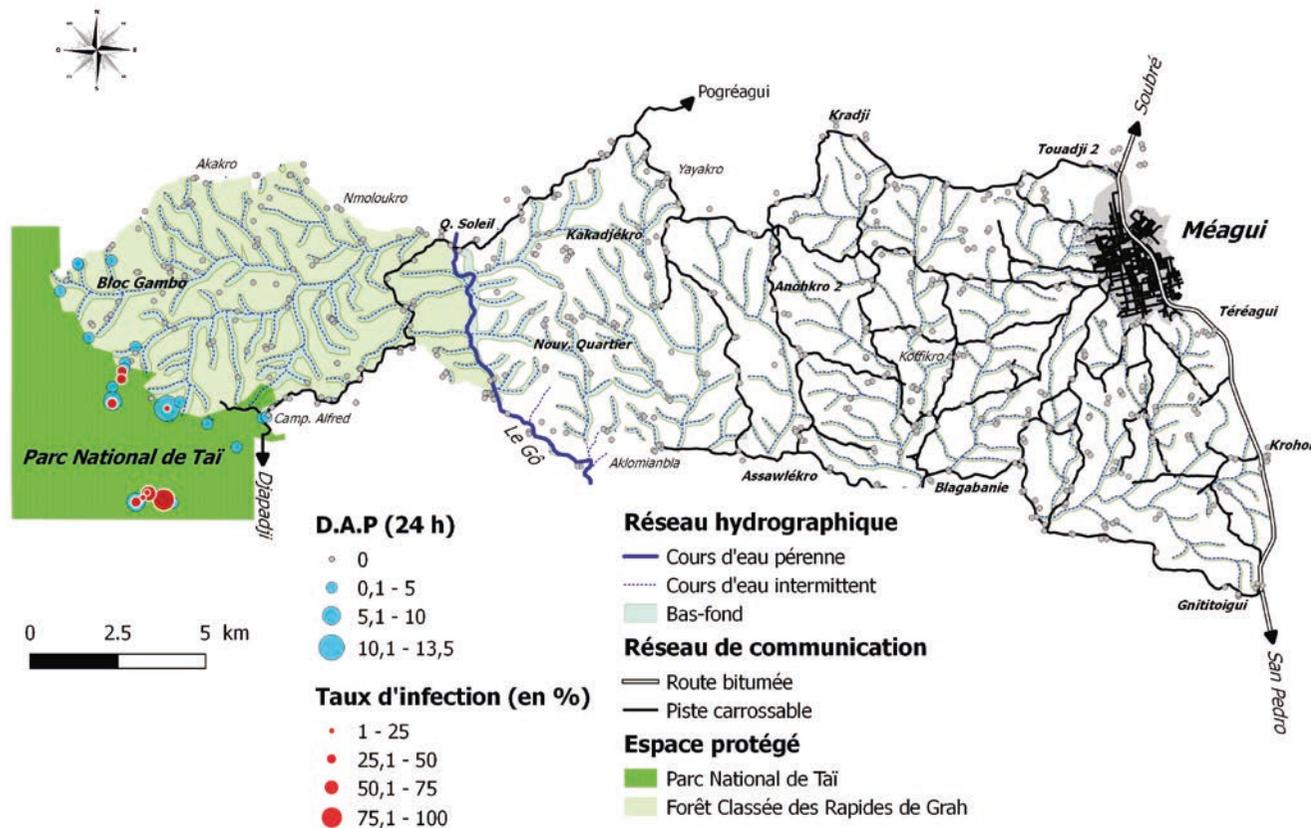
capturée aussi bien à l'intérieur du PNT qu'à plus d'un kilomètre dudit parc.

En ce qui concerne les glossines infectées, elles se situent principalement à l'intérieur du PNT et plus accessoirement au niveau de la lisière. La majorité des glossines infectées appartient au groupe *fusca*, ce qui ne constitue donc pas un risque de transmission de la trypanosomose animale africaine (TAA) au bétail et de la THA à l'homme. En effet, les glossines de cette espèce rechignent à se nourrir sur d'autres hôtes que les animaux sauvages (raison pour laquelle elles disparaissent avec la déforestation et la raréfaction du gibier). En revanche, les quatre infections trouvées chez *G. p. palpalis* constituent un risque notable de transmission de la THA et de la TAA. C'est particulièrement vrai pour la *G. p. palpalis* infectée qui se situe en lisière du PNT, car elle est susceptible de se nourrir sur un homme ou un animal domestique.



Figure 131. Pose d'un piège dans un bas-fond rizicole.

© Pierre Fauret



© Pierre Fauret et Bamoro Coulibaly

Figure 132. Densités apparentes par piège (DAP) et taux d'infection des glossines (2015).

| Distance au PNT | Nb pièges posés | Nb de pièges qui capturent | Total glossines | DAP | espèces | Tx infection |
|------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|------|---|--------------|
| Intérieur du PNT | 16 | 14 | 86 | 2,7 | <i>G.palpalis palpalis</i> , <i>G.pallicera</i> , <i>G.nigro fusca nigro fusca</i> , <i>G.fusca fusca</i> | 27,80% |
| Lisière 0-10m | 8 | 6 | 38 | 2,4 | <i>G.palpalis palpalis</i> , <i>G.pallicera</i> , <i>G.nigro fusca nigro fusca</i> , <i>G.fusca fusca</i> | 12,80% |
| 11-100m | 8 | 5 | 12 | 0,7 | <i>G. palpalis palpalis</i> | 0,70% |
| 101-1000m | 22 | 4 | 4 | 0,1 | <i>G.Palpalis palpalis</i> , <i>G.nigro fusca nigro fusca</i> , <i>G.fusca fusca</i> | 0% |
| 1001-1800m | 12 | 1 | 1 | 0,04 | <i>G.palpalis palpalis</i> | 0% |
| >1801m | 492 | 0 | 0 | 0 | | 0% |

© Pierre Fauret et Aboubacar Ouattara

Figure 133. Captures par espèces et infection des glossines en fonction de la distance au PNT.

Discussion



La multiplication des peuplements, l'augmentation des densités de population et l'extension des surfaces cultivées, sous l'effet du poids démographique, des changements climatiques et du développement économique, a littéralement transformé la géographie initiale des régions forestières de Côte d'Ivoire (Courtin et Guengant, 2012).

Ces transformations ont eu des conséquences sur le système pathogène de nombreuses pathologies (Picheral, 1982). La littérature décrit bien les conséquences de tels changements sur le système pathogène de certaines pathologies, telles que le paludisme (Hervy *et al.*, 1980) et la trypanosomiase humaine africaine (Laveissière et Kienou, 1979). Les évolutions survenues dans la géographie humaine et pastorale de la zone forestière ivoirienne ont modifié la carte de distribution des trypanosomes et des glossines, ainsi que les interrelations qui existent entre les acteurs du cycle épidémiologique (homme/animal, glossine, trypanosome).

Les résultats des recherches menées dans le cadre du projet 2CI-THA ont permis d'apprécier de manière précise l'évolution du peuplement et de la mise en valeur de trois territoires forestiers (Bonon, Sinfra et Méagui) et d'analyser leurs conséquences sur les glossines et les trypanosomes.

Processus de peuplements et propagation de la trypanosomiase humaine africaine

Les résultats des enquêtes géographiques ont mis en évidence les modalités et les morphologies du peuplement des trois zones étudiées, ainsi que les densités de population qui leur sont associées. À Bonon, le nombre de peuplements est passé de 19 en 1955 à 335 en 2015, à Sinfra de 18 en 1955 à 503 en 2015. À Méagui, la dynamique de peuplements a été fulgurante, puisque la zone est passée de 0 peuplement en 1955 à 696 en 2015. Cette situation s'explique par le fait que le front pionnier du Sud-Ouest (qui englobe Méagui en pays Bakwè) s'est développé beaucoup plus tardivement que le front pionnier du Centre-Ouest (qui englobe Bonon et Sinfra en pays Gouro) (Bi Zan, 1973).

La géographie et l'histoire du peuplement nous permettent de comprendre cet état de fait. Premièrement, du point de vue de la conquête coloniale, le pays Gouro, situé à l'interface forêt/savane, est nettement plus accessible que le pays Bakwè situé en pleine forêt ombrophile, et isolé derrière le fleuve Sassandra (Thomann, 1999). Deuxièmement, il apparaît

qu'à l'origine le pays Gouro est plus densément peuplé que le pays Bakwè. En effet, dès 1955, le pays Gouro affiche des densités de population de 12,5 hab/km², avec une population d'origine étrangère déjà importante (12 981 étrangers sur 98 278 habitants) (Messailoux, 1999). Ce n'est pas le cas du pays Bakwè, qui jusqu'en 1970, affiche des densités de population de 1 hab/km², exclusivement Bakwè (Schwartz, 1973).

En pays Gouro, une partie de la population étrangère de 1955 est constituée par des populations voltaïques (actuellement Burkinabè) qui sont venues s'installer dans le cadre d'une politique de peuplements mise en place par l'administration coloniale française : les villages de colonisation Mossi (Mandé, 1997). Dans ce cadre, sept villages ont été installés en 1936 à proximité de Zuénoula (nommés Ouagadougou, Kaya, Koudougou) et de Bouaflé (nommés Garango, Tenkodogo, Koupéla, Koudougou) (fig. 134). À cette époque, la Haute-Volta (actuel Burkina Faso) constituait le foyer le plus actif de THA de l'AOF, puisque, sur un total de 45 000 trypanosomés dépistés de 1931 à 1934 en AOF, plus de 30 000 provenaient de Haute-Volta (Jamot, 1933). En Haute-Volta, les cercles de Tenkodogo et de Koupéla étaient peu touchés par la maladie du sommeil, contrairement à

ceux de Ouagadougou, de Kaya, de Garango et de Koudougou (Domergue-Cloarec, 1986). Les chiffres donnés par Jamot (1933) sur le degré de contamination de ces cercles lors du bilan de son action et les informations recueillies par Lahuec et Marchal (1979) sur cet aspect sont éloquentes (fig. 134, citations 1 et 2). Les niveaux de contamination des villages de colonisation Mossi situés en pays Gouro sont le reflet de la situation observée en Haute-Volta (fig. 134, citations 3 et 4).

La création de ces villages de colonisation et les mouvements de population associés ont permis la propagation de la THA du plateau Mossi (région de Koudougou en particulier) vers le pays Gouro, en direction des zones de Zuénoula et de Bouaflé dans un premier temps.

Citations accompagnant la lecture de la carte

Citation 1 (foyers de Ouagadougou et de Koudougou) : « *Ajoutons enfin que la visite partielle des Cercles de la Haute-Volta avait permis d'y découvrir, au 1^{er} octobre 1934, 31 854 malades, dont 6 264 à Ouagadougou, 6 877 à Gaoua, 2 104 à Dédougou, 876 à Bobo et 15 733 à Koudougou* » (Jamot, 1933).

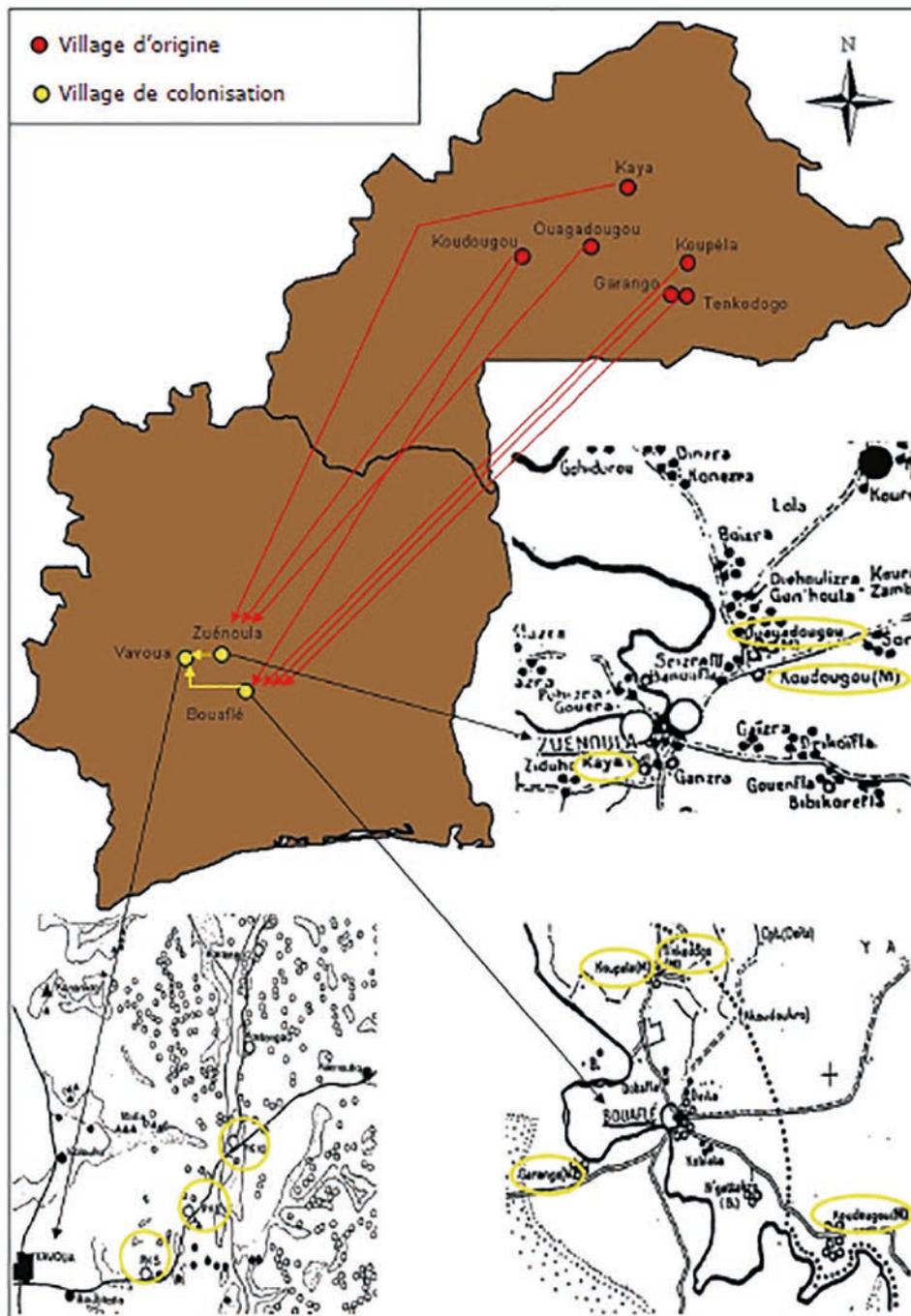


Figure 134. Mouvements de populations liés aux villages de colonisation Mossi. (Source : Kiendrebeogo et al., 2012.)

Citation 2 (foyer de Garango): « La carte montre que les quartiers du sud de la circonscription de Garango ont disparu avant ceux du Nord et que, pour une partie de ceux-ci, au nord-est, l'abandon définitif a eu lieu dans la même année. Une épidémie de trypanosomiase, qui touche le secteur de 1936 à 1948, en est la cause directe » (Lahuc et Marchal, 1979).

Citation 3 (foyer de Zuénoula) : « En 1945, entre les deux Bandama, les subdivisions de Zuénoula, Mankono et Oumé étaient peu contaminées à l'exception des îlots Mossi (Koudougou, Ouagadougou, Kaya) » (Domergue-Cloarec, 1986).

Citation 4 (foyer de Bouaflé) : « Entre la Lobo et le Sassandra, la zone de cantons Niaboua nord et sud présentait des indices de contamination nouvelle (ICN) de 1,21 % et de 1,92 %, alors que partout ailleurs en 1943 ils étaient voisins de 0,35 %, sauf dans les villages Mossi de Bouaflé que l'on jugeait très contaminés » (Domergue-Cloarec, 1986).

Citation 5 (foyer de Vavoua) : « L'ethnie ivoirienne principale est constituée par les Gouro ; nous trouvons également quelques Baoulé et, surtout, une importante main-d'œuvre étrangère, essentiellement voltaïque. Certains villages, dits "villages Mossi", sont formés presque uniquement de travailleurs voltaïques et de leurs familles » et « une

étude de localisation géographique des nouveaux cas pour 1975 et 1976 montre qu'ils sont, pour la plupart, localisés sur quatre villages le long de la route Vavoua-Trafla : il s'agit des villages de Koudougou-PK5, Koudougou-PK8, Koudougou-carrefour et de Koétinga (autre village Mossi) » (Duvall et Stanghellini., 1979).

Si au fur et à mesure du contrôle de l'endémie en Haute-Volta, les migrations en direction de la Côte d'Ivoire comportaient de moins en moins de trypanosomés, les migrants Mossi se faisaient désormais contaminer sur place où la maladie circulait (les malades dépistés étaient tous en première période, signe d'une contamination récente) (Domergue-Cloarec, 1986). Progressivement, ces migrants Mossi ont remplacé la forêt située aux alentours de leurs villages d'accueil par des plantations de café et de cacao, à tel point que l'accès à la terre est progressivement devenu compliqué. C'est ainsi que de nouveaux fronts pionniers ont été mis en place spontanément, en direction des zones de faible peuplement, comme par exemple à Vavoua, située à environ 30 kilomètres à l'ouest de Zuénoula (fig. 134).

Les premiers migrants Burkinabé semblent être arrivés entre 1951 et 1954 dans la zone de Vavoua. Ils se seraient d'abord installés à Bouhitafla (village

Gouro) et auraient ensuite créé leur propre campement vers 1956 : Koudougou PK5, puis Koudougou PK8 en 1957 et Koudougou PK 10 en 1958 (Prady, 1983). Deux régions ivoiriennes jouent un rôle essentiel dans l'apport de colons Mossi dans la zone de Vavoua : Zuénoula (d'où sont venus 45 planteurs de 1950 à 1979) et Bouaflé (10 planteurs sur la même période) (Prady, 1983). Ainsi, vingt-cinq ans après l'arrivée du premier colon Mossi en provenance de Zuénoula et quinze ans après la constitution des villages de PK5, PK8 et PK 10, le foyer de THA de Vavoua est découvert (Kiendrebeogo *et al.*, 2012).

L'histoire croisée des courants migratoires, qui ont constitué le peuplement de la zone de Vavoua avec celle des caractéristiques socio-ethniques des peuplements les plus touchés par la THA dans le foyer de Vavoua, permet de penser que la THA s'est diffusée des foyers de Zuénoula et de Bouaflé vers la zone de Vavoua (fig. 134, citation 5). Si l'histoire du foyer de Vavoua peut paraître hors sujet, il faut garder à l'esprit qu'elle n'est probablement pas très éloignée de celles de Sinfra, de Bonon et de Méagui. La seule différence entre Vavoua, Sinfra, Bonon et Méagui étant l'époque à laquelle l'histoire se déroule, et c'est peut-être ce qui peut expliquer, aux côtés d'autres facteurs, que Méagui ne soit jamais devenu un foyer de THA.

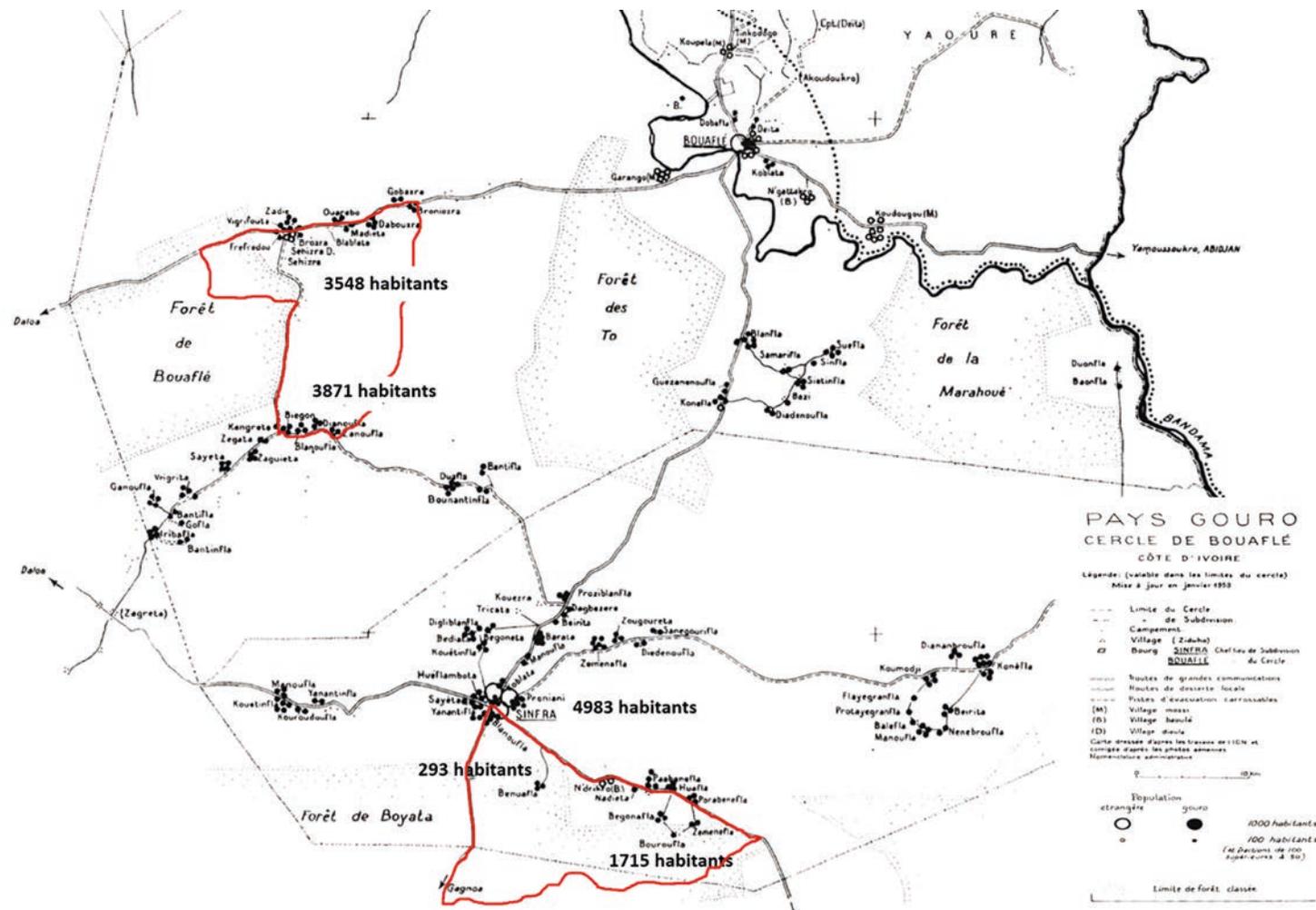
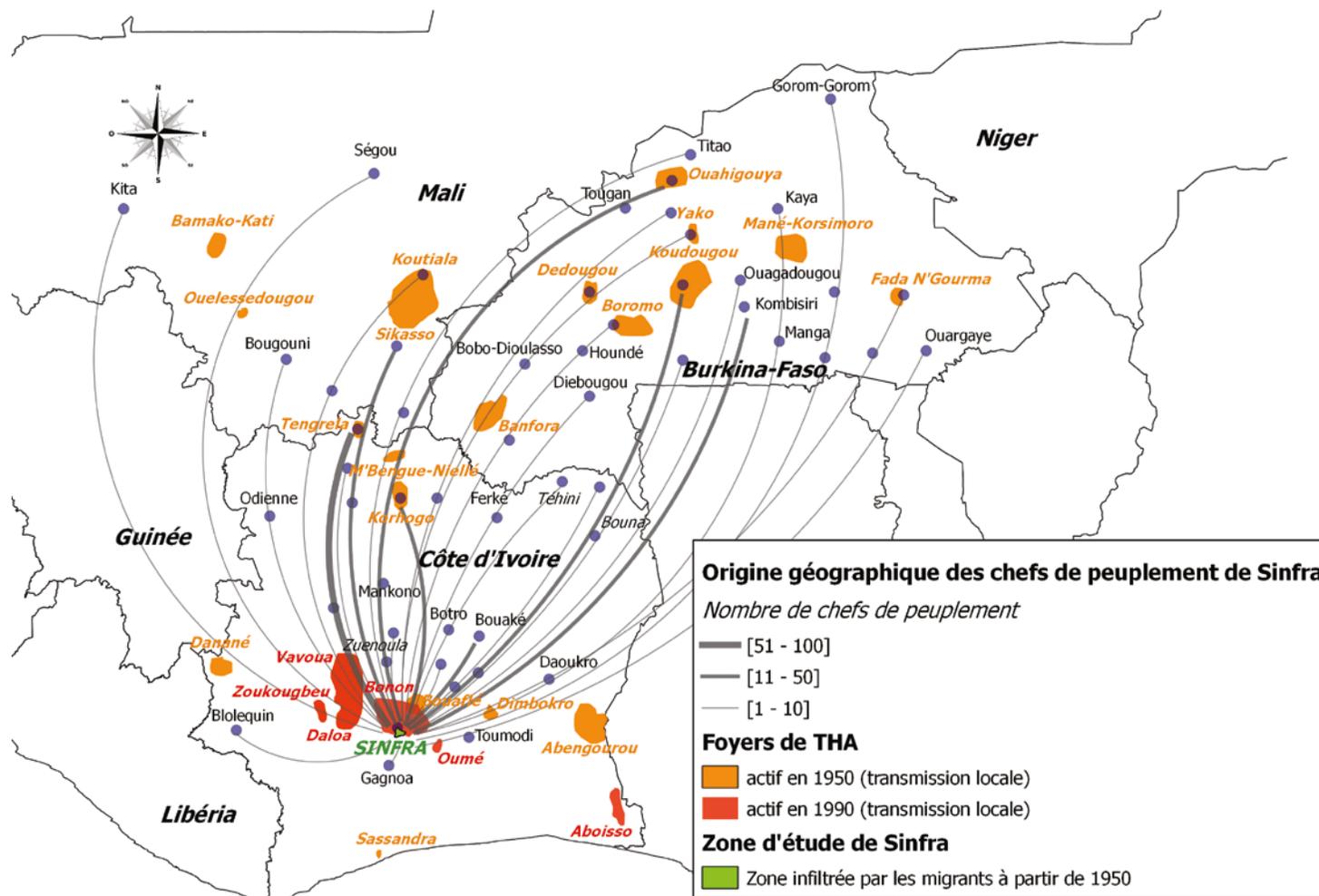


Figure 135. Morphologie et composition ethnique du peuplement en pays Gouro en 1959. (Source : Meillassoux, 1999.)

Les premiers immigrants de Sinfra et de Bonon furent les Dioula (sous-entendu Malinké). Selon Meillassoux (1999) : « En 1913, l'administration leur avait interdit le stationnement hors des postes militaires : Bouaflé, Zuénoula et Sinfra. Depuis lors, et malgré la levée de cette restriction en 1924, la plus grande partie

d'entre eux réside dans les chefs-lieux. Leur rôle dans l'économie régionale explique pour une bonne part cette implantation. La plupart de leurs activités sont liées, en effet, à l'économie monétaire : artisanat commercial, colportage, commerce, traite du café et du cacao, transports en commun, etc. ».

À Sinfra, jusqu'à la fin des années 1950s, les Dioula se restreignent à la ville. Seuls les Baoulé sont présents au niveau d'un village (N'Drikro). La figure 135 permet de voir que la zone de Sinfra est assez densément peuplée déjà en 1959 (Meillassoux, 1999). C'est à partir des années 1960 que le peuplement va commencer à



© Pierre Fauret et Bamoro Coulibaly

Figure 136. Origine géographique des chefs de peuplement de la zone rurale de Sinfra et foyers de THA.

s'étoffer en accueillant progressivement les populations de divers horizons (Centre et Nord de la Côte d'Ivoire, Burkina Faso, Mali), et aussi les populations originaires de Koudougou, de Garango, de Tenkodogo et de Koupéla situés aux environs de Bouaflé. C'est ainsi qu'au

début des années 1990, « *les autochtones Gouro sont devenus minoritaires par rapport aux allogènes ivoiriens ou étrangers. Parmi les Ivoiriens, les Baoulé, venus des savanes du Centre, dominent largement les Dioula et les Sénoufo venus du Nord. Parmi les étrangers, on*

compte surtout des Burkinabé » (Laveissière et al., 2003). La figure 136 permet de saisir d'où sont originaires les chefs de peuplements immigrants installés dans la zone de Sinfra. En Côte d'Ivoire, c'est la zone de Tengrela qui a été la plus pourvoyeuse en migrants, suivie par les

régions de Korhogo et de Bouaké. Au Burkina Faso, les régions du plateau Mossi (Koudougou, Ouahigouya, Ouagadougou) sont les plus représentées. Au Mali, c'est la région de Sikasso qui a été la principale pourvoyeuse de migrants.

À Bonon, ce sont également les Dioula qui ont, les premiers, rejoint les Gouro au niveau de la ville, alors qu'elle ne constituait encore qu'un regroupement de villages jusqu'à la fin des années 1950 (Meillassoux, 1999) (fig. 135). Après l'Indépendance (1960), ils ont été suivis par les Baoulé du Centre, à la recherche de terre pour cultiver, puis plus tard par les populations Mossi, en provenance du Burkina Faso et des villages de colonisation situés aux alentours de Bouaflé. La figure 137 permet d'apprécier les régions d'où sont originaires les chefs de peuplements migrants de la zone de Bonon. En Côte d'Ivoire, ce sont les régions de Tengrela, de Ferkessedougou et de Bouaké qui sont les principaux pôles fournisseurs de chefs de peuplements. Au Burkina Faso, le pays Mossi (Koudougou, Kaya), Gourmantché (Fada N'Gourma) et Lobi (Gaoua) sont les principales régions pourvoyeuses. Au Mali, aucune région ne ressort en particulier.

Pendant que le foyer de Vavoua brûle, dans le Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire le peuple Bakwè poursuit ses activités traditionnelles de pêche et de chasse, isolé du reste du pays, à l'abri de la THA qui se trouve en pleine phase de réémergence dans le pays Gouro (Saliou et Challier,

1976 ; Duvallat, 1987). La carte établie par Scwhartz (1971) permet de constater qu'en 1971 la zone de Méagui est uniquement peuplée de Bakwè, en nombre réduit (figure 138). L'ouverture du front pionnier du Sud-Ouest relèvera d'une volonté politique de désenclavement et de rééquilibrage économique du pays (Hauhout, 2002). L'organe de l'État en charge d'administrer le Sud-Ouest est l'Autorité pour l'aménagement de la région du Sud-Ouest (Arso).

C'est avec l'inauguration du pont de Soubré, en décembre 1970, et celle du port de San Pedro (décembre 1972), que le destin de la région va complètement basculer. Le peuplement de la zone de Méagui en a été profondément bouleversé en l'espace de quarante ans, comme nous avons pu le montrer dans la partie « Résultats ». L'origine géographique des chefs de peuplement fait apparaître deux pôles principaux fournisseurs de migrants (fig. 139). En Côte d'Ivoire, il s'agit très clairement du pays Baoulé (Bouaké, Daoukro, etc.). Au Burkina Faso, il s'agit du plateau Mossi (Koudougou, Yako, Kaya, Ouagadougou), tandis qu'au Mali c'est la région de Koutiala qui ressort.

À première vue, les régions d'origine des chefs de peuplement des zones de Sinfra,

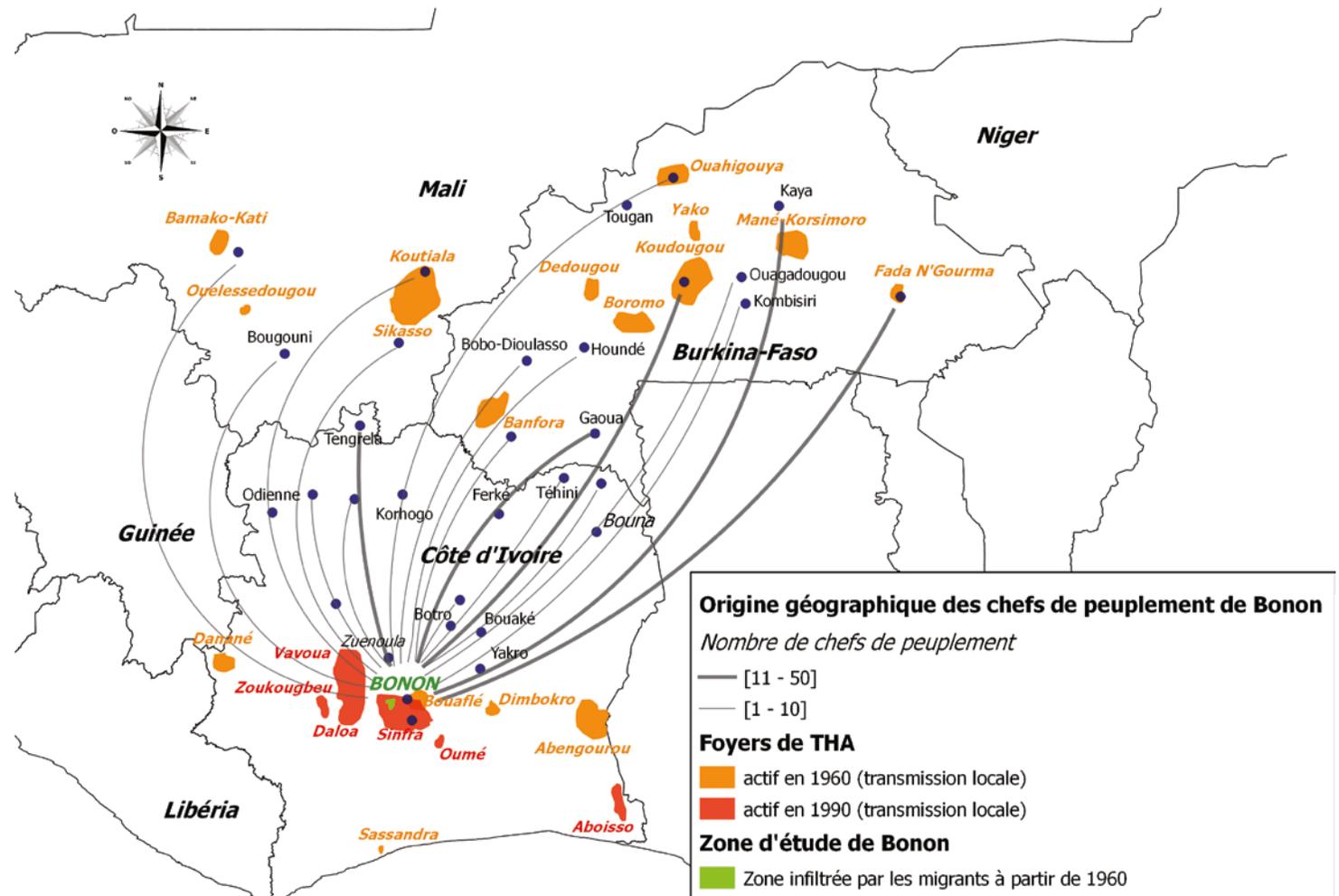
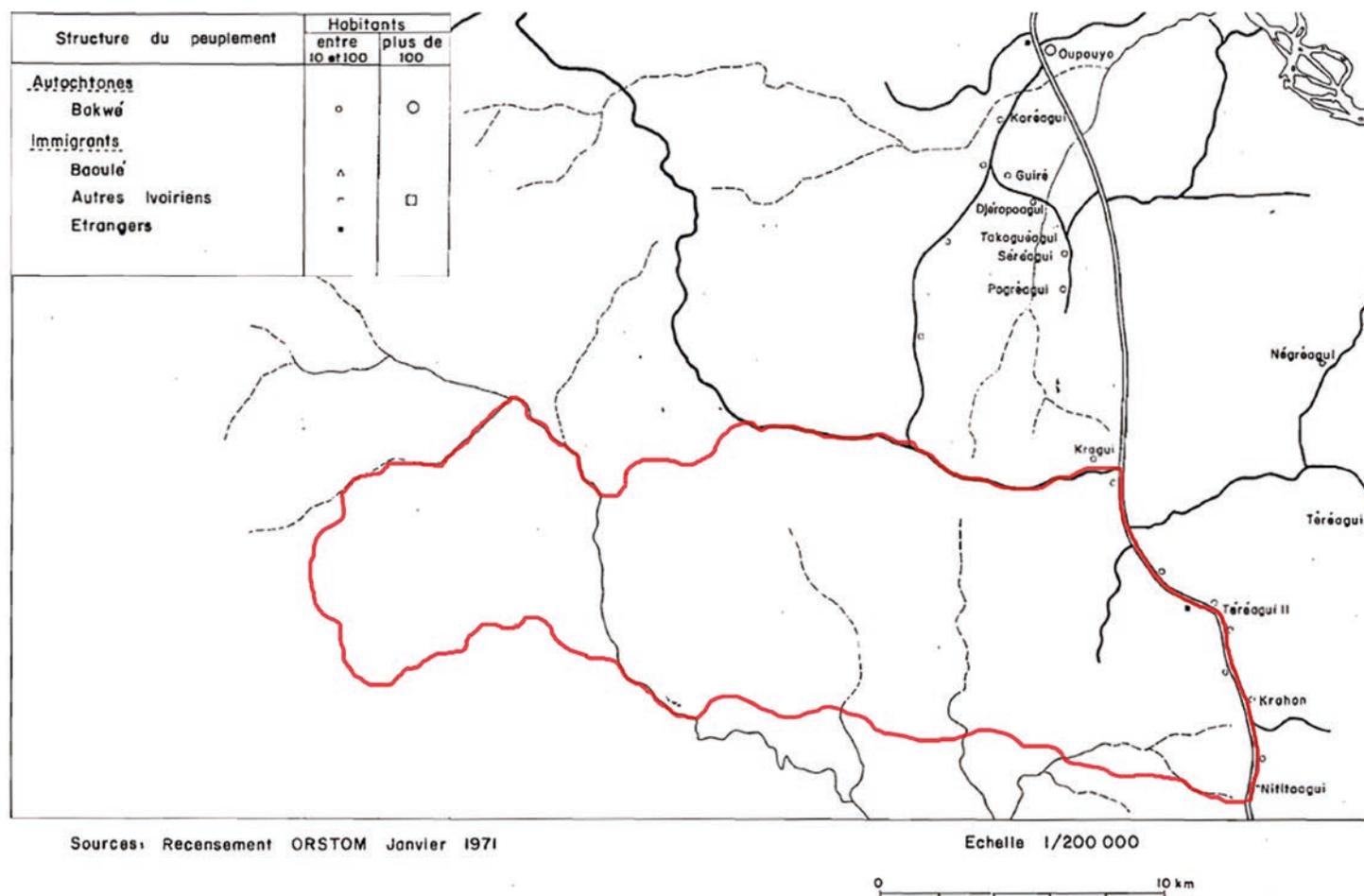


Figure 137. Origine géographique des chefs de peuplement de la zone rurale de Bonon et foyers de THA.

de Bonon et de Méagui se recoupent en de nombreux points. Le premier point étant que les chefs de peuplements immigrés proviennent de trois pays que sont la Côte d'Ivoire, le Burkina Faso et le Mali. Le second est qu'en Côte d'Ivoire le bas-

sin migratoire des trois zones est centré sur les pays Baoulé, Sénoufo, Lobi et Malinké. Le troisième est qu'au Burkina Faso, c'est le plateau Mossi qui a participé massivement au peuplement des zones de Sinfra, de Bonon et de Méagui, avec une

région particulièrement pourvoyeuse, celle de Koudougou. Quatrième point, au Mali, ce sont les régions de Sikasso et de Koutiala qui sont les plus actives dans le peuplement des trois zones. Au vu de ces similitudes, la migration ne semble



© Schwartz, 1973

Figure 138. Morphologie et composition ethnique du peuplement en pays Bakwè en 1971. (Source : Schwartz, 1973.)

donc pas pouvoir jouer un rôle explicatif dans le fait que les zones de Bonon et de Sinfra soient devenues des foyers de THA et pas la zone de Méagui, puisque les origines des peuplements affichent de fortes similitudes.

Si l'origine des peuplements apparaît similaire dans son ensemble, les périodes de déclenchement des phases migratoires diffèrent considérablement. Comme spécifié précédemment, Méagui a été un front pionnier tardif, effectif à partir de

1975, tandis que les zones de Sinfra et de Bonon ont été soumises à un processus d'immigration précoce, dès le début des années 1950 pour Sinfra et au début des années 1960 pour Bonon. À quinze-vingt-cinq ans d'intervalle, la situation de la

THA dans les zones de départ des migrants n'était donc pas la même. La superposition de l'origine des peuplements de Sinfra, de Bonon et de Méagui aux foyers de THA, encore actifs au début de ces migrations, apporte un éclairage nouveau sur cette question (fig. 136, 137, 139). À Sinfra, à l'époque où les premiers migrants agricoles sont venus s'installer (1950), les foyers du Burkina Faso (Koudougou, Mane-Korsimoro, Dédougou, Yako, Boromo, Fada N'Gourma, Banfora) et du Mali (Bamako-Kati, Koutiala-Sikasso, Ouelessebouyou) sont toujours actifs. Une partie des migrants originaires de ces régions est donc possiblement arrivée contaminée. La plupart des bassins pourvoyeurs de migrants internes à la Côte d'Ivoire ne sont pas à risque, excepté celui de Korhogo. À Bonon, même si le début de la migration a été un peu plus tardif (1960), certains foyers du Burkina Faso (Koudougou, Ouahigouya, Fada N'Gourma) et du Mali (Koutiala-Sikasso) sont encore susceptibles de fournir des trypanosomés parmi les migrants. En Côte d'Ivoire, aucun bassin d'origine des migrants n'est affecté par la THA

À Méagui, à l'époque où le processus de colonisation agricole a débuté (1975), la transmission de *T.b.gambiense* dans les foyers Burkinabé est déjà en phase de désactivation (Laveissière, 1973; Eyraud, 1974; Duvallet, 1975; Challier et Duval-

let, 1973; Lankoande et Ouedele, 1982 ; Duvallat, 1987 ; Kiendrebeogo *et al.*, 2012). Cette dernière a été brutale, du fait des luttes entomologiques menées contre les glossines mais aussi et surtout du fait des épisodes de sécheresse des années 1972-1973, qui ont considérablement impacté la distribution des glossines dans la bande soudano-sahélienne, où se situaient la plupart des foyers de THA Burkinabé (Laveissière, 1976).

En Côte d'Ivoire, quelques rares migrants, en provenance de la région de la Marahoué, auraient pu constituer une opportunité pour la THA de se propager du Centre-Ouest vers le Sud-Ouest, mais cela n'a pas été le cas. La rapidité (moins de quarante ans) d'exécution du couvert forestier dans la zone de Méagui semble avoir laissé peu de chance au système pathogène de la THA de s'exprimer. La dynamique de peuplement impulsée par ces courants migratoires a profondément modifié la morphologie des trois territoires étudiés, à travers la création d'une multitude de campements et de hameaux et la mise en place d'un réseau de pistes denses reliant ces peuplements. De manière logique, la densité de la population de ces trois zones a augmenté. En pays Gouro, elle est passée de 12,5 hab/km² à la fin des années 1950 à 464 hab/km² à Bonon (multipliée par 37) et à 435 hab/km² à Sinfra (multipliée par 35).

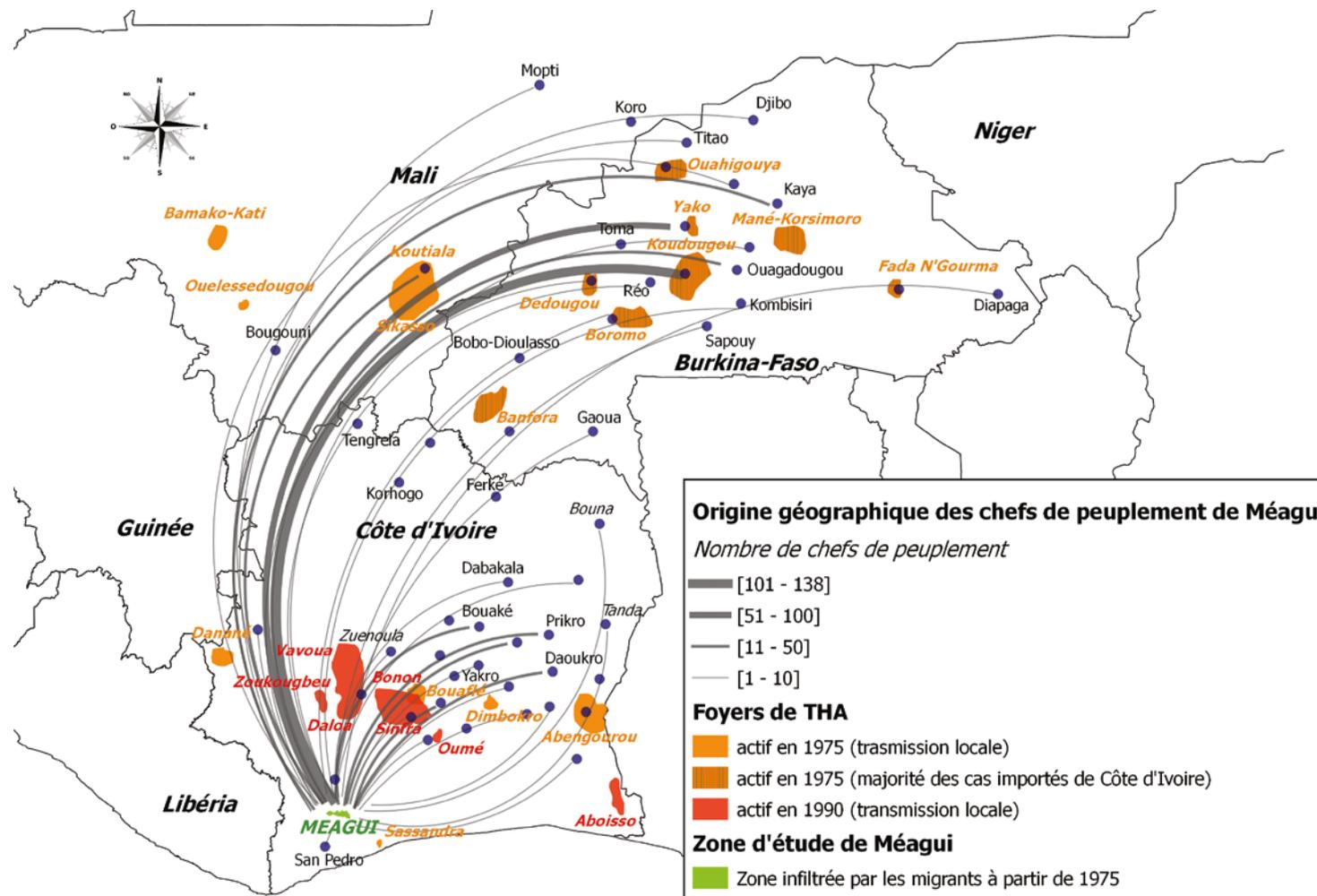


Figure 139. Origine géographique des chefs de peuplement de la zone de Méagui et foyers de THA.

À Méagui, la densité de population est passée de 1 hab/km² en 1972 à 227 hab/km² en 2015 (multipliée par 227). Comme on peut le constater à la comparaison de ces chiffres, la zone forestière ivoirienne est densément peuplée, et la forêt originelle a

été la première à subir les effets de cette anthropisation massive. La densité de population moyenne en zone de forêt ivoirienne en 2014 est estimée à 117 hab/km² (INS, 2014). Les densités de population observées dans nos trois zones d'études

sont donc bien au-dessus de la moyenne forestière. Cette augmentation des densités de population n'a pas été sans conséquence sur l'occupation du sol des zones de Bonon, de Sinfra et de Méagui.

Évolution de l'occupation du sol et capacités d'adaptation des glossines

À Sinfra, la superficie de la forêt est passée de 46,4 à 0,1 % entre 1974 et 2015. À Bonon, entre 1974 et 2015, le taux d'occupation au sol de la forêt est passé de 48,9 à 0,1 %, les dernières reliques forestières étant constituées par les forêts sacrées (Krouba *et al.*, 2017). À Méagui, d'une superficie presque exclusivement forestière au début des années 1970, la forêt ne représente plus que 0,65 % du territoire en 2015. En résumé, si en l'espace de quarante ans les zones de Sinfra et de Bonon ont perdu environ 50 % de leur superficie forestière, la zone de Méagui a perdu plus de 99 % de sa superficie forestière dans le même laps de temps (Ouattara *et al.*, 2017). Cette différence permet de prendre conscience de la rapidité à laquelle les Hommes se sont installés dans la zone de Méagui, avec comme corollaire le remplacement de la forêt par les cultures. Pour Chaléard (1996), la dynamique paysagère dans la sous-préfecture de Méagui est particulièrement marquante : « *Les défrichements ont atteint un rythme exceptionnel à telle enseigne que la saturation foncière qui ne s'est pas pro-*

duite en soixante-quinze ans d'agriculture pionnière et extensive à Gboto (département d'Adzopé), s'est produite en quinze ans dans cette partie de Gnamanguï en pays Bakwé à cause du flux de migrants ». Le phénomène mis en évidence dans le secteur de Méagui s'inscrit dans cette logique et reste remarquable par son intensité et sa rapidité d'exécution. C'est en partie du fait de son exploitation tardive que la zone de Méagui est actuellement la plus grande productrice de cacao (Assi-Kaudjhis, 2009 ; Tano, 2012).

Malgré la saturation foncière effective, elle continue de recevoir des migrants agricoles attirés par les dernières parcelles de forêts et les marges du parc national de Taï. Aujourd'hui, il est difficile pour l'État d'appliquer des mesures en vue de la restauration des forêts classées ivoiriennes quand on sait que le café et le cacao sont les piliers de l'économie ivoirienne. Un rapport de l'ONG Mighty Earth (2015), il a indiqué que 40 % de la production nationale du cacao ivoirien proviennent des espaces protégés. Il est intéressant de constater que, à l'intérieur ou en périphérie directe de nos zones d'études, trois forêts classées ont totalement disparu au profit de l'agriculture et notamment des plantations de café-cacao. Il s'agit des forêts classées de Bouafilé pour la zone de Bonon, de Bayota

pour la zone de Sinfra et des Rapides Grah pour la zone de Méagui. Cette situation s'explique en partie par une pratique traditionnelle, extensive, de l'agriculture ivoirienne, grande consommatrice d'espace. Maintenir ou augmenter la production de cacao implique inexorablement une augmentation des surfaces exploitées, notamment du fait du vieillissement des vergers constituant les premiers fronts pionniers et de l'appauvrissement des sols (Ruf, 2014). La densification de ces espaces ruraux a entraîné une réduction de la période des jachères et une dégradation de la végéta-

tion et, à plus long terme, des sols (Léonard *et al.*, 1996). C'est exactement ce qui se passe dans les zones rurales investies où les systèmes traditionnels basés sur la régénération naturelle de la forêt ne fonctionnent plus (fig. 140 et 141).

La quasi-disparition du couvert forestier est le résultat d'un dynamisme agricole ancien qui a abouti à un blocage, suite à la rupture de l'équilibre population/terre disponible. Cette rupture d'équilibre a été responsable d'infiltrations de populations dans certains espaces protégés (Dibi *et al.*, 2008 ; Brou, 2010 ; Amani, 2011, Kouakou *et al.*, 2017 ; Ouattara *et al.*, 2017).



Figure 140. Bas-fond soumis aux feux de brousse à Bonon.



Figure 141. Disparition de la forêt à Méagui.

Ce manque de terres a occasionné des conflits récurrents qui se sont manifestés aussi bien sur les droits fonciers que sur les modes de cohabitation entre les différentes communautés en zone de production de café-cacao (Chauveau, 2000). À ce titre, les conflits entre autochtones de l'Ouest et migrants Baoulé ont été les plus marquants (Babo, 2010). Le plus récent (septembre 2017), entre les communautés Wê et Baoulé à propos des plantations dans la forêt classée de Goin-Debe, a occasionné de nombreux blessés et des campements incendiés dans le département de Guiglo. Le slogan « *La terre appartient à celui qui la met en valeur* », lancé au début des années 1960 pour encourager les migrants agricoles à venir mettre en valeur la forêt de Côte d'Ivoire, risque de peser bien lourd dans un contexte d'augmentation des densités de population humaine.

Cette dégradation généralisée de la forêt originelle a impacté de façon significative la distribution et la biodiversité des glossines, et donc le contact Homme/glossine et le risque de transmission de *T.b.gambiense* à l'homme. De nombreuses études ont bien décrit ce phénomène, mais elles datent maintenant de plus de vingt-cinq ans. Le projet 2CI-THA a permis d'actualiser cette problématique et de faire ressortir des situations inédites en forêt de Côte d'Ivoire.

Les enquêtes entomologiques menées dans les trois zones forestières étudiées ont permis de capturer *Glossina palpalis palpalis*, vecteur majeur de la THA en Côte d'Ivoire. À l'origine, en forêt vierge, plusieurs espèces de glossines sont présentes : *Glossina palpalis palpalis*, *Glossina fusca fusca*, *Glossina nigrofusca*, *Glossina pallicera*, etc. Les travaux de

Laveissière et collaborateurs ont décrit l'impact des activités anthropiques sur la diversité des glossines. En particulier, la disparition de toutes ces glossines lors des phases de déforestation, car incapables de s'adapter aux nouvelles conditions du milieu générées par l'action de l'homme (ensoleillement, baisse de l'hygrométrie, disparition de la faune sauvage). Une seule espèce a su développer une faculté d'adaptation et vivre dans un milieu anthropisé : *Glossina palpalis palpalis*. Ce phénomène a été particulièrement

bien décrit dans l'étude menée par Laveissière et Kiéno (1979) en périphérie du parc national de Taï (fig. 142). Selon eux, « la présence de l'homme favorise une implantation plus importante de *G. palpalis* et "repousse" *G. fusca* ».

Ces fondements entomologiques ont par la suite été confirmés dans la plupart des foyers de THA tels que Bouaflé, Daloa, Vavoua, Sinfra et Bonon, soit au minimum quinze ans avant le début du projet 2CI-THA (Laveissière *et al.*, 1986 ; Kaba,

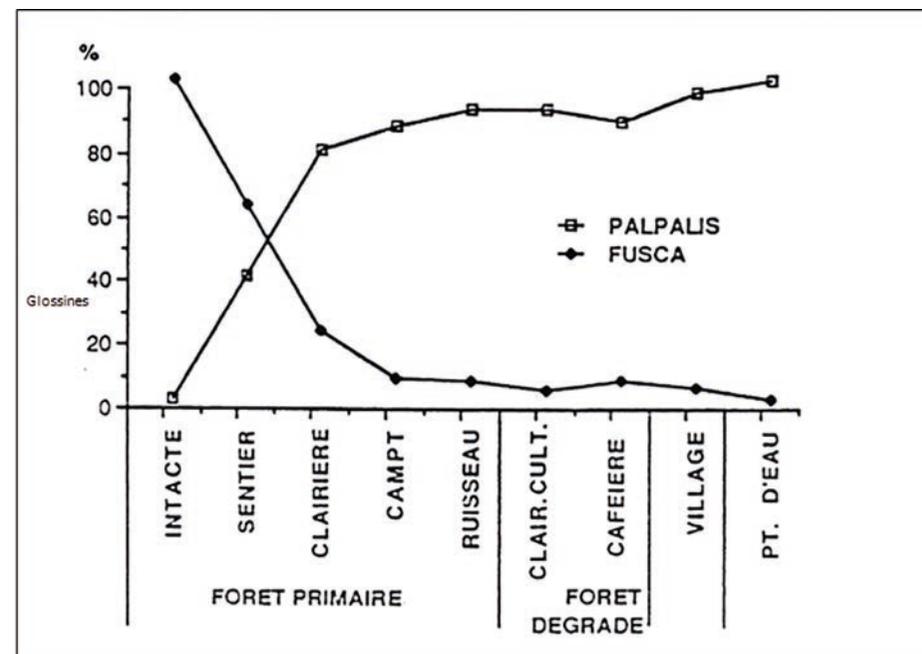


Figure 142. Évolution de la diversité de 2 espèces de glossines en lien avec l'évolution du milieu.

2000; Laveissière *et al.*, 2000). Les résultats entomologiques du projet 2CI-THA confirment ce paradigme, mais ils apportent aussi deux informations nouvelles. La première, inédite, est la mise en évidence sur une grande superficie (233 km²) de l'absence totale de glossines dans la zone de Méagui. Les glossines, toutes espèces confondues, sont cantonnées au PNT et à sa périphérie directe. Cette situation exceptionnelle pose des questions nouvelles. Quels sont les facteurs qui permettent d'expliquer une telle situation ? Il est fort probable que les facteurs anthropiques jouent un rôle prépondérant.

Si cette situation n'a jamais été décrite en zone de forêt, c'est probablement parce que les densités de population humaine, et les activités agricoles associées, n'étaient pas encore assez élevées pour impacter la population de *Glossina palpalis palpalis* jusqu'au stade de disparition (fig. 143). Plus au nord, du Sénégal au Niger, cette situation a déjà été mise en évidence, mais il faut dire que les conditions écologiques dans la bande soudano-sahélienne rendent les glossines plus vulnérables. L'aire de distribution des glossines s'est ainsi rétractée vers le sud, à tel point que des foyers historiques de THA se retrouvent actuellement sans glossines (Saint-Louis et la Somone au Sénégal, Kaya et Ziniaré au Burkina

Faso, Say au Niger, etc.) (Courtin *et al.*, 2009). C'est au Burkina Faso que les effets de l'anthropisation et des sécheresses du début des années 1970 sur la distribution des glossines ont été le mieux décrit (Laveissière, 1976; Rouamba *et al.*, 2009; Courtin *et al.*, 2010; Fauret *et al.*, 2015). La densité de population est un facteur essentiel, car elle détermine l'intensité des activités agricoles et conditionne les pratiques agricoles (disparition de la jachère en cas de saturation foncière par exemple). Cependant, elle n'est pas un facteur exclusif, d'autres éléments semblent entrer en ligne de compte pour expliquer le « mystère entomologique » de Méagui.

L'utilisation différenciée des pesticides entre les zones de Bonon et de Sinfra avec celle de Méagui est également une hypothèse qu'il faut prendre au sérieux (fig. 144). Des travaux sont en cours, dans le cadre du Laboratoire mixte international sur les maladies à vecteurs (Lamivect), pour déterminer le type de pesticides et les modalités d'utilisation dans ces trois zones, afin de voir si des différences existent. Ces pesticides, notamment les insecticides, sont en général composés de deltaméthrine (de la famille des pyréthrinoides), aussi utilisée pour imprégner les écrans de lutte. Dans le cadre d'essais de lutte contre les glossines, une seule pulvérisation de deltamé-

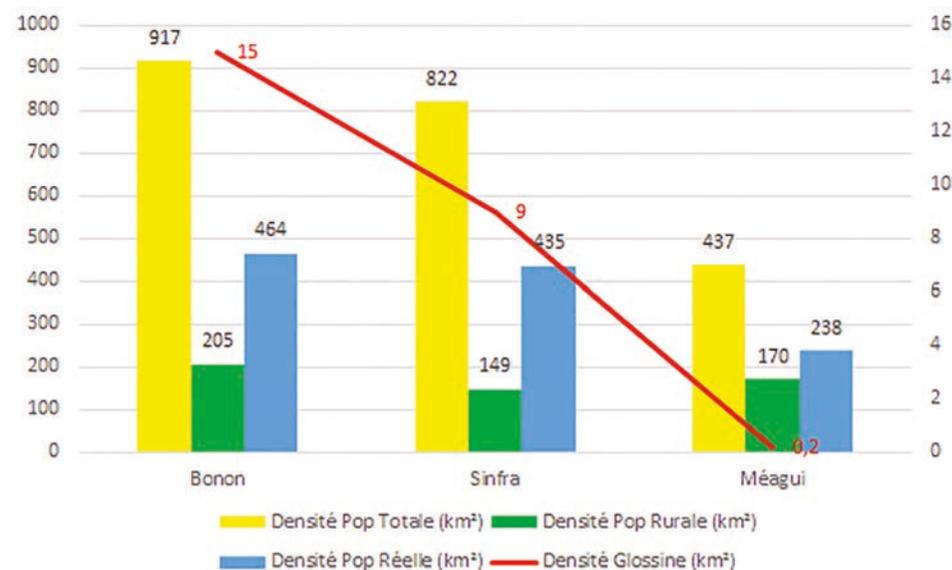


Figure 143. Évolution de la densité des glossines en lien avec les densités de population.

trine sur 2 kms avait fait disparaître 80 % des glossines (Méda et Laveissière, 1991).

Les résultats épidémiologiques du projet 2CI-THA montrent également le rôle que le porc joue comme réservoir potentiel de la THA en tant que porteur de *T.b.gambiense* (N'Djetchi *et al.*, 2017). La préférence trophique qu'il représente pour les glossines, sa proximité avec les hommes et son rôle de réservoir du trypanosome pathogène pour l'homme, font du porc un élément clé de l'épidémiologie de la THA en zone de forêt ivoirienne. Les stratégies d'identification des espaces à risque et de lutte doivent absolument en tenir compte. Plus précisément, c'est l'élevage en divagation des porcs traditionnels qui pose problème.



Figure 144. Pulvérisation d'insecticide sur un cacaoyer.

Recherche opérationnelle

Le projet 2CI-THA a permis de mettre en évidence des éléments nouveaux intervenant dans le fonctionnement du système pathogène de la THA. Il a également permis de mettre en lumière des situations géographiques, entomologiques et épidémiologiques nouvelles, ignorées jusqu'à récemment, du fait de l'absence d'activités de recherche d'envergure depuis le début de la crise en septembre 2002. Mais le projet 2CI-THA n'a pas été qu'un projet de recherche appliquée, il a aussi été un projet de recherche opérationnelle, par les dépistages et les traitements effectués et par la lutte antivectorielle mise en

place à Bonon et à Sinfra. Il a ainsi permis d'examiner 10 801 personnes vis-à-vis de la THA à Bonon, à Sinfra et à Méagui et de dépister un malade dans le foyer de Bonon. Ce dernier a été pris en charge par le Programme de recherches cliniques sur les trypanosomiasés (PRCT) de Daloa, sous la supervision du Programme national d'élimination de la THA (PNETHA), pour son traitement.

De plus, les enquêtes vétérinaires ont permis d'examiner 443 animaux, parmi lesquels 68 positifs en parasitologie. Des trypanocides ont ensuite été distribués aux éleveurs pour qu'ils traitent les bovins atteints.

Parallèlement à cette lutte médicale et vétérinaire, une lutte antivectorielle a été menée dans les foyers de Bonon et de Sinfra. Les résultats parlent d'eux-mêmes. À Bonon, la DAP des glossines est passée de 22,03 en juin 2015 (T0) à 0,27 en mars 2018 (T8), tandis que le taux d'infection initialement de 28,4 est passé à 0! À Sinfra, les résultats sont également spectaculaires : la DAP est passée de 12,4 en juin 2015 (T0) à 1,4 en mars 2018 (T3), après moins d'un an de lutte (début de la lutte juin 2017), le taux d'infection des glossines a diminué drastiquement passant de 25 % à 7,4 %. Ces résultats sont l'aboutissement d'efforts administratifs, intellectuels et physiques de toute l'équipe

Trypano. Cependant, ces résultats ne doivent pas nous faire penser que la partie est gagnée, car la lutte contre les glossines et la THA est une lutte d'endurance qui n'autorise aucun relâchement. L'exemple des foyers de Vavoua et de Sinfra, où une lutte antivectorielle avait été menée, respectivement dans les années 1980 et 1990, et où les glossines sont revenues par la suite (Observ. pers.), est là pour nous le rappeler (Laveissière *et al.*, 2003), tout comme les cas sporadiques dépistés passivement en provenance de ces deux foyers laissent penser qu'une transmission à bas bruit existe encore.

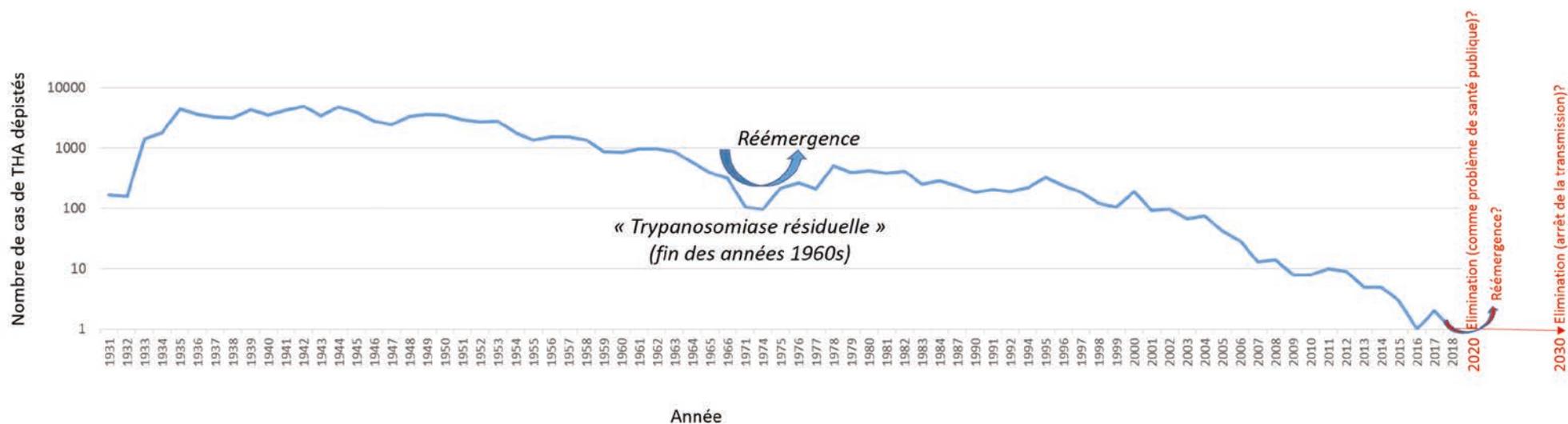


Figure 145. Nombre de cas de THA dépistés en Côte d'Ivoire (1931-2016).

Niveaux de risque trypanosomien en zone de forêt

La déforestation a transformé le système pathogène de la THA en permettant, dans un premier temps, la présence de *Glossina palpalis palpalis* à proximité des hommes et de leurs animaux domestiques. À plus long terme, avec l'augmentation des densités de population et le poids des pratiques agricoles, même *Glossina palpalis palpalis* commence à disparaître, comme nous avons pu le voir à Méagui. Cependant, dans les secteurs de Bonon et de Sinfra, malgré les fortes densités de population humaine enregistrées et la mise en place d'une lutte antivectorielle, les glossines résistent grâce à certains gîtes. Ce sont les forêts sacrées situées en lisière des villages où les porcs divaguent. La présence des glossines, même en faible densité, implique donc que la transmis-

sion dans ces zones reste possible, car l'efficacité de la transmission dépend essentiellement du taux d'infection des glossines et de l'intensité du contact hôte/vecteur (Authié *et al.*, 1999), et non de la densité du vecteur (Laveissière, 1987).

Le risque d'introduction du trypanosome dans un lieu est fortement déterminé par les parcours migratoires des migrants agricoles qui viennent s'installer. De plus, les situations d'infiltration d'espaces protégés pour le développement des plantations ou les activités minières sont communes en Côte d'Ivoire.

Le risque est donc triple : d'un côté cette population est immigrée par définition (espace protégé vierge) ; elle entre en contact avec les glossines lors des phases de déforestation ; elle est mal (voire pas du tout) couverte par les structures de santé étatique (absence de centres de santé ruraux, CSR).

Les caractéristiques de ces fronts pionniers (origine des migrants, vitesse de déforestation, élevage de porcs, etc.) sont essentielles à prendre en compte pour évaluer le niveau du risque, comme on a pu le constater avec la comparaison des processus de peuplements à Bonon, à Sinfra et à Méagui.

Ces nouvelles connaissances sont particulièrement importantes pour l'orientation des efforts de lutte et de surveillance déployés en vue d'atteindre l'objectif d'élimination de la THA. Les résultats du projet 2CI-THA servent déjà à orienter les activités de lutte menées dans le cadre du projet Trypa-No ! qui vise à atteindre l'objectif d'élimination de la THA comme problème de santé publique à l'horizon 2020. Cet objectif n'est pas une chimère pour la Côte d'Ivoire qui possède les ressources humaines au plan national, l'appui technique de scientifiques spécialisés dans la lutte contre les glossines et la

THA, et bien entendu le soutien financier indispensable pour mener les activités. Le challenge est de faire comprendre qu'éliminer une maladie durablement est un gain inestimable pour une société, surtout lorsqu'il s'agit d'une pathologie telle que la trypanosomiase humaine africaine, qui a fait tant de victimes en Afrique subsaharienne par le passé et qui représente, de nos jours, un indicateur de pauvreté à l'instar des autres maladies tropicales négligées (Molyneux *et al.*, 2017).

C'est un message difficile à faire passer, car il existe d'autres priorités de santé publique (autres maladies infectieuses, maladies de civilisations, maladies émergentes, etc.). Il s'agit donc de faire un choix politique courageux, favorable au long terme et non au court terme. La [fig. 145](#) permet de penser qu'il s'agirait aussi d'un choix à la fois judicieux pour l'avenir et respectueux des efforts de lutte passés.

« La situation est désormais bien en main. Elle est même brillante mais ne le demeurera que si l'effort des secteurs des organismes de lutte contre la maladie du sommeil est maintenu, voire augmenté au cours des années à venir. Il ne faut jamais oublier, Messieurs, que la trypanosomiase humaine africaine est une maladie d'exception, que si on la néglige ou l'oublie elle peut redevenir l'atroce incendie qui a failli consumer toute votre Afrique, que le danger de réviviscence persistera tant qu'il y aura du T.gambien et des glossines vectrices ».



Figure 146. Lieu de détente et peinture humoristique.



Figure 147. Propriétaire de kiosque perspicace.

Le projet 2CI-THA avait pour objectif d'actualiser les connaissances sur le système pathogène de la THA, en utilisant une approche multidisciplinaire. Géographie, entomologie, parasitologie ont été les trois principales disciplines, maître d'œuvre de ce projet. Leur association permet de « lire » la trypanosomiase humaine africaine sous plusieurs angles permettant de mieux la comprendre et de mieux lutter contre elle.

Le volet « Géographie » a permis de montrer le rôle des migrations dans la dynamique de peuplement des zones de Bonon, de Sinfra, et de Méagui. Un parallèle entre ces migrations et l'histoire de la THA dans les régions de départ et d'accueil a mis en évidence le rôle joué (ou non) par ces migrations dans la propagation de la THA. Ce volet a également permis de montrer que l'installation de l'Homme sur ces territoires faiblement peuplés à l'origine a fondamentalement restructuré les territoires originels. La forêt a disparu, remplacée par les cultures de rente et vivrière, modifiant les conditions biogéographiques initialement favorables à diverses espèces de glossines. La seule espèce qui a été capable de s'adapter à ces modifications environnementales (baisse de l'hygrométrie, augmentation de l'ensoleillement, plus forte amplitude thermique, disparition de la faune sau-

vage) est *Glossina palpalis palpalis*, comme le montrent les résultats du volet entomologique de Bonon et de Sinfra. Contrairement à ce qui était couramment admis, 2CI-THA a permis de prouver que l'adaptation de *Glossina palpalis palpalis* possède également ses limites, comme à Méagui, et qu'elles varient en fonction des situations géographiques.

En effet, à Bonon et à Sinfra, malgré des densités de population humaine plus importantes qu'à Méagui, *Glossina palpalis palpalis* est toujours présente, mais pas n'importe où. Les fortes densités de glossines se situent à proximité des gros peuplements (ville, village), caractérisés par la présence concomitante de forêts sacrées bien conservées et d'élevages de porcs traditionnels divaguant. Cette situation constitue un risque épidémiologique majeur. Non seulement le porc est la nourriture privilégiée des glossines, mais en plus il représente un réservoir de trypanosomes probablement pathogènes pour l'homme (*T.b.gambiense*), comme l'ont montré les trypanolyses positives issues des enquêtes vétérinaires menées à Bonon et à Sinfra. La proximité de ces acteurs, qui sont proches quotidiennement les uns des autres, ne fait qu'accroître ce risque.

Ainsi, d'une pathologie des campements du bout de la piste, la THA a suivi les

Hommes dans l'évolution de leurs modes d'habitation, en devenant une maladie dont les possibilités de transmission se trouvent aussi en périphérie des grands peuplements (ville, village) bordés de forêts sacrées, où les porcs divaguent. Les Hommes, par l'aménagement du territoire et leurs pratiques spatiales (agricoles, d'élevage etc.), conditionnent le niveau de risque trypanosomien. L'exemple de Méagui et du parc national de Taï nous apprend que les espaces (bien) protégés constituent également une situation géographique à risque, en particulier pour les populations riveraines de ces espaces, qui sont exposées aux piqûres de différentes

espèces de glossines, dont *Glossina palpalis palpalis*.

Les principaux résultats du 2CI-THA ont comme caractéristiques communes de contribuer à une bonne orientation géographique des efforts de lutte en zone de forêt ivoirienne. Ces résultats sont actuellement utilisés pour atteindre l'objectif d'élimination de la THA en Côte d'Ivoire comme problème de santé publique, fixé par l'OMS à l'horizon 2020. Leur plus-value résulte dans le fait qu'il sont issus d'une approche One Health qui s'avère indispensable pour bien cerner toutes les composantes du système pathogène de la trypanosomiase humaine africaine.



© Fabrice Courtin

Figure 148. Gbaka philosophe « Quand l'avance est dure, seuls les durs avancent ».



© Fabrice Courtin

Figure 149. L'émergence, c'est pour 2020 : « La Côte d'Ivoire est au travail OK, Bonne chance ».

A

AUTHIÉ E., BRINGAUD F., BAKALARA N., TÉTAUD E., BALTZ T. (1999), « Trypanosomoses humaines et animales : maladie du sommeil et nagana », *Annales de l'Institut Pasteur/Actualités*, 10, p. 27-50.

AMANI Y.C. (2011), « Logiques des infiltrations paysannes dans les forêts classées de Côte d'Ivoire », *European Journal of Scientific Research*, 66 (1), p. 143-152.

ASSI-KAUDJHIS J.-P. (2009), « La rizi-pisciculture à Mégaui (région du bas Sassandra). Une alternative aux cultures pérennes en crise », *Revue de géographie du Lardymes*, Laboratoire de recherche sur la dynamique des milieux et des sociétés, Lomé, Faculté des sciences et des lettres de l'université de Lomé, 25 p.

B

BABO A. (2010), *Les jeunes, la terre et les changements sociaux en pays baoulé, Côte-d'Ivoire*, Paris, Karthala, 206 p.

BERRANG-FORD L., BERKE O., SWEENEY S., LUBOWA A. (2010), « Sleeping Sickness in Southeastern Uganda: A Spatio-Temporal Analysis of Disease Risk, 1970-2003 », *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 10, p. 977-988.

BONI D. (1978), *Aspects géographiques du binôme café-cacao dans l'économie ivoirienne*, Abidjan, Nouvelles Éditions africaines, 95 p.

BRENGUES J., LE BERRE R., EYRAUD M., DEDEWANOU B. (1969), « La trypanosomiase humaine en zone forestière de Côte d'Ivoire (foyers de Daloa et de Gagnoa) », *Rapport OCCGE*, 37 p.

BROU Y.T. (2010), *La déforestation*. In : *Atlas de la biodiversité de l'Afrique de l'Ouest*, Abidjan/Frankfort, Biodiversity Monitoring Transect Analysis in Africa, p. 336-340.

C

CHALLIER A., DUVALLET G. (1973), « Enquête sur les glossines du foyer de maladie du sommeil de Mane-Korsimoro (cercle de Kaya) en Haute-Volta », *Rapport de mission OCCGE*, 5, 24 p.

CHAMBRE DE COMMERCE ET D'INDUSTRIE DE CÔTE D'IVOIRE (2014), *La filière café-cacao en bref, Fiche sectorielle*, 2 p.

CHAUVEAU J.-P., BOSCH P.-M., PESLAY M. (2000), *Le plan foncier rural en Côte d'Ivoire. Quelles politiques foncières pour l'Afrique rurale ? Réconcilier pratique, légitimité et légalité*, Paris, Karthala, p. 553-582.

COURTIN F., DUPONT S., ZEZE D.-G., JAMONNEAU V., SANÉ B., COULIBALY B., CUNY G., SOLANO P. (2005a), « Trypanosomose humaine africaine : transmission urbaine dans le foyer de Bonon (Côte d'Ivoire) », *Tropical Medicine and International Health*, 10 (4), p. 340-346.

COURTIN F., JAMONNEAU V., OKÉ E., COULIBALY B., OSWALD Y., DUPONT S., CUNY G., DOUMENGE J.-P., SOLANO P. (2005b), « Towards Understanding the Presence/Absence of Human African Trypanosomiasis in a Focus of Côte d'Ivoire : a Spatial Analysis of the Pathogenic System », *International Journal of Health Geographics*, 4, 27 p.

COURTIN F. (2007), *Les dynamiques de peuplement induites par la crise ivoirienne dans l'espace ivoiro-burkinabé, au regard de la maladie du sommeil*, thèse en géographie, Université Paul-Valéry-Montpellier III, 303p.

COURTIN F., JAMONNEAU V., DUVALLET G., CAMARA M., KABA D., SOLANO P. (2008), « Un siècle de "trypano" en Afrique de l'Ouest », communication affichée lors des Journées du centenaire de la SPE, *Bulletin de la Société pathologique exotique*, p. 287-289.

COURTIN F., SIDIBÉ I., ROUAMBA J., JAMONNEAU V., GOURO A., SOLANO P. (2009), « Impacts des évolutions démographiques et climatiques sur la répartition spatiale des hommes, des tsé-tsé et des trypanosomoses en Afrique de l'Ouest », *Parasite*, 16, p. 3-10.

COURTIN F., JAMONNEAU V., KAMBIRÉ R., SOLANO P. (2010a), « Crise ivoirienne et rapatriés burkinabés : évaluation et vérification du risque de réémergence de la maladie du sommeil au Burkina-Faso », *Médecine tropicale*, p. 490-496.

COURTIN F., FOURNET F., SOLANO P. (2010b), « La crise ivoirienne et les migrants burkinabés : l'effet boummerang d'une migration internationale », *Afrique contemporaine*, 236, p. 11-27.

COURTIN F., GUENGANT J.-P. (2011), « Un siècle de peuplement en Afrique de l'Ouest », *Natures, Sciences, Sociétés*, 19, p. 256-265.

D

DIBI N'Da H., N'GUESSAN E.-K., EGNANKOU M.-K., (2008), « Apport de la télédétection au suivi de la déforestation dans le parc national de la Marahoué (Côte d'Ivoire) », *Bulletin de la Société française de photogrammétrie et de télédétection*, 8, p. 17-34.

DJE N.-N., MIEZAN T.-W., N'GUESSAN P., BRIKA P., DOUA F., BOA F. (2002), « Geographic Distribution of Trypanosomiasis Treated in Ivory Coast from 1993 to 2000 », *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, 95, p. 359-361.

DOMERGUE-CLOAREC D. (1986), *La santé en Côte d'Ivoire (1905-1958)*, doctorat d'État, Association des publications de l'université de Toulouse le Mirail, 1 319 p.

DUVALLET G. (1975), « Enquête sur les glossines dans le cercle de Boromo en Haute-Volta », *Rapport OCCGE*, n° 5875, 4 p.

DUVALLET G., STANGHELLINI A. (1979), « Méthodologie des enquêtes réalisées par le Centre Muraz dans le foyer de trypanosomiase de Vavoua (Côte d'Ivoire). Enquête clinique, parasitologique et séro-immunologique ». *Rapport multigraphié OCCGE-Centre Muraz*, n° 253/bio, 28 p.

DUVALLET G. (1987), « Trypanosomoses humaine et animale en Afrique de l'Ouest. Recherches épidémiologiques et immunoparasitologiques », doctorat en sciences naturelles, Université de Paris-Sud, Centre d'Orsay, 222 p.

E

EYRAUD M. (1974), « Enquête entomologique dans les anciens foyers de trypanosomiase humaine du secteur de Fada N'Gourma (Haute-Volta) », *Rapport de mission OCCGE*, n° 5734, 11 p.

F

FAURET P., DAYO C., RAYAÏSSÉ J.-B., POODA S.-H., DOFINI F., SOLANO P., CALAS B., COURTIN F. (2015), « Dynamiques de peuplements, modifications environnementales et variation du risque trypanosomien dans le Sud-Ouest du Burkina-Faso de 2005 à 2014 », *Dynamiques environnementales*, 36, p. 155-170.

G

GARCIA A., COURTIN D., SOLANO P., KOFFI M., JAMONNEAU V. (2006), « Human African Trypanosomiasis epidemiology, Clinic and Diagnosis: Connecting Parasite and Host Genetics », *Trends in Parasitology*, 22, p. 405-409.

GUEDEGBE B., VERHULST A., VAN MEIRVENNE N., DOKO A. (1992), « Indications sérologiques de l'existence d'un réservoir sauvage de *Trypanosoma brucei gambiense* dans la réserve de la biosphère de la Pendjari en République du Bénin », *Annales de la société belge de médecine tropicale*, 72, p. 113-120.

H

HAUHOUOT A.A. (2002), *Développement, aménagement régionalisation en Côte d'Ivoire*, Abidjan, EDUCI, Éditions universitaires de Côte d'Ivoire, 364 p.

HERVOUËT J.-P., LAVEISSIÈRE C. (1982), « Les interrelations homme/milieu/glossines et leurs répercussions sur le développement de la maladie du sommeil en secteur forestier de Côte d'Ivoire », dans DOUMENGE J.-P. (éd.), *De l'épidémiologie à géographie humaine*, Travaux et documents de géographie tropicale, Centre d'étude de géographie tropicale (CEGET), p. 139-147.

HERVOUËT J.-P., LAVEISSIÈRE C. (1987), « Écologie humaine et maladie du sommeil en Côte d'Ivoire forestière », *Les Cahiers de l'Orstom*, p. 101-111.

HERVOUËT J.-P., LAVEISSIÈRE C. (1991), « La trypanosomiase humaine en Afrique de l'Ouest, épidémiologie et contrôle », ORSTOM, Coll. Didactique, 157 p.

HERVOUËT J.-P., LAFLY D., CARDON L. (2000), « La maladie du sommeil en Côte d'Ivoire : à la recherche d'indicateurs de risque », *Espace, Populations, Sociétés*, 2, p. 209-225.

HERVY J.-P., OUEDRAOGO C., BRENGUES J. (1980), « Effets de l'accroissement des activités humaines sur la forêt du Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire : enquêtes sur les anophèles en relation avec la transmission du paludisme, et sur certains autres culicidae (4 au 18 décembre 1979) », Document technique OCCGE, 7389/80, 38 p.

I

INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE (2014), *Recensement général de la population et de l'habitat*, http://www.ins.ci/n/documents/RGPH2014_expo_dg.pdf

J

JAMONNEAU V., GARCIA A., RAVEL S., CUNY G., OURY B., SOLANO P., N'GUESSAN P., N'DRI L., SANON R., FREZIL J.-L., TRUC P. (2002), « Genetic Characterization of *Trypanosoma brucei gambiense* and Clinical Evolution of Human African

Trypanosomiasis in Côte d'Ivoire », *Tropical Medicine and International Health*, 7, p. 610-621.

JAMONNEAU V., BARNABÉ C., KOFFI M., SANÉ B., CUNY G., SOLANO P. (2003), « Identification of *Trypanosoma brucei* Circulating in a Sleeping Sickness Focus in Côte d'Ivoire : Assessment of Genotype Selection by the Isolation Method », 6th International Meeting on Molecular Epidemiology and Evolutionary Genetics in Infection Disease, *Infection and Évolution*, 2, p. 291-292.

JAMONNEAU V., ILBOUDO H., KABORÉ J., KABA D., KOFFI M., SOLANO P., GARCIA A., COURTIN D., LAVEISSIÈRE C., LINGUE K., BUSCHER P., BUCHETON B. (2012), « Untreated Human Infections by *Trypanosoma brucei gambiense* are not 100 % Fatal », *PLoS Neglected Tropical Disease*, 6.

JAMOT E. (1933), « Rapport sur la maladie du sommeil en AOF », *Document technique OCCGE*, 691.

K

KABA D. (2000), « Situation épidémiologique et entomologique de la trypanosomiase humaine africaine dans le foyer de Sinfra, deux ans après la campagne de lutte : implication pour l'évolution du foyer », doctorat en médecine, Abidjan, université de Cocody, 177 p.

KABA D., DJE N., COURTIN F., OKE E., KOFFI M., GARCIA A., JAMONNEAU V., SOLANO P. (2006), « L'impact de la guerre sur l'évolution de la THA dans le Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire », *Tropical Medicine and International Health*, 2, p. 136-143.

KAMBIÉ R., LINGUÉ K., COURTIN F., SIDIBÉ I., KIENDRÉBÉOGO D., N'GOUAN K.-E., BLÉ L., KABA D., KOFFI M., SOLANO P., BUCHETON B., JAMONNEAU V. (2012), « La trypanosomose humaine africaine dans l'espace ivoiro-burkinabé : optimisation des stratégies de surveillance épidémiologique », *Parasite*, 19, p. 389-396.

KIENDRÉBÉOGO D., KAMBIÉ R., JAMONNEAU V., LINGUÉ K., SOLANO P., COURTIN F. (2012), « Histoire d'un itinéraire épidémiologique entre le Burkina Faso et la Côte d'Ivoire. Le cas des foyers de maladie du sommeil de Koudougou », *Parasite*, 19, p. 397-406.

KOUAKOU Aca, COULIBALY B., KABA D., ANOH K.P., COURTIN F. (2017), « Dynamiques de peuplement et modification paysagère dans le parc national de la Marahoué (Côte d'Ivoire) », *Tropicicultura*, 35.

KOMOIN-Oka C., TRUC P., BENGALY Z., FORMENTY P., DUVALLET G., LAUGUINE F., RAATH J.-P., LEFORBAB Y. (1994), « Étude de la prévalence des infections à trypanosomes chez différentes espèces d'animaux sauvages du parc national de la Comoé en Côte d'Ivoire. Résultats préliminaires sur la comparaison de trois méthodes de diagnostic », *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 47, p. 189-194.

KROUBA G.D., OUAATTARA A., KOUAKOU Aca, ADOPO Ari, FAURET P., COULIBALY B., KABA D., KOFFI Y.J.J., ASSI-KAUDJHIS J., COURTIN F. (2017), « Dynamiques de peuplement et modifications paysagères dans la zone rurale Sud de Bonon en 2000 et 2015 (région de la Marahoué, Côte d'Ivoire) », *Tropicicultura*, 35.

L

LAHUEC J.-P., MARCHAL J.Y. (1979), « La mobilité du peuplement Mossi et Bissa », *Travaux et documents de l'ORSTOM*, 156 p.

LANKOANDE S.F., OUEDELE M.N. (1982), « La trypanosomiase humaine dans le foyer de la Volta-Noire (Dédougou-Boromo) Haute-Volta », *Médecine d'Afrique noire*, 29 (2), 157-161.

LAVEISSIÈRE C. (1973), « Enquêtes entomologiques et épidémiologiques sur plusieurs cas de trypanosomiase humaine dans les secteurs de Ouahigouya et de Yako (Haute-Volta) », *Rapport OCCGE*, 5270, 20 p.

LAVEISSIÈRE C. (1976), « Répartition des glossines en Haute-Volta : effets de la grande sécheresse de 1972-1973 », *Cahiers ORSTOM, Série entomologie médicale et parasitologie*, 14 (4), p. 293-299.

LAVEISSIÈRE C., KIENOU J.-P. (1979a), « Effets de l'accroissement des humaines sur la forêt du Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire. Enquête sur les glossines de la forêt de Taï », *Rapport OCCGE*, 8 p.

LAVEISSIÈRE C., CHALLIER A. (1981), « La répartition des glossines en Côte d'Ivoire », *Travaux et documents de l'ORSTOM*, 33 p.

LAVEISSIÈRE C., COURET D., HERVOUËT J.-P. (1986), Localisation et fréquence du contact Homme/glossines en secteur forestier de Côte d'Ivoire : recherche des points épidémiologiquement dangereux dans l'environnement végétal », *Cahiers ORSTOM, série entomologie médicale et parasitologie*, 24, p. 21-35.

LAVEISSIÈRE C., HERVOUËT J.-P., MEROUZE F. (1986), « La campagne pilote de lutte contre la trypanosomiase humaine africaine dans le foyer de Vavoua (Côte d'Ivoire). Bilan de la campagne : les prospections médicales et la participation de la population », *Cahiers ORSTOM, série Entomologie médicale et parasitologie*, p. 11-120.

LAVEISSIÈRE C., GRÉBAUT P., HERDER S., PENCHENIER L. (2000), *Les glossines vectrices de la maladie du sommeil*, IRD/OCEAC, 246 p.

LAVEISSIÈRE C., GARCIA A., BOCAR S. (2003), *Lutte contre la maladie du sommeil et soins de santé primaire*, Paris, IRD Éditions, 243 p.

M

MANDÉ I. (1997), « Les migrations du travail en Haute-Volta (actuel Burkina Faso), mise en perspective historique (1919-1960) », doctorat en histoire, Paris, Université Paris 7-Denis-Diderot, 490 p.

MÉDA A.H., LAVEISSIÈRE C. (1991), « Connaissance des villageois sur la maladie du sommeil et pratique des méthodes de lutte : impact de la campagne de lutte de Vavoua (Côte d'Ivoire) », Rapport de projet de recherche socioéconomique, Genève, OMS, 61 p.

MEILLASSOUX C. (1999) *Anthropologie économique des Gouro de Côte d'Ivoire. De l'économie de subsistance à l'agriculture commerciale*, Paris, Éditions de l'école des hautes études en sciences sociales, 382 p.

MOLYNEUX D.H., SAVIOLI L., ENGELS D. (2017), « Neglected Tropical Diseases: Progress Towards Addressing the Chronic Pandemic », *The Lancet*, 389, n° 10066, p. 312-325.

MIGHTY EARTH (2015), http://www.mightyearth.org/wp-content/uploads/2016/07/chocolates_dark_secret_francais_web.pdf

N

N'DJE tchi M.K., ILBOUDO H., KOFFI M., KABORÉ J., KABORÉ J.W., KABA D., COURTIN F., COULIBALY B., Fauret P., KOUAKOU L., RAVEL S., DEBORGGRAEVE S., SOLANO P., DE MEEÛS T., BUCHETON B., JAMONNEAU V. (2017), « The Study of Trypanosome Species Circulating in Domestic Animals in Two Human African *Trypanosomiasis foci* of Côte d'Ivoire Identifies Pigs and Cattle as Potential Reservoirs of *Trypanosoma brucei gambiense*, *Plos Neglected Tropical Disease* », <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005993>.

O

OUATTARA A.A., KROUBA Dig, KOUAKOU Aca, ADOPO I.R., FAURET P., COULIBALY B., KABA D., KOFFI Y.J.J., ASSI-KAUDJHIS J., COURTIN F. (2018), « Pression anthropique et dynamique paysagère en zone de forêt ivoirienne dans la région de Méagui », *Tropicultura*, 35.

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ (2013), « Trypanosomiase humaine africaine : lutte et surveillance », Rapport d'un comité d'experts de

l'OMS, Série de rapport techniques de l'OMS, 984, 255 p.

PICHERAL H. (1983), « Complexes et systèmes pathogènes : approche géographique », dans DOUMENGE J.-P. (éd.), *De l'épidémiologie à géographie humaine*, Travaux et documents de géographie tropicale, Centre d'étude de géographie tropicale (CEGET), p. 5-22.

P

PRADY D. (1983), « Immigration et économie de plantation dans la région de Vavoua (Centre-Ouest ivoirien) », doctorat en géographie, Nanterre, Université Paris 10.

R

ROUAMBA J., JAMONNEAU V., SIDIBÉ I., SOLANO P., COURTIN F. (2009), « Impact de la dynamique de peuplement sur la distribution des glossines et des trypanosomoses dans la boucle du Mouhoun (Burkina Faso) », *Parasite*, 16 (1), p. 11-19.

RUF F. (2014), « Cacao ivoirien : agriculture familiale *versus* agro-industrie ? », Communiqué de

presse, Cirad, <https://www.cirad.fr/actualites/toutes-actualites/communiqués-de-presse/2014/cacao-ivoirien>

S

SALIOU P., CHALLIER A. (1976), « Compte rendu de mission dans le foyer de la maladie du sommeil de Bouaflé (Côte d'Ivoire). Étude de la situation de l'endémie et propositions d'un programme de lutte. Bobo-Dioulasso », *Rapport de mission OCCGE*, 14 p.

SCHWARTZ A. (1973), *Peuplement autochtone et immigration dans le Sud-Ouest ivoirien, Autorité pour l'aménagement de la région du Sud-Ouest (Arso)*, 184 p.

SEMI BI ZAN (1973), « La politique coloniale des travaux publics en Côte d'Ivoire (1900-1940) », doctorat en histoire, Paris, Université Paris 7-Denis Diderot, 387 p.

SIMARRO P.P., CECCHI G., PAONE M., FRANCO J.R., DIARRA A., RUIZ J.A., FÈVRE E.M., COURTIN F., MATTIOLI R.C., JANNIN J.G. (2010), « The Atlas of Human African Trypanosomiasis : a Contribution

to Global Mapping of Neglected Tropical Disease », *International Journal of Health Geographic*, p. 9-57.

T

TANO A. (2012), « Crise cacaoyère et stratégies des producteurs de la sous-préfecture de Méagui au sud-ouest ivoirien », doctorat de géographie, Université Toulouse le Mirail, Toulouse 2, 261 p.

THOMANN G. (1999), *Carnets de route en Côte d'Ivoire (1893-1902)*, Sepia, Paris, 323 p.

Liste des abréviations

| | |
|-----------|---|
| 2CI-THA | Café-cacao de Côte d'Ivoire et trypanosomiase humaine africaine |
| AMRUGE-CI | Appui à la modernisation et à la réforme des universités et grandes écoles de Côte d'Ivoire |
| AOF | Afrique occidentale française |
| ARSO | Aménagement de la région du Sud-Ouest |
| BSR | Base de santé rurale |
| C2D | Contrat de désendettement-développement |
| CATT | Card Agglutination Test for Trypanosomiasis |
| CCI-CI | Chambre du commerce et d'industrie de Côte d'Ivoire |
| CIRDES | Centre international de recherche-développement pour l'élevage en zone subhumide |
| CIRAD | Centre de coopération internationale de recherche agronomique pour le développement |
| DAP | Densité apparente des glossines par piège et par jour |
| GPS | Global Positioning System |
| ICN | Indice de contamination nouvelle |
| IGN | Institut de géographie national français |
| INSP | Institut national de santé publique |
| IPR | Institut Pierre Richet |
| IRD | Institut de recherche pour le développement |
| LAMIVECT | Laboratoire mixte international sur les maladies à vecteurs |
| LAV | Lutte antivectorielle |
| OCCGE | Organisation de coordination et de coopération pour la lutte contre les grandes endémies |
| OMS | Organisation mondiale de la santé |
| PATTEC | The Pan African Tsetse and Trypanosomiasis Eradication Campaign |
| PIB | Produit intérieur brut |
| PNETHA | Programme national d'élimination de la trypanosomiase humaine africaine |
| PNT | Parc national de Taï |
| PRCT | Programme de recherche clinique sur les trypanosomoses |
| PReSeD-CI | Partenariat rénové pour la recherche au service du développement de la Côte d'Ivoire |
| SIG | Système d'information géographique |
| TAA | Trypanosomose animale africaine |
| THA | Trypanosomiase humaine africaine |
| TL | Trypanolyse |
| UAO | Université Alassane-Ouattara |
| UBM | Université de Bordeaux Montaigne |
| UFHB | Université Félix-Houphouët-Boigny |
| UFR | Unité de formation et de recherche |
| UJLoG | Université Jean-Lorougnon-Guédé |

| | | | |
|---|----|--|----|
| Figure 1. L'équipe multi-institutionnelle du projet 2CI-THA à l'IPR/INSP..... | 9 | Figure 39. Taux d'occupation du sol (1974)..... | 35 |
| Figure 2. L'équipe de géographie basée à l'IPR/INSP..... | 9 | Figure 40. Taux d'occupation du sol (1986)..... | 35 |
| Figure 3. Un trypanosome..... | 13 | Figure 41. Taux d'occupation du sol (2002)..... | 35 |
| Figure 4. Une glossine..... | 13 | Figure 42. Taux d'occupation du sol (2015)..... | 35 |
| Figure 5. Un trypanosomé du foyer de Bonon (2004)..... | 13 | Figure 43. Cinq CATT tests positifs (prélèvements porcins)..... | 36 |
| Figure 6. Localisation des cas de THA dépistés (2000-2015)..... | 14 | Figure 44. Poste de microscopie du laboratoire de terrain..... | 36 |
| Figure 7. Prélèvement sanguin lors d'une prospection médicale..... | 15 | Figure 45. Résultats de la prospection médicale (2015)..... | 37 |
| Figure 8. Écran de lutte contre les glossines..... | 15 | Figure 46. Résultats de l'enquête vétérinaire (2015)..... | 37 |
| Figure 9. La THA en Afrique occidentale française, 1939..... | 18 | Figure 47. Point d'approvisionnement aménagé en eau..... | 38 |
| Figure 10. Localisation des zones d'étude..... | 21 | Figure 48. Points favorables au contact homme/glossine..... | 38 |
| Figure 11. La dure réalité du terrain..... | 22 | Figure 49. Piège monoconique..... | 38 |
| Figure 12. Organisation des données dans un SIG..... | 22 | Figure 50. Lieux favorables au contact homme/glossine (2015)..... | 39 |
| Figure 13. Dénombrement de la population..... | 23 | Figure 51. Localisation des pièges à glossines (T0)..... | 39 |
| Figure 14. Traitement des données sur le terrain..... | 23 | Figure 52. DAP et taux d'infection des glossines (2015)..... | 40 |
| Figure 15. Piège Vavoua posé à Sinfra pour le T0..... | 24 | Figure 53. Piège sentinelle fixe en lisière du village de Biegon..... | 40 |
| Figure 16. Assemblage des <i>tiny targets</i> à Bonon..... | 24 | Figure 54. DAP et taux d'infection des glossines (T0)..... | 40 |
| Figure 17. Localisation des pièges fixes et mobiles à Bonon..... | 25 | Figure 55. DAP et taux d'infection des glossines pour les 30 pièges sentinelles fixes (T0)..... | 41 |
| Figure 18. Prélèvement sanguin digital..... | 26 | Figure 56. Sensibilisation des élèves dans une école de Bonon..... | 41 |
| Figure 19. Enquête vétérinaire à Sinfra..... | 26 | Figure 57. Pose d'un écran au niveau du bas-fond traversant la ville de Bonon..... | 41 |
| Figure 20. Laboratoire mobile..... | 26 | Figure 58. Distribution des écrans de lutte (2016)..... | 42 |
| Figure 21. Localisation de la zone de Bonon..... | 28 | Figure 59. Distribution des écrans de lutte (2017)..... | 43 |
| Figure 22. Maraîchage dans un bas-fond..... | 28 | Figure 60. Évolution des DAP pour les 30 pièges sentinelles fixes..... | 43 |
| Figure 23. Jeune plantation d'hévéa..... | 29 | Figure 61. Évolution du taux d'infection pour les 30 pièges sentinelles fixes..... | 43 |
| Figure 24. Paysan(ne)s dans les plantations..... | 29 | Figure 62. DAP et taux d'infection des glossines (T8)..... | 44 |
| Figure 25. Transport de bananes plantains..... | 29 | Figure 63. Un écran de lutte au premier plan, des porcs en divagation au second plan et la végétation touffue de la forêt sacrée de Kangréta au dernier plan..... | 44 |
| Figure 26. Troupeau de zébus dans Bonon..... | 29 | Figure 64. Localisation de la zone de Sinfra..... | 45 |
| Figure 27. Carte du foyer historique de THA..... | 30 | Figure 65. Abattage et coupe d'un bois pour faire des planches..... | 46 |
| Figure 28. Localisation des trypanosomés dépistés en 2000..... | 31 | Figure 66. Champ d'igname..... | 46 |
| Figure 29. Morphologie du peuplement..... | 32 | Figure 67. Tas de cabosses de cacao au campement..... | 46 |
| Figure 30. Morphologie du peuplement (2015)..... | 32 | Figure 68. Étalement des fèves de cacao pour séchage au soleil..... | 46 |
| Figure 31. Peuplements et poids démographiques..... | 33 | Figure 69. Prévalence de la THA en 1995 à Sinfra..... | 47 |
| Figure 32. Morphologie de la ville de Bonon..... | 33 | Figure 70. Morphologie du peuplement..... | 48 |
| Figure 33. Distribution de la population humaine (2015)..... | 34 | Figure 71. Morphologie du peuplement (2015)..... | 48 |
| Figure 34. Distribution de la population animale (2015)..... | 34 | Figure 72. Peuplements et poids démographiques..... | 49 |
| Figure 35. Taux d'occupation du sol (1974)..... | 35 | Figure 73. Morphologie de la ville de Sinfra..... | 49 |
| Figure 36. Taux d'occupation du sol (1986)..... | 35 | Figure 74. Distribution de la population (2015)..... | 50 |
| Figure 37. Taux d'occupation du sol (2002)..... | 35 | Figure 75. Distribution du cheptel porcin et bovin (2015)..... | 50 |
| Figure 38. Taux d'occupation du sol (2015)..... | 35 | | |

| | | | |
|---|----|---|----|
| Figure 76. Taux d'occupation du sol (1974)..... | 51 | Figure 114. Taux d'occupation du sol (1986)..... | 65 |
| Figure 77. Taux d'occupation du sol (1986)..... | 51 | Figure 115. Taux d'occupation du sol (2002)..... | 65 |
| Figure 78. Taux d'occupation du sol (2002)..... | 51 | Figure 116. Taux d'occupation du sol (2015)..... | 65 |
| Figure 79. Taux d'occupation du sol (2015)..... | 51 | Figure 117. Taux d'occupation du sol (1955)..... | 66 |
| Figure 80. Taux d'occupation du sol (1974)..... | 51 | Figure 118. Taux d'occupation du sol (1986)..... | 66 |
| Figure 81. Taux d'occupation du sol (1986)..... | 51 | Figure 119. Taux d'occupation du sol (2002)..... | 66 |
| Figure 82. Taux d'occupation du sol (2002)..... | 51 | Figure 120. Taux d'occupation du sol (2015)..... | 66 |
| Figure 83. Taux d'occupation du sol (2015)..... | 51 | Figure 121. Prospection médicale à Assawlékro..... | 67 |
| Figure 84. Prélèvement sanguin sur un porc..... | 52 | Figure 122. Prélèvement sanguin d'un bœuf à Kragui..... | 67 |
| Figure 85. Laboratoire de terrain..... | 52 | Figure 123. Résultats de la prospection médicale (2016)..... | 68 |
| Figure 86. Résultats de la prospection médicale (2016)..... | 53 | Figure 124. Résultats de l'enquête réservoir animal (2016)..... | 68 |
| Figure 87. Résultats de l'enquête sur le réservoir animal (2016)..... | 53 | Figure 125. Lessive au niveau d'un point d'eau naturel..... | 68 |
| Figure 88. Point d'eau naturel, lieu de baignade..... | 54 | Figure 126. Intersection piste/cours d'eau..... | 69 |
| Figure 89. Points favorables au contact homme/glossine..... | 54 | Figure 127. Points favorables au contact Homme/glossine..... | 69 |
| Figure 90. Pose d'un piège à proximité d'un point d'eau naturel..... | 54 | Figure 128. Lieux favorables au contact Homme/glossine (2015)..... | 69 |
| Figure 91. Lieux favorables au contact homme/glossine (2015)..... | 55 | Figure 129. Localisation des pièges à glossines (2015)..... | 69 |
| Figure 92. Lieux de piégeage (2015, 2016)..... | 55 | Figure 130. DAP et taux d'infection des glossines lors des enquêtes T0 (2015)..... | 70 |
| Figure 93. DAP et taux d'infection des glossines lors des enquêtes T0 (2015, 2016)..... | 56 | Figure 131. Pose d'un piège dans un bas-fond rizicol..... | 70 |
| Figure 94. Glossines capturées en vue d'être disséquées..... | 56 | Figure 132. Densités apparentes par piège (DAP) et taux d'infection des glossines (2015)..... | 71 |
| Figure 95. DAP et taux d'infection des glossines (T0)..... | 56 | Figure 133. Captures par espèces et infection des glossines en fonction de la distance au PNT..... | 71 |
| Figure 96. DAP et taux d'infection des 35 pièges sentinelles fixes (T0)..... | 57 | Figure 134. Mouvements de populations liés aux villages de colonisation Mossi..... | 75 |
| Figure 97. Pose d'un écran dans une plantation à Sinfra..... | 57 | Figure 135. Morphologie et composition ethnique du peuplement en pays Gouro en 1959..... | 76 |
| Figure 98. Distribution des écrans (2017)..... | 58 | Figure 136. Origine géographique des chefs de peuplements de la zone rurale de Sinfra et foyers de THA..... | 77 |
| Figure 99. Évolution des DAP des 35 pièges sentinelles fixes..... | 58 | Figure 137. Origine géographique des chefs de peuplements de la zone rurale de Bonon et foyers de THA..... | 78 |
| Figure 100. Évolution des taux d'infection des 35 pièges sentinelles fixes..... | 58 | Figure 138. Morphologie et composition ethnique du peuplement en pays Bakwè en 1971..... | 79 |
| Figure 101. DAP et taux d'infection des 35 pièges sentinelles fixes (T3)..... | 59 | Figure 139. Origine géographique des chefs de peuplements de la zone de Méagui et foyers de THA... .. | 80 |
| Figure 102. Localisation de la zone de Méagui..... | 61 | Figure 140. Bas-fond soumis aux feux de brousse à Bonon..... | 81 |
| Figure 103. Jeunes plants de cacao (à droite) situés à la lisière du parc national de Taï (à gauche)..... | 62 | Figure 141. Disparition de la forêt à Méagui..... | 82 |
| Figure 104. Plantation de cacao en lieu et place de la forêt classée des rapides de Grah..... | 62 | Figure 142. Évolution de la diversité de deux espèces de glossines en lien avec l'évolution du milieu..... | 82 |
| Figure 105. Bas-fond rizicole..... | 62 | Figure 143. Évolution de la diversité des glossines en lien avec les densités de population..... | 83 |
| Figure 106. Plantation d'hévéas..... | 62 | Figure 144. Pulvérisation d'insecticide sur un cacaoyer..... | 83 |
| Figure 107. Distribution du peuplement..... | 63 | Figure 145. Nombre de cas de THA dépistés en Côte d'Ivoire (1931-2016)..... | 84 |
| Figure 108. Distribution du peuplement (2015)..... | 63 | Figure 146. Lieu de détente et peinture humoristique..... | 86 |
| Figure 109. Peuplements et poids démographique..... | 64 | Figure 147. Propriétaire de kiosque perspicace..... | 86 |
| Figure 110. La ville de Méagui..... | 64 | Figure 148. Gbaka philosophe « Quand l'avance est dure, seuls les durs avancent »..... | 87 |
| Figure 111. Distribution de la population humaine (2015)..... | 64 | Figure 149. L'émergence, c'est pour 2020 : « La Côte d'Ivoire est au travail OK, Bonne chance »..... | 87 |
| Figure 112. Distribution de la population animale (porcins et bovins)..... | 65 | | |
| Figure 113. Taux d'occupation du sol (1955)..... | 65 | | |

Avec les contributions de :

Fauret P., Coulibaly B., Ouattara A., Krouba D., Kouakou C., Berté D., Ta Bi Tra D., Adopo R., Gabé A.,
Adingra P., N'Dri L., Kouadio K., Dr Djohan V., Dr Jamonneau V., Dr Koffi M., Dr Rayaisse J-B., Dr Gimonneau G., Dr Kouakou L.,
Dr Koffi J., Pr. Calas B., Pr. Assi-Kaudjhis J., Pr. Anoh P., Dr Solano P., Dr Kaba D., Dr Courtin F.



IRD
44, bd de Dunkerque
13572 Marseille cedex 02

