

MINISTERE DE LA SANTE
ET DE LA POPULATION

Direction des Soins
de Santé Primaire

Projet CCCD - Togo - USAID
No 698-0421-02

REPUBLIQUE TOGOLAISE
TRAVAIL - LIBERTE - PATRIE

RAPPORT FINAL

PALUDISME ET ANEMIE CHEZ LES ENFANTS
DE 0 A 12 ANS A AFAGNAN (TOGO)

CCCD - TOGO - USAID

Aristide APLOGAN
Tchasseu KARSA
Karen WILKINS

HOPITAL D'AFAGNAN

Néné ECHITEY
Agbéssi KOUMESS
G. B. PRIUL

Novembre 1992

OSTOM Fonds Documentaire

N° :

44263 ex 2

Cote :

A

Ø 50 ETUREG APL

REMERCIEMENTS

L'étude "Paludisme et anémie chez les enfants de 0 à 12 ans à Afagnan" a été réalisée grâce à la collaboration entre le Projet CCCD-Togo-USAID, l'hôpital d'Afagnan et le Centre ORSTOM de Lomé.

Nous remercions très sincèrement :

- L'USAID-Togo en la personne de M. Paul EHMER et du Dr Koffi AGBEKOU pour avoir financé l'étude.
- Le CDC d'Atlanta en particulier Drs Michael DEMING, Michael TOOLE, Felicity CUTTS, Steve REDD et Phuc NGUYEN-DINH pour leur assistance multiforme
- Le projet CCCD-Togo en la personne de Drs Komlan AFLAGAH, Tchasseu KARSA et Mme Karen WILKINS
- L'ORSTOM dont l'assistance financière a permis de compléter cette étude.
- M. Brian FITZGIBBON qui a été le promoteur de la Recherche Opérationnelle au sein du projet CCCD-Togo.
- Les Membres du Comité de Sélection des protocoles de recherche en particulier Drs Mireille PRINCE-DAVID, Meskerem GRUNITZKY-BEKELE.
- Le Dr Aristide APLOGAN pour son assistance permanente tout au long de cette étude
- Le Frère G. B. PRIULI pour avoir permis la réalisation de l'étude dans son hôpital
- Les enquêteurs, le personnel du laboratoire de l'hôpital d'Afagnan et les enfants qui ont été utilisés dans cette étude.
- Les personnes qui ont participé à la finalisation de ce rapport.

Les Chercheurs

Liste des personnes ressources

Chercheur Principal : Dr. Néné ECHITEY, Médecin-Chef du service de Pédiatrie de l'Hôpital d'Afagnan

Co-Chercheurs :

- Dr. Aristide APLOGAN, Assistant de Recherche au Projet CCCD-Togo-USAID, Chercheur associé ORSTOM
- Dr. Agbessi KOUMESSI, Médecin-Chef du Dispensaire de l'Hôpital d'Afagnan.
- Dr. G. B. PRIULI, Directeur de l'Hôpital d'Afagnan
- Dr. Tchasseu KARSA, Médecin Chef, Division Santé Communautaire
- Mme Karen WILKINS, Conseiller Technique du Projet CCCD-Togo-USAID.

Enqueteurs :

- Dr. Néné ECHITEY
- Dr. Aristide APLOGAN
- Dr. Agbessi KOUMESSI
- Dr. Yaovi AGOLIKI

Techniciens de Laboratoire :

- Mr. Kokouvi GNADEDJOPE
- Mr. Kokou KPASSEGNA
- Mr. Afatchao AMOUZOUVI
- Mr. Eugène KANGOU
- Mr. Lucas ODA
- Mr. Amavi HOUNSI
- Mlle. Sona BANANGA

Analyse des données et graphiques :

- Dr. Aristide APLOGAN, Assitant de Recherche au Projet CCCD-Togo-USAID
- Mr. Noé DOSSEH, Analyste-Programmeur au Projet CCCD-Togo-USAID

Secrétariat : Mr. Agossou Nyagblondi APEDO, Secrétaire à l'USAID

Liste des figures et tableaux

- Figure 1: Répartition selon le sexe
Figure 2: Répartition selon l'âge
Figure 3: Répartition selon les biens que possèdent les parents
Figure 4: Répartition selon le nombre de biens que possèdent les parents
Figure 5: Répartition selon le rapport Taille/Age
Figure 6: Répartition selon le rapport Poids/Taille
Figure 7: Fréquence des malnutritions
Figure 8: Fréquence des principaux troubles fonctionnels
Figure 9: Fréquence des principales manifestations cliniques
Figure 10: Fréquence des principaux diagnostics
Figure 11: Répartition selon le taux d'hémoglobine
Figure 12: Fréquence des différentes anomalies de l'hémoglobine
Figure 13: Fréquence des principaux parasites digestifs
Figure 14: Répartition selon la densité parasitaire
Figure 15: Fréquence des diagnostics chez les enfants fébriles
Figure 16: Fréquence des densités parasitaires chez les enfants fébriles
Figure 17: Taux d'hémoglobine selon résultats de la GE (Hôpital)
Figure 18: Taux d'hémoglobine selon résultats de la GE (Communauté)
Figure 19: Densité parasitaire et taux d'hémoglobine
Figure 20: Taux d'hémoglobine et parasites digestifs
Figure 21: Taux d'hémoglobine et hémoglobinopathie
Figure 22: Densité parasitaire et manifestation clinique
Figure 23: Densité parasitaire et type d'hémoglobine S et C
- Tableau 1: Densité parasitaire, fréquence d'anémie et taux d'hémoglobine chez les enfants à l'hôpital
Tableau 2: Densité parasitaire, fréquence d'anémie et taux d'hémoglobine chez les enfants dans la communauté
Tableau 3: Risque relatif du paludisme dans les anémies

Liste des abréviations

CCCD:	Combatting Childhood Communicable Diseases
USAID:	United States Agency for International Development
ORSTOM:	Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération
CDC:	Centers for Diseases Control
OMS:	Organisation Mondiale de la Santé
ORL:	Oto-Rhino Lanryngologie
GE:	Goutte Epaisse
T/A:	Taille/Age
P/T:	Poids/Taille
E.T.:	Ecart-Type
MPE:	Malnutrition Protéino-Energétique
Hb:	Hémoglobine
g:	Gramme
dl:	Décilitre
DP:	Densité Parasitaire

R E S U M E

Le paludisme est la première cause de morbidité (37% des 2.167.340 consultations et 16% des 99.015 hospitalisations en 1990); 11.4% des décès hospitaliers de l'année sont liés au paludisme. L'anémie est responsable de 8.3% des 4.320 décès hospitaliers de 1990. L'évolution croissante et similaire dans le temps de l'incidence du paludisme et de l'anémie suggère qu'il existe une corrélation entre ces deux pathologies. La présente étude a pour but de démontrer que le paludisme joue un rôle important dans la survenue de l'anémie.

Une enquête transversale a été réalisée chez les enfants de 0 à 12 ans à l'hôpital et dans la communauté d'Afagnan (mai 1991 à juin 1992). L'échantillonnage a été de type accidentel à l'hôpital et systématique dans les villages situés à moins de 15 kilomètres de l'hôpital. La taille de l'échantillon dans la communauté est proportionnelle à la population des villages enquêtés. Les 701 enfants de l'hôpital et 397 enfants de la communauté ont fait l'objet d'un examen clinique et d'un bilan biologique comportant entre autres analyses, une numération formule sanguine, une parasitémie palustre, une électrophorèse de l'hémoglobine et un examen de selles KOP.

Le paludisme est la pathologie prédominante à Afagnan puisqu'il est présent chez 24.7 % des hospitalisés et 51.3 % des enfants enquêtés dans la communauté. La prévalence de l'anémie (hémoglobine inférieure à 10 g/dl) est de 68.7 % chez les hospitalisés et de 40.2 % dans la communauté.

Les enfants impaludés (G.E. positive) ont un taux d'hémoglobine inférieur à celui des enfants non impaludés (7.7 ± 2.9 g/dl versus 8.8 ± 3.1 g/dl). La prévalence des anémies sévères ($Hb < 7$ g/dl) est plus élevée chez les enfants à G.E positive que chez ceux à G.E. négative (41.8 % versus 30.8 %, $p = 0.003$). Le taux moyen d'hémoglobine diminue régulièrement lorsque la densité parasitaire augmente

Il existe une association stable entre la présence de parasitémie palustre et de l'anémie; le risque relatif est égal 1.20, le test de Khi 2 est égal 11.78 avec $p = 0.0005$. Cette association est plus forte et plus stable lorsque la densité parasitaire augmente.

Le paludisme joue un rôle dans la survenue des anémies graves dont la fréquence augmente avec la densité parasitaire. Un contrôle efficace du paludisme réduirait la gravité des anémies chez les enfants.

S O M M A I R E

Remerciements

Résumé

1. Introduction

1.1 Justification de l'étude

1.2 But de l'étude

1.3 Objectifs spécifiques

2. Méthodologie

2.1 Cadre d'étude

2.2 Echantillonnage

2.3 Collecte des données

2.4 Analyse des données

3. Analyse des résultats

3.1 Description des échantillons

3.2 Résultats analytiques

4. Discussion

4.1 Méthodologie

4.2 Résultats descriptifs

4.3 Résultats analytiques

5. Conclusions et recommandations

5.1 Conclusions

5.2 Recommandations

Bibliographie

Annexe

I. INTRODUCTION

C.

The following information is for your information only. It is not intended to be used as a basis for any action. It is the property of the U.S. Government and is loaned to you for your information only. It is to be returned to the U.S. Government when you are no longer using it.

1.1. Justification de l'étude

Au Togo, l'incidence du paludisme progresse de façon régulière depuis 1980. De plus, le paludisme représente la première cause de morbidité (37% des 2.167.340 consultations externes et 16% des 99.015 hospitalisations de 1990). La mortalité liée au paludisme est importante (11,4% des 4.320 décès hospitaliers de 1990). Les enfants de 0 à 4 ans totalisent 29% des cas de paludisme (21).

Les cas d'anémie augmentent régulièrement de 1987 à 1990. L'anémie constitue également un problème de santé publique au Togo. En 1990, 12.500 cas d'anémie sont notifiés en milieu hospitalier. 3% des 99.015 hospitalisés le sont pour anémie qui est la cause de 8,3% des 4.320 décès hospitaliers de l'année (21). Une étude réalisée au Togo en 1989 estime la prévalence de l'anémie à 60 % environ (4).

L'incidence du paludisme et de l'anémie évolue dans le même sens au cours du temps depuis plusieurs années. Cette évolution similaire de l'incidence de ces deux pathologies suggère qu'il existe une relation probable entre ces affections. L'extrême gravité des cas d'anémie lorsqu'ils sont associés au paludisme pose le problème du rôle du paludisme dans la survenue des anémies sévères chez les enfants.

L'étude des corrélations entre anémie et paludisme chez les enfants de 0 à 12 ans à Afagnan, l'une des premières réalisées sur ce thème au Togo, permettra de mieux préciser les tendances déjà observées et rapportées en 1990 par l'équipe ORSTOM-Nutrition de Lomé (22).

Les résultats de cette étude permettront au Ministère de la Santé et de la Population à travers ses services techniques notamment le Service National du Paludisme et la Direction des Soins de Santé Primaires de disposer d'informations pertinentes pour le choix des mesures de prévention et de traitement du paludisme et de l'anémie.

1.2. But de l'étude

Le but de cette étude est de démontrer que le paludisme joue un rôle primordial dans la survenue et/ou l'aggravation de l'anémie chez les enfants vivant en zone d'holoendémie palustre.

1.3. Objectifs de l'étude

Dans ce travail nous nous proposons de :

- Déterminer la fréquence des fièvres présumées palustres et de l'anémie chez les enfants de 0 à 12 ans à Afagnan.
- Démontrer l'existence d'une association entre l'anémie et la densité parasitaire palustre chez les enfants de 0 à 12 ans.
- Etudier les corrélations entre la densité parasitaire palustre et certains paramètres cliniques tels que la fièvre, les convulsions, le coma, la splénomégalie et les hémoglobinopathies.
- Etudier les corrélations entre l'anémie et des facteurs confondants tels que l'ankylostomiase et les hémoglobinopathies.

II. METHODOLOGIE

2.1. Cadre d'étude

L'étude s'est déroulée à Afagnan, village situé dans la région maritime du Togo à 100 kilomètres au Nord Est de la capitale Lomé.

L'étude a comporté 2 phases: une phase hospitalière dans le service de Pédiatrie de l'hôpital St. Jean de Dieu d'Afagnan et une phase communautaire.

Les examens paracliniques des 2 phases sont réalisés dans les laboratoires de l'hôpital St. Jean de Dieu qui dessert une population de 80.000 habitants environ.

2.2. Echantillonnage

2.2.1. L'enquête hospitalière

A l'hôpital d'Afagnan, le recrutement des enfants de 0 à 12 ans s'est fait sur un mode accidentel. Au fur et à mesure que les enfants de 0 à 12 ans sont hospitalisés, ils sont inclus dans l'étude. Ce recrutement s'est déroulé de Mai 1991 à Juin 1992.

2.2.2. L'enquête communautaire

Tous les villages situés dans un rayon de 15 kilomètres de l'hôpital d'Afagnan sont recensés avec les données démographiques concernant les enfants.

Par tirage aléatoire simple, l'ordre de passage dans les villages est déterminé. Dans chaque village 10% des enfants de 0 à 12 ans sont recrutés pour l'enquête.

La taille de l'échantillon souhaitée pour l'enquête communautaire étant de 400 environ, le recrutement des enfants a eu lieu dans 11 des 22 villages situés dans un rayon de 15 kilomètres de l'hôpital d'Afagnan.

Les populations étaient informées à l'avance du jour et de l'heure d'arrivée des enquêteurs. L'enquête se déroulait en général à la place publique ou à l'école du village. Les enfants de 0 à 12 ans étaient recrutés pour l'étude par tirage systématique.

L'enquête communautaire s'est déroulée du 13 au 25 Juillet 1991.

2.3. Collecte des données

2.3.1. A l'hôpital

Tous les enfants de 0 à 12 ans hospitalisés pendant la période de l'étude ont fait l'objet d'une anamnèse, de mesures anthropométriques, d'un examen clinique et d'un prélèvement sanguin veineux et d'un examen de selles.

L'anamnèse a recherché la notion de prise d'antimalarique durant la semaine précédant l'hospitalisation, la nature de l'antimalarique pris et a estimé le niveau socio-économique de la famille de l'enfant.

L'examen clinique a recherché des foyers infectieux ORL, bronchopulmonaire, cutanéomuqueux, l'existence de troubles digestifs, de troubles de la conscience, de splénomégalie et de fièvre (température supérieure ou égale à 38°C)

Le prélèvement sanguin a permis de réaliser :

- le dosage de l'hémoglobine par spectrophotométrie
- la numération des globules rouges à l'aide de la cellule de BURKER
- la numération des réticulocytes sur frottis mince
- l'hématocrite par centrifugation de tube micro-capillaire
- l'électrophorèse de l'hémoglobine sur acétate de cellulose à pH alcalin
- la quantification de la parasitémie palustre par goutte épaisse selon la méthode recommandée par l'OMS.

Un examen parasitologique des selles (direct et après enrichissement) est réalisé chez chaque enfant hospitalisé.

La mesure du poids et de la taille à l'aide de pèse-personne (SECA) et de toise a permis d'évaluer l'état nutritionnel des enfants. Les paramètres nutritionnels utilisés sont les rapports Taille/Âge et Poids/Taille.

Les données cliniques et anthropométriques sont recueillies par 3 Médecins sur des fiches d'enquête préparées à cet effet (voir annexe).

Les prélèvements sanguins sont effectués par les infirmiers du service de pédiatrie et les examens paracliniques par les techniciens du laboratoire de l'hôpital d'Afagnan. Ceux-ci ont été recyclés par le personnel technique du Service National du Paludisme en ce qui concerne la quantification de la parasitémie palustre.

2.3.2. Dans la communauté

Sur les enfants enrôlés dans l'étude au sein de la communauté, les mêmes examens cliniques, anthropométriques et paracliniques sont effectués. Seul l'examen des selles n'a pas été fait pour des raisons pratiques.

La collecte des données cliniques et anthropométriques et le prélèvement sanguin ont été assurés par 2 équipes composées chacune de deux médecins, d'un infirmier et d'un technicien de laboratoire.

Les médecins ont réalisé l'examen clinique et la mesure du poids et de la taille; l'infirmier a effectué les prélèvements sanguins veineux et le technicien de laboratoire a réalisé les frottis minces et la goutte épaisse.

2.4. Analyse des données

Les données recueillies sur une fiche d'enquête sont saisies et analysées sur micro-ordinateur à l'aide du logiciel EPI-INFO Version 5.1.a. Les tests statistiques de Khi carré et de probabilité bilatérale sont utilisés pour les comparaisons de fréquence et de moyenne.

L'échantillon est décrit selon les variables:

- * âge et sexe
- * niveau socio-économique des parents
- * notion de prise d'antimalarique
- * données cliniques
- * données anthropométriques
- * données hématologiques
- * indices paludométriques
- * données de la parasitologie digestive

La parasitémie palustre est analysée selon les paramètres:

- * âge et sexe
- * prise d'antimalarique
- * données cliniques
- * types d'hémoglobine
- * taux d'hémoglobine

Le taux d'hémoglobine est analysé en fonction de:

- * sexe et âge
- * diagnostic clinique
- * données de l'état nutritionnel
- * parasites digestifs
- * types d'hémoglobine

III. ANALYSE DES RESULTATS

Notre échantillon est composé de 701 enfants de 0 à 12 ans hospitalisés et de 397 enfants de 0 à 12 ans recrutés au sein de la communauté.

3.1. Description des échantillons

3.1.1. Répartition selon le sexe

Au sein de la communauté la répartition selon le sexe (Figure 1) est la même (48,9% de garçons pour 51,1% de filles).

A l'hôpital, une prédominance des enfants de sexe masculin est observée (62,8% versus 37,2%, $p = 10^{-5}$). Ceci laisse supposer que les garçons sont plus souvent malades que les filles ou alors que les garçons malades sont plus souvent amenés en consultation que les filles.

3.1.2. Répartition selon l'âge

Les quatre classes d'âge suivantes ont été utilisées dans la présentation de nos résultats : 0 à 1 an, 1 à 2 ans et demi, 2 ans et demi à 5 ans et 5 à 12 ans.

La figure 2 présente la répartition des enfants selon l'âge.

Dans la communauté, les enfants de 0 à 1 an sont moins représentés que ceux des autres tranches d'âge. En revanche, à l'hôpital la répartition selon les tranches d'âge est relativement homogène.

3.1.3. Répartition selon le niveau socio-économique

Les figures 3 et 4 présentent le niveau socio-économique des parents des enfants inclus dans l'étude. Pour estimer le niveau socio-économique des parents, il leur a été demandé s'ils possédaient les articles suivants: bicyclette, poste radiophonique, vélomoteur et poste téléviseur.

A Afagnan, la bicyclette et le poste radiophonique sont les articles ménagers les plus souvent possédés par les familles des enfants (Figure 3).

L'analyse de la figure 4 révèle que le niveau socio-économique des parents des enfants hospitalisés est plus élevé que celui des

parents des enfants recrutés dans la communauté.

La proportion des enfants dont les parents ne possèdent aucun des articles est de 51,3% dans la communauté versus 19,3% à l'hôpital ($p = 10^{-5}$).

Ceci suggère que l'accès aux soins à l'hôpital d'Afagnan est lié au niveau socio-économique des familles

3.1.4. Répartition selon l'état nutritionnel

L'état nutritionnel des enfants a été évalué à partir des rapports Taille/Âge (T/A) et Poids/Taille (P/T). La malnutrition protéino-énergétique (MPE) chronique est définie par $T/A < -2$ Ecart-Type (E.T). La MPE aigue est définie par $P/T < -2$ E.T.

Les figures 5 et 6 présentent la répartition des enfants selon les rapports T/A et P/T.

La prévalence de la MPE chronique est importante dans la population d'enfants de 0 à 12 ans à Afagnan; 29,4% à l'hôpital et 31,4% dans la communauté (Figure 7).

La MPE aigue est plus fréquente chez les enfants hospitalisés que chez ceux de la communauté (23% versus 8,8%, $P = 10^{-5}$). Cette différence peut s'expliquer par le fait que la plupart des hospitalisés ont une pathologie infectieuse entraînant souvent une inappétence et/ou des troubles digestifs. Or le rapport P/T est l'indicateur spécifique des pertes de poids récentes.

3.1.5. Répartition selon les données cliniques

Les figures 8, 9 et 10 présentent la fréquence des principales manifestations cliniques et des principaux diagnostics posés.

La fièvre, les troubles digestifs, la splénomégalie, les convulsions, les comas et les pneumopathies sont plus souvent observés chez les enfants de l'hôpital que chez ceux de la communauté.

Aucun cas de coma, ni d'hémoglobinurie n'a été noté chez les enfants recrutés dans la communauté.

L'incidence des infections ORL et cutanées est la même dans les deux échantillons. En ce qui concerne les diagnostics cliniques, la fréquence du paludisme isolé est la même pour les 2 échantillons (16,4% pour la communauté et 20,2% pour l'hôpital). Il en est de même pour l'anémie isolée (7,6% et 12,6%).

En revanche, l'association Paludisque-anémie est plus fréquente chez les enfants hospitalisés que chez ceux de la communauté (23,4% versus 9,1%, $p = 10^{-5}$).

3.1.6. Répartition selon le taux d'hémoglobine

L'anémie est définie dans notre étude par un taux d'hémoglobine (Hb) inférieur ou égal à 10 g/dl. Les anémies sont classées de la façon suivante dans notre étude:

- anémie sévère : $Hb \leq 4$ g/dl
- anémie grave : 4 g/dl $< Hb \leq 7$ g/dl
- anémie modérée: 7 g/dl $< Hb \leq 10$ g/dl.

L'anémie est un problème de santé publique dans notre échantillon puisqu'elle concerne 68,7% des enfants hospitalisés et 40,2% des enfants de la communauté (Figure 11).

La prévalence de l'anémie est plus élevée chez les hospitalisés que chez les enfants recrutés au sein de la communauté (68,7% versus 40,2%, $p = 10^{-5}$).

La même tendance est observée pour les anémies sévères (8,6% versus 0,3%, $p = 10^{-5}$) et les anémies graves (26% versus 7,6%, $p = 10^{-5}$).

En revanche aucune différence significative n'est notée en ce qui concerne les anémies modérées (34,1% versus 32,3%).

Les taux d'hémoglobine moyens sont de $8,4 \pm 3,1$ g/dl à l'hôpital et de $10,4 \pm 2,2$ g/dl dans la communauté ($p = 10^{-5}$).

3.1.7. Fréquence des hémoglobinopathies

La prévalence des hémoglobinopathies est présentée sur la figure 12. La drépanocytose est plus fréquente chez les enfants hospitalisés que chez ceux de la communauté (6,3% versus 1%, $p = 10^{-5}$).

En revanche, la prévalence des formes hétérozygotes AS et AC est la même dans les 2 échantillons.

3.1.8. Fréquence des parasites digestifs

L'examen parasitologique de 634 échantillons de selles chez

les enfants hospitalisés a révélé que 21 % des échantillons hébergeaient des parasites.

Les parasites les plus fréquemment mis en évidence sont l'ankylostome (12,1% des selles examinées), l'amibe (5,5%) et l'ascaris (4,7%).

L'anguillule, la giardia et le tricocéphale sont retrouvés dans 0,5% des cas. La faible fréquence de l'anguillule est due au fait que la technique d'examen utilisée dans notre étude n'est pas la plus performante pour l'identification de ce parasite.

3.1.9. Répartition selon la densité parasitaire

L'indice plasmodique est de 33,4% chez les enfants hospitalisés et de 50,9% chez ceux de la communauté ($p = 10^{-5}$). Il est plus faible chez les enfants hospitalisés parce que 57% d'entre eux ont pris un antimalarique durant les 7 jours ayant précédé l'enquête.

Par ailleurs au sein de la communauté, la proportion d'enfants ayant une densité parasitaire supérieure à 1.000 P/mm³ est plus élevée que celle des enfants hospitalisés (30,8% versus 14,8%, $p = 10^{-5}$).

La figure 14 présente la répartition des enfants selon la densité parasitaire.

3.2. Etude analytique

Après la description de notre échantillon, nous ferons une étude analytique de nos résultats.

3.2.1. Paludisme et Fièvre

Il ressort de l'analyse de la figure 15 qu'à Afagnan le paludisme est la première cause de fièvre chez les enfants; 53,4% des 393 cas fébriles à l'hôpital et 73,1% des 78 cas fébriles de la communauté.

L'indice plasmodique chez les enfants fébriles est de 40,8% à l'hôpital et de 70,5% chez ceux de la communauté.

Par ailleurs, les données de la figure 16 montrent que les enfants fébriles de la communauté ont une parasitémie supérieure à

celle des enfants fébriles de l'hôpital.

3.2.2. Densité parasitaire et taux d'hémoglobine

A l'hôpital, le taux moyen d'hémoglobine est plus faible chez les enfants à GE positive que chez ceux dont la GE est négative ($7,7 \pm 2,9$ g/dl versus $8,8 \pm 3,1$ g/dl).

De plus, la proportion d'enfants souffrant d'anémie sévère ou grave est plus élevée dans le groupe des enfants à GE positive que dans celui des enfants à GE négative (41,8% versus 30,8%, $p = 0,003$).

Dans la communauté, aucune différence n'est mise en évidence en ce qui concerne les taux d'hémoglobine moyens ($10,2 \pm 2,1$ g/dl versus $10,8 \pm 2,3$ g/dl). Ceci peut s'expliquer par la faible fréquence des cas de paludisme et d'anémies sévère ou grave dans la communauté.

En revanche, la prévalence des anémies sévères ou graves tend à être plus élevée chez les enfants à GE positive que chez ceux à GE négative (43,7% versus 36,1%).

Les figures 17 et 18 présentent ces résultats.

La fréquence des anémies sévères ou graves augmente avec la densité parasitaire (figure 19). Ainsi seulement 30,7% des 462 enfants à parasitémie nulle ont une anémie grave; cette fréquence est de 35,4% pour les DP de 1 à 1.000 P/mm³, de 38,5% pour les DP de 1.000 à 10.000 P/mm³ et de 46,1% pour les DP > 10.000 P/mm³.

Par ailleurs, la proportion des non anémiés est de 35,5% pour les enfants à DP nulle contre seulement 15,4% pour les enfants ayant une DP > 10.000 P/mm³.

Dans les tableaux 1 et 2 sont présentés la fréquence de l'anémie et le taux moyen d'hémoglobine selon les densités parasitaires.

Aussi bien à l'hôpital que dans la communauté, la fréquence de l'anémie augmente progressivement et régulièrement avec la densité parasitaire, alors que le taux d'hémoglobine diminue lorsque la DP augmente.

Tableau 1 : Densité parasitaire, fréquence d'anémie et taux d'hémoglobine chez les enfants à l'hôpital

DP (P/mm ³)	% anémie	Moyenne Hémoglobine
0 P/mm ³ (n = 462)	63,5 %	8,8 ± 3,1 g/dl
1 - 1.000 (n = 130)	70,0 %	7,9 ± 3 g/dl
1.000 - 10.000 (n = 52)	71,2 %	7,6 ± 2,7 g/dl
Plus de 10.000 (n = 52)	76,9 %	7,4 ± 2,6 g/dl

Tableau 2 : Densité parasitaire, fréquence d'anémie et taux d'hémoglobine chez les enfants dans la Communauté

DP (P/mm ³)	% anémie	Moyenne Hémoglobine
0 P/mm ³ (n = 169)	36,1 %	10,8 ± 2,3 g/dl
1 - 1.000 (n = 105)	36,2 %	10,5 ± 1,9 g/dl
1.000 - 10.000 (n = 76)	46,1 %	10,1 ± 2,3 g/dl
Plus de 10.000 (n = 46)	56,5 %	9,5 ± 1,9 g/dl

La fréquence de l'anémie et le taux moyen d'hémoglobine sont respectivement de 63,5% et 8,8 ± 3,1 g/dl chez les enfants hospitalisés à DP nulle; en revanche chez les enfants hospitalisés à DP > 10.000 P/mm³ ces chiffres sont de 76,9% et 7,4 ± 2,6 g/dl.

Dans la communauté, les chiffres pour les enfants à DP nulle sont de 36,1% et 10,8 ± 2,3 g/dl; chez ceux à DP > 10.000 P/mm³ les données sont les suivantes 56,5% et 9,5 ± 1,9 g/dl.

La réalisation d'un tableau de contingence de 2 lignes et 2 colonnes, et l'utilisation du test statistique de Khi Carré de Mantel-Haenszel a permis de mesurer la force et la stabilité de l'association existant entre le paludisme et l'anémie. Le risque relatif est étudié d'abord entre la présence de plasmodium dans le sang et l'anémie, puis entre l'existence d'un DP > 10.000 P/mm³ et l'anémie.

Le risque relatif (RR) entre la présence de Plasmodium et l'anémie est de 1,20 ($1,09 < RR < 1,32$); ce risque est relativement faible mais l'association entre les deux phénomènes est très stable puisque le test de Khi 2 est égal à 11,78 avec $p = 0,0005$.

Le risque relatif entre l'existence d'une DP > 10.000 P/mm³ et la présence d'anémie est de 2,72 ($1,96 < RR < 3,76$); ce risque est élevé et de plus l'association entre les deux phénomènes est très stable. En effet le test de Khi 2 est égal à 97,47 avec $p = 10^{-7}$.

Ainsi comme le montrent les données du tableau 3, le risque attribuable au paludisme dans la survenue des anémies est d'autant plus important que la densité parasitaire est élevée. Par ailleurs, la stabilité de l'association paludisme-anémie est d'autant plus grande que la densité parasitaire est élevée.

Tableau 3 : Risques relatifs du paludisme dans les anémies.

	Risque Relatif	Khi 2 de Mantel-Haenszel	Significativité
DP > 0 P/mm ³	1,20	11,78	$p = 0,0005$
DP > 10.000 P/mm ³	2,72	97,47	$p = 10^{-7}$

3.2.3. Densité parasitaire, signes cliniques et hémoglobinopathie

La figure 22 révèle que la fréquence des fièvres, des vomissements, des convulsions augmente régulièrement avec la densité parasitaire. Par ailleurs, 25% des sujets ayant une densité parasitaire supérieure à 10.000 P/mm³ ont fait un coma.

Les données de la figure 23 suggèrent que la présence d'une hémoglobinose SS ou SC réduit la multiplication du plasmodium et protège les porteurs de cette tare hémoglobinique contre les accès palustres graves.

En effet, seulement 5,4% des sujets ayant une DP comprise entre 1 et 1.000 P/mm³ sont porteurs d'une hémoglobinose SS ou SC; 1,9% des sujets ayant une DP comprise entre 1.000 et 10.000 P/mm³ sont drépanocytaires. Aucun des enfants dont la DP est supérieure à 10.000 P/mm³ n'est porteur de cette tare hémoglobinique.

Cette observation a déjà été faite par de nombreux auteurs.

3.2.4. Taux d'hémoglobine. ankylostomiase et hémoglobinopathie

La figure 20, illustre la distribution des helminthes mis en évidence dans les selles des enfants hospitalisés en fonction des taux d'hémoglobine.

L'analyse de cette figure révèle que l'ankylostome est plus souvent rencontré chez les enfants ayant une anémie sévère.

En revanche, la distribution de l'ascaris et de l'anguillule est la même quel que soit le taux d'hémoglobine.

Toutefois, la réalisation d'un tableau de contingence et l'utilisation du test de Khi 2 montrent que le risque attribuable à l'ankylostomiase dans les anémies n'est que de 0,85. Cette association Ankylostomiase - anémie est faible puisque le Khi 2 n'est égal qu'à 1,92 avec un $p = 0,16$ (non significatif).

La drépanocytose SS ou SC semble jouer un rôle non négligeable dans la survenue des anémies graves (Figure 21).

En effet 15% des enfants ayant une hémoglobine inférieure à 7 g/dl sont porteurs d'hémoglobine SS ou SC. Ce pourcentage diminue lorsque les taux d'hémoglobine augmentent. Ainsi, seulement 0,9% des enfants ayant un taux d'hémoglobine supérieur à 10 g/dl sont porteurs d'hémoglobinose.

De plus le risque relatif entre Hémoglobinose SS ou SC et l'anémie est de 1,45 ($1,34 < RR < 1,56$); la stabilité de cette association est grande puisque le test de Khi 2 est égal à 19,65 avec un $p = 9.10^{-4}$.

IV. DISCUSSION

4.1. Méthodologie

L'échantillonnage et la collecte des données, se sont déroulés sans problèmes majeurs.

Les moyens du laboratoire étaient limités; sinon nous aurions pu doser chez nos patients le taux d'haptoglobine dont la diminution serait l'indicateur de l'activité hémolytique du plasmodium (22).

La réalisation d'un hémogramme complet, le dosage des indicateurs de l'inflammation tels que la C-réactive protéine (CRP), et les orosomucoïdes aurait permis d'avoir des résultats encore plus précis. Il serait donc très souhaitable d'entreprendre d'autres études afin de mieux préciser les résultats de notre travail.

La comparaison entre les données hospitalières et communautaires doit être faite avec réserve puisque les périodes d'étude ne sont pas les mêmes.

Par ailleurs, l'extrapolation des résultats à la population générale d'Afagnan n'est possible que si des réserves sont émises quant à la possibilité d'un biais de sélection dans l'échantillonnage des enfants au sein de la communauté.

4.2. Résultats descriptifs

Dans notre étude, les garçons ont été plus représentés parmi les enfants hospitalisés. TOE (23) également dans son travail sur le paludisme à Bobo Dioulasso a constaté une prédominance du sexe masculin.

L'étude de nos données selon l'âge n'a pas noté la prédominance d'une des tranches d'âge. Cependant pour Baudon et Coll (6) la tranche d'âge la plus touchée par le paludisme se situe entre 2 et 4 ans.

Le niveau socio-économique des parents des enfants est relativement faible dans la communauté. Ceci peut constituer un handicap pour l'accès des enfants malades à l'hôpital.

L'hémoglobinurie a été retrouvée chez les enfants hospitalisés. Sa physiopathologie n'a pas été explorée dans notre étude. Pour Bergal S. et Coll (10) une fièvre élevée continue, des vomissements abondants bilieux, des lombalgies et des céphalées, un ictère hémolytique grave, une splénomégalie et une hépatomégalie douloureuse, des urines rouges Porto, témoignent de l'hémolyse intra vasculaire intense. La symptomatologie des enfants :

hémoglobiniques de notre étude est en accord avec cette description de Bergal.

Parmi les parasitoses intestinales, l'ankylostomiase occupe le premier rang 77 cas sur les 133 selles KOP positives. Les mêmes constatations ont été faites lors d'une étude qui s'est déroulée à Kara, et dans le Kloto avec des taux variant entre 35% à 62% (1)

4.3. Résultats analytiques

Il est à noter que le paludisme reste l'affection dominante dans la zone d'Afagnan : 73,1% des enfants de la communauté et 53,4% des enfants hospitalisés en souffraient au moment de l'enquête. Ces résultats sont en accord avec les données de la littérature (4-7, 9, 11, 12, 14-18, 20) qui suggèrent qu'en milieu tropical, le paludisme est la première cause de morbidité infectieuse.

La densité parasitaire retrouvée semble plus importante chez les enfants de la communauté que chez les enfants hospitalisés. Ceci s'explique par le fait que ces derniers avant leur admission à l'hôpital ont bénéficié de traitement antipalustre. La dose et le type de drogue ne sont pas toujours bien déterminés.

Les parasitémies les plus fortes sont observées dans les accès palustres sévères et le neuro-paludisme alors que les densités parasitaires les plus faibles sont notées dans les formes atypiques du paludisme. Touze et coll (24) ont déjà rapporté la même observation.

Les différentes relations entre le paludisme et l'anémie, les hémoglobinopathies et l'anémie, les parasites digestifs et l'anémie ont permis d'affirmer que le paludisme est la principale cause d'anémie chez les enfants.

La parasitémie est influencée par les anomalies de l'hémoglobine de types SS ou SC. Chez les enfants porteurs de l'hémoglobine SS et SC, la parasitémie n'a pas atteint 10.000 P/mm³. Selon ALLISON (2,3), BEAUVAIS et coll. (8) et FRIEDMAN et Coll. (13), l'hémoglobine S protégerait le patient contre les fortes parasitémies palustres.

V. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

5.1. Conclusions

A partir d'une étude transversale portant sur 701 enfants hospitalisés et 397 enfants recrutés dans la communauté nous avons étudié le rôle du paludisme dans la survenue de l'anémie chez les enfants de 0 à 12 ans.

Il ressort de notre étude que :

- Le paludisme est la pathologie dominante dans la zone d'Afagnan (51,3% dans la communauté et 24,7% chez les enfants hospitalisés).
- La densité parasitaire varie suivant que l'enfant ait absorbé une drogue antimalarique ou non.
- Le taux d'hémoglobine moyen des enfants ayant eu une goutte épaisse positive est inférieur à celui des enfants ayant eu une goutte épaisse négative.
- Au fur et à mesure que la densité parasitaire augmente, le taux d'hémoglobine diminue.
- Le risque attribuable à la présence de plasmodium dans le sang au cours des anémies est peu élevé (RR = 1,20) mais l'association Paludisme-anémie est très stable (Khi 2 = 11,78) avec $p = 0.0005$.
- Les hémoglobinopathies surtout la forme homozygote SS joue un rôle non négligeable dans la survenue des anémies et protège contre les fortes densités parasitaires.
- La fréquence des manifestations cliniques retrouvées lors du paludisme augmente avec la densité parasitaire.

5.2. Recommandations

A la lumière de nos résultats les recommandations suivantes s'imposent:

5.2.1 Recommandations spécifiques

- Promouvoir le traitement précoce des cas de paludisme (traitement de présomption).

- Renforcer la chimioprophylaxie sélective (femmes enceintes, jeunes enfants, migrants).
- Renforcer la lutte contre les vecteurs par la vulgarisation de l'utilisation de moustiquaires ou moustiquaires imprégnées d'insecticides.

5.2.2 Recommandations générales

- Lutter contre les états de malnutrition qui affaiblissent les enfants.
- Sensibiliser les populations afin de permettre aux services de la transfusion sanguine d'avoir du sang en permanence.
- Traiter l'anémie au cours du paludisme
- Faire des travaux de recherche sur l'impact des traitements antipalustres sur l'anémie

BIBLIOGRAPHIE

1. AGBO K.
Le péril parasitaire à l'âge pédiatrique au Togo. Société Togolaise de Pédiatrie, 1986, p. 106-111
2. ALLISON A. C.
Protection afforded by Sickle Cell trait against Sublectian malarial infection. Med. J., 1954, 1, p. 290-294
3. ALLISON A. C.
Malaria in Carries of the Sickle Cell trait and in new borns. Exp. Parasitol., 1957, 6, p. 418-447
4. APLOGAN A.
Carence martiale, immunité à médiation cellulaire et infection. Etude longitudinale réalisée chez les enfants de 6 mois à 3 ans en milieu rural au sud Togo. Th. Méd., Lomé, 1989, n° 6, p. 104
5. BAUDON D., ROUX J., CARNEVALE P., GUIGUEMDE T. R.,
La chimiothérapie systématique des accès fébriles; une stratégie de relais dans la lutte contre le paludisme en milieu rural. Méd. Trop., 1983, 43, 4, p. 341-354
6. BAUDON D., GALAUP B., OUEDRAOGO L., GAZIN P.
Une étude de la morbidité palustre en milieu hospitalier au Burkina Faso (Afrique de l'Ouest). Méd. Trop., Janvier Mars 1988, Volume 48, n° 1.
7. BAUDON D.
Comment évaluer l'importance épidémiologique du paludisme en zone d'endémie. Exemple d'une région de Savane d'Afrique de l'Ouest. Méd. trop., Janvier-Mars 1990, Volume 50, n° 1.
8. BEAUVAIS P. BEAUVAIS B.
Drépanocytose et paludisme. Arch. Fr. Pédiatr., 1986, 43, p. 279-282
9. BENASSENI R.
La part du paludisme dans la pathologie fébrile; évaluation d'un nouveau paramètre épidémiologique pour la surveillance de l'endémie palustre. Th. Méd., Université de Paris Nord, 1986.
10. BERGAL S., NORES J. M., ROSENHEIM et Coll
QROC-QCM Paludisme. 1987, Edition Spécia, 14.
11. DEFINI L. F.
The relationship between body temperature and Malaria parasitemia in rural forest area of Western Nigeria. J. Trop. Med. Hyg., 1973, 76, 5, p. 111-114

12. EKUE K. A. E.
Contribution à l'étude de l'anémie au cours du paludisme chez l'enfant béninois. Th. Méd., Université Nationale du Bénin, 1988
13. FRIEDMAN M. J., ROTH E.F., NAGEL R.L., TRAGER W.
Plasmodium falciparum: Physiological interactions with the human sickle cell. Exp. parasitol., 1979, 47, p. 73-80.
14. GNAMEY D. K., KESSIE K., TATAGAN k., ASSIMADI K.
Evolution de la morbidité et de la mortalité au CHU de Lomé Société Togolaise de Pédiatrie, 1986, p. 36-39
15. JOSE R., HENGY C., BAILLY C., et coll
Etude comparée des indices paludométriques à Nauga Eboko, Yaoundé et Edéa (Cameroun). Méd. Trop., 1988, 48, 3, p. 201-208.
16. JOSSE R., TREBUC A., JAUREGUIBERRY G., GNOGOMOU A. et Coll
Evaluation des indices paludométriques dans la région forestière de Djoum (Sud Cameroun). Méd. Trop., Janvier-Mars 1990, Volume 50, n° 1.
17. LAGARDERE B., CHEVALLIER B., BIDAT E.
Paludisme de l'enfant. Méd. Trop., 1983, 43, 4, p. 361-365
18. MULUMBA M.P., WERY M., NAIMBI N.N., PALJUKU K., VAN DER STUYFT P., DEMUNYNCK A.
Le paludisme de l'enfant à Kinshasa (Caire). Influence des saisons, de l'âge, de l'environnement et du Standing familial. Méd. Trop., Janvier-Mars 1990, Volume 50, n° 1.
19. RINGELHANN B., HATHORN M. K. S., JILLY P. et Coll.
A new book at the protection of hemoglobin AS et AC genotypes against Plasmodium falciparum: A census tract approach. D. M. J. Hum. Genet., 1976, 28, p. 270-279
20. REY M., NOUHOUAYI A., DIOP MAR I.
Les expression cliniques du paludisme à plasmodium falciparum chez l'enfant non africain d'après une expérience hospitalière dakaroise. Bull. Soc. Path., 1966, 59, p. 683-704
21. SERVICE NATIONAL DE LA STATISTIQUE SANITAIRE
Annuaire des statistiques sanitaires de l'année 1990. Togo, mai 1991, p. 110
22. SCHNEIDER D., BERGER J., APLOGAN A., DICK J-L., CHIPPAUX J-P.
Paludisme et anémie chez les enfants de 6 à 36 mois: Importance de la densité parasitaire. III ème Congrès International de Méd. Trop. de Langue Française, Lomé, 1990, 5-8 Novembre.

23. TOE A. C. R.
Evolution de la densité parasitaire chez les porteurs
asymptomatiques de Plasmodium falciparum dans la région de
Bobo Dioulasso. Th. Méd., Cotonou, 1987, n° 362
24. TOUZE J.E., CHAUDET H., BOURGEADE A., FAUGERE B., HOVETTE P.,
AUBRY P., PENE P.
Aspects cliniques actuels et rôle de la densité parasitaire
dans l'expression du paludisme à plasmodium falciparum
Bull. Soc. Path. Exo., 1989, 82, p. 110-117

A N N E X E S

FICHE D'ENQUETE PALUDISME - ANEMIE A AFAGNAN

ANAMNESE

- 1- Numéro: /__/__/__/
2- Nom: _____
3- Prénoms: _____
4- Village de résidence: _____

5- Sexe: Mas [] Fem []
6- Age: /__/__/ an (s) /__/__/ mois
7- Les parents de l'enfant possèdent-ils?
une bicyclette oui [] non []
un vélomoteur oui [] non []
un poste radiophonique oui [] non []
un poste téléviseur oui [] non []
8- L'enfant a-t-il reçu un anti-malarique durant les 7
derniers jours? oui [] non []
9- Si oui le ou lesquels?
Chloroquine [] Amodiaquine []
Sels de quinine [] Fansidar []
Autre [] préciser: _____
10- L'enfant vomit-il? oui [] non [] ne sait pas []
11- Si oui depuis combien de jours ?
moins de 2 jours [] 3 à 5 jours []
plus de 5 jours [] ne sait pas []
12- L'enfant fait-il de la diarrhée?
oui [] non [] ne sait pas []

- 13- Si oui depuis combien de jours?
 moins de 2 jours [] 3 à 5 jours []
 plus de 5 jours [] ne sait pas []
- 14- L'enfant a-t-il fait des crises convulsives?
 oui [] non []

EXAMEN PHYSIQUE

- 15- Poids /___/___/ Kg /___/___/___/ gr
- 16- Taille /___/___/___/ Cm
- 17- Température centrale /___/___/ o /___/ C
- 18- Splénomégalie oui [] non []
- 19- Hémoglobinurie oui [] non [] ne sait pas []
- 20- Coma oui [] non []
- 21- Conjonctivite oui [] non []
- 22- Otite oui [] non []
- 23- Rhinite oui [] non []
- 24- Oro pharyngite oui [] non []
- 25- Auscultation pulmonaire anormale oui [] non []
- 26- Infection cutanée oui [] non []

EXAMEN DE LABORATOIRE

- 27- Taux d'Hémoglobine /___/___/./___/ g/100 ml
- 28- G.E.. positive oui [] non []
- 29- Si oui quelle (s) espèce (s) plasmodiale (s) mise (s) en évidence?
 Falciparum [] Malariae [] Ovale []
- 30- Densité parasitaire: _____ P/mm³
- 31- Selles KOP positives: oui [] non [] non fait []

32- Si oui type (s) de parasites retrouvé (s)?

Ascaris [] Anguillule [] Amibe []

Ankylostome [] Giardia []

Autre [] préciser _____

33- Electrophorèse de l'Hémoglobine:

HB AA [] HB AS [] HB AC [] HB SS [] HB SC []

34- Numération de réticulocytes: _____ mm³

35- Numération des hématies: _____ mm³

36- Hématocrite: _____ %

37- CCMH _____ Pg

38- VGM _____ /U3

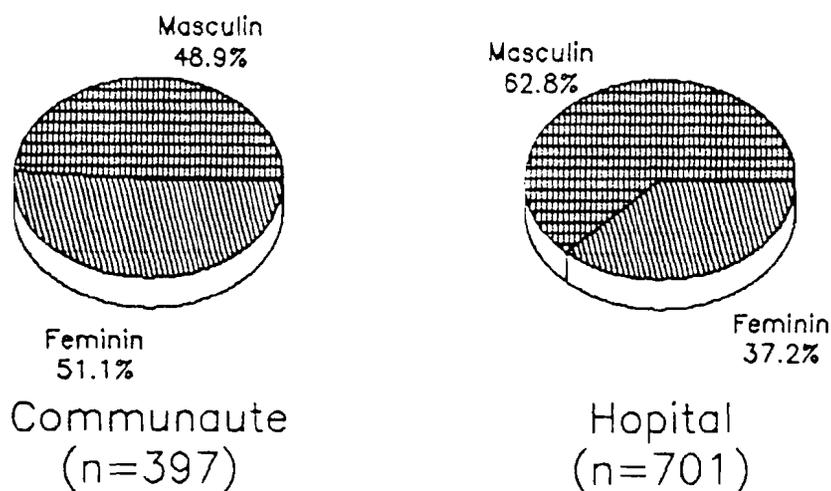
DIAGNOSTIC

39- Diagnostic clinique évoqué: _____

C.

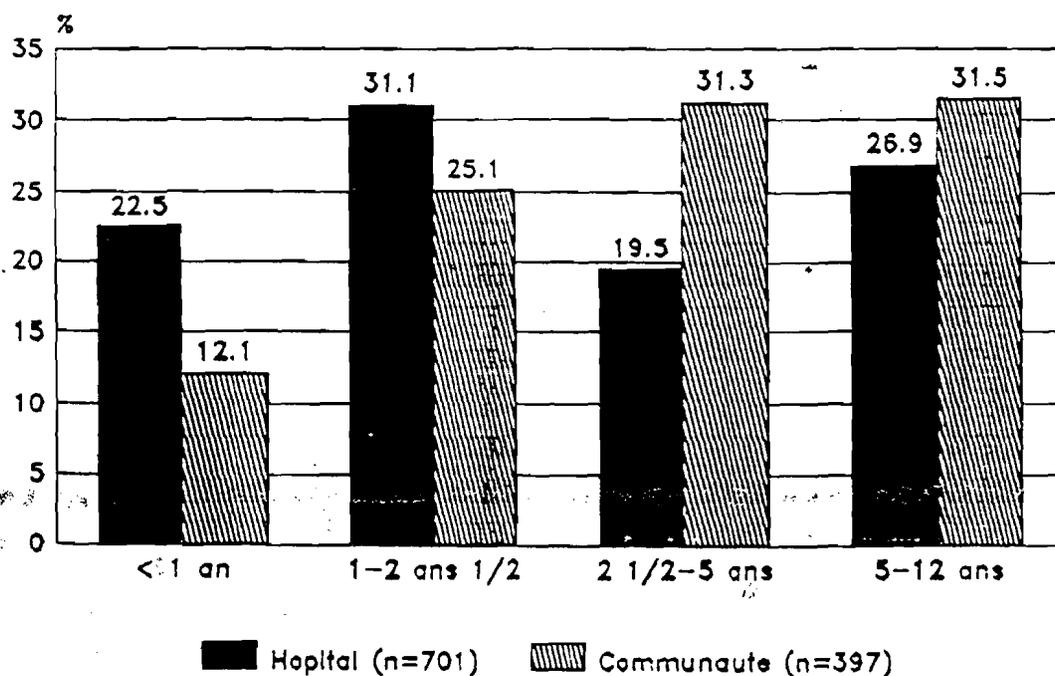
40- Diagnostic définitif: _____

Figure 1 Repartition selon le sexe



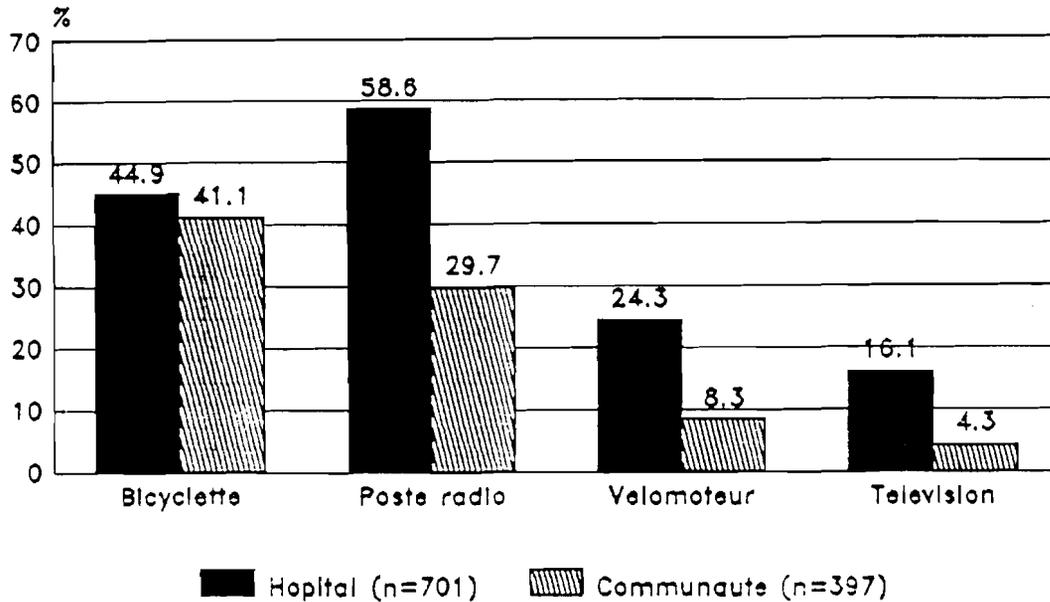
Anemie & Paludisme a Afagnan
Region Maritime (Togo)

Figure 2 Repartition selon l'age



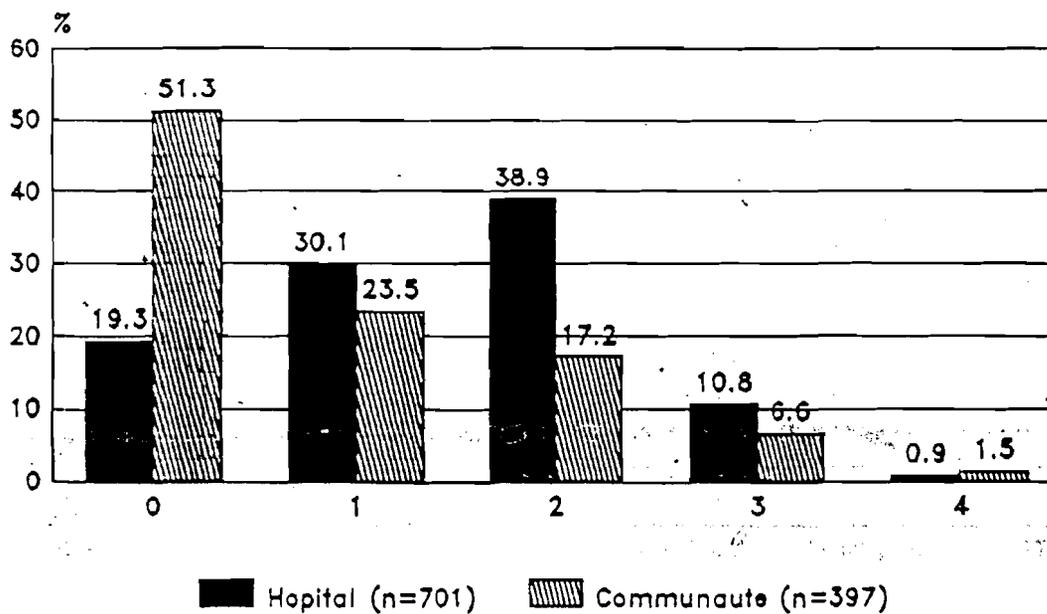
Anemie & Paludisme a Afagnan
Region Maritime (Togo)

Figure 3 Repartition selon les biens que possèdent les parents



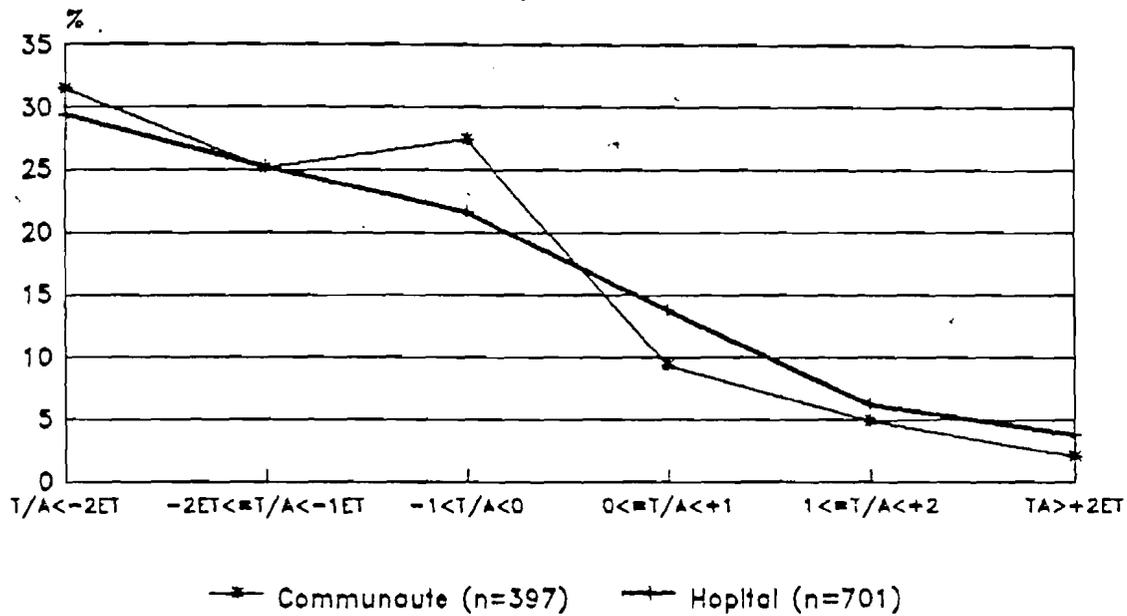
Anemie & Paludisme a Afagnan
Region Maritime (Togo)

Figure 4 Repartition selon le nombre de biens que possèdent les parents



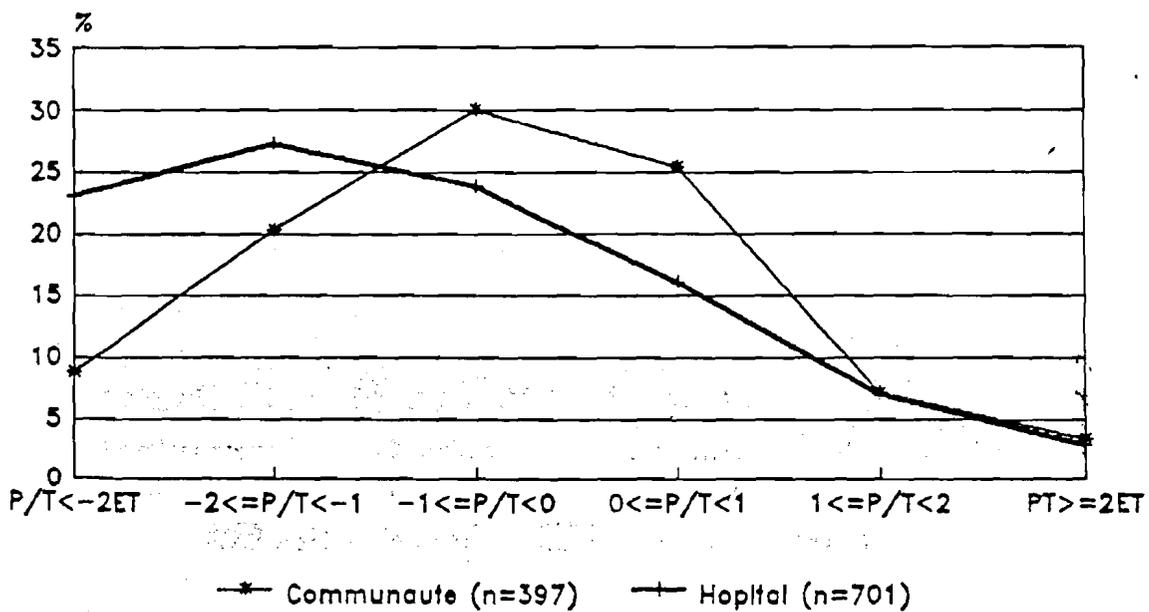
Anemie & Paludisme a Afagnan
Region Maritime (Togo)

Figure 5 Repartition selon le rapport
Taille sur Age



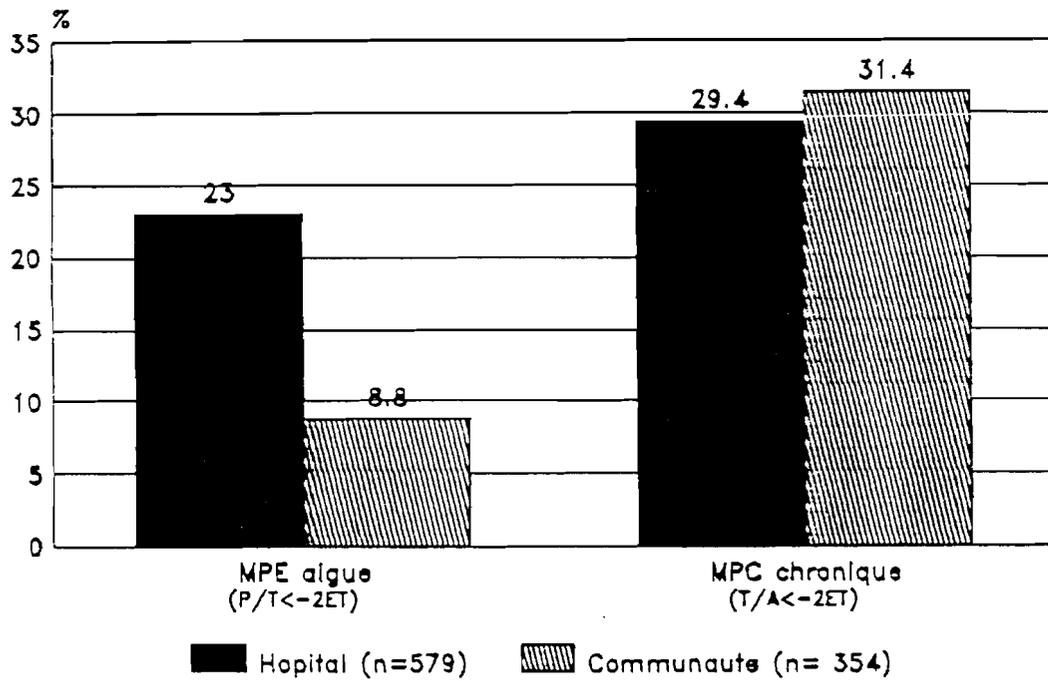
Anemie & Paludisme a Afagnan
Region Maritime (Togo)

Figure 6 Repartition selon le rapport
Poids sur Taille



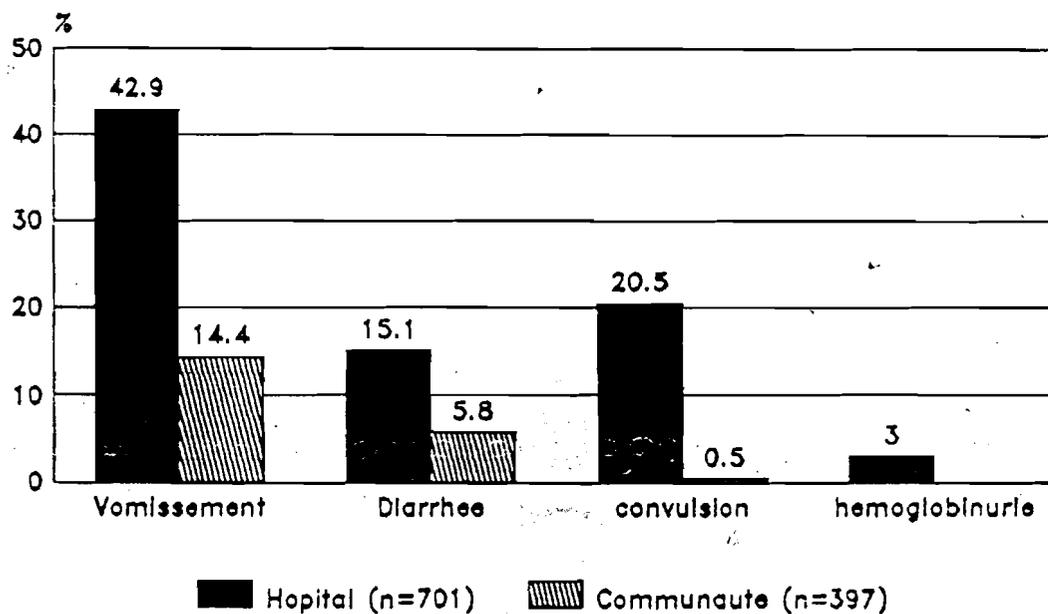
Anemie & Paludisme a Afagnan
Region Maritime (Togo)

Figure 7 Frequence des malnutritions



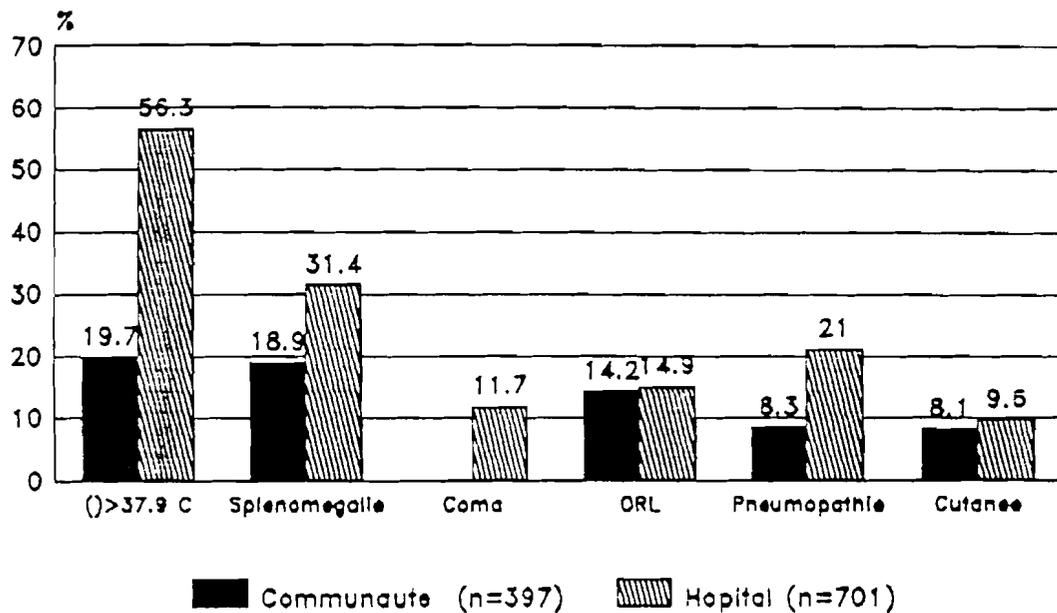
Anemie & Paludisme a Afagnan
Region Maritime (Togo)

Figure 8 Frequence des principaux troubles fonctionnels



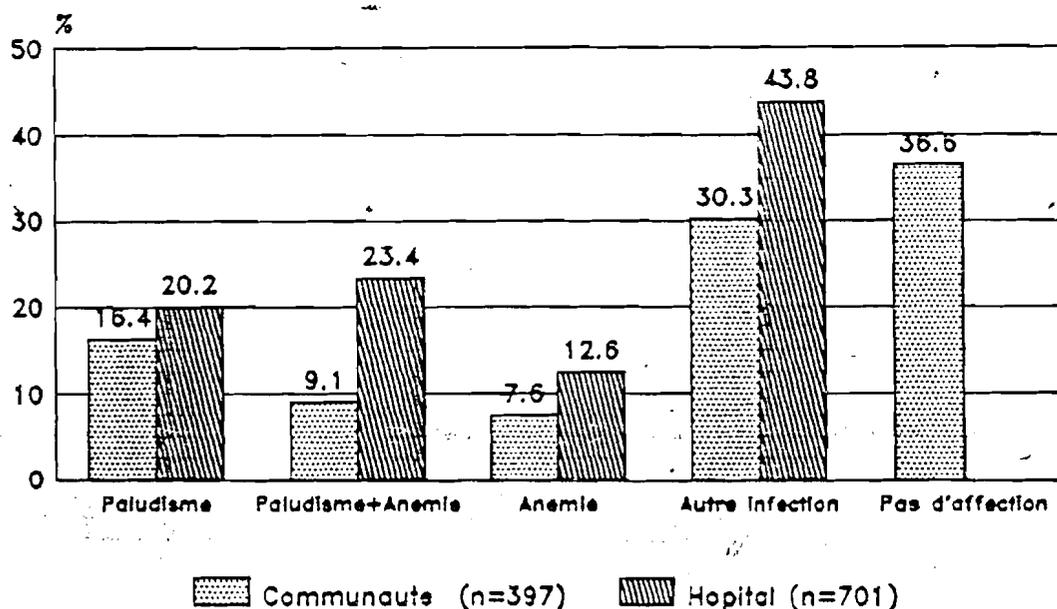
Anemie & Paludisme a Afagnan
Region Maritime (Togo)

Figure 9 Frequence des principales manifestation cliniques



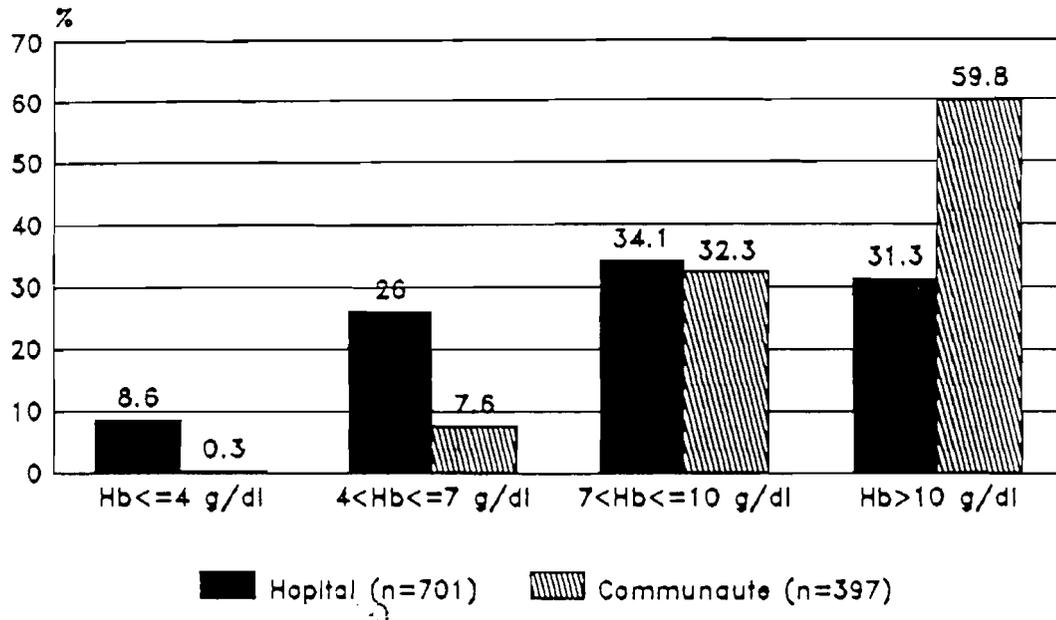
Anemie & Paludisme a Afagnan
Region Maritime (Togo)

Figure 10 Frequence des principaux diagnostics



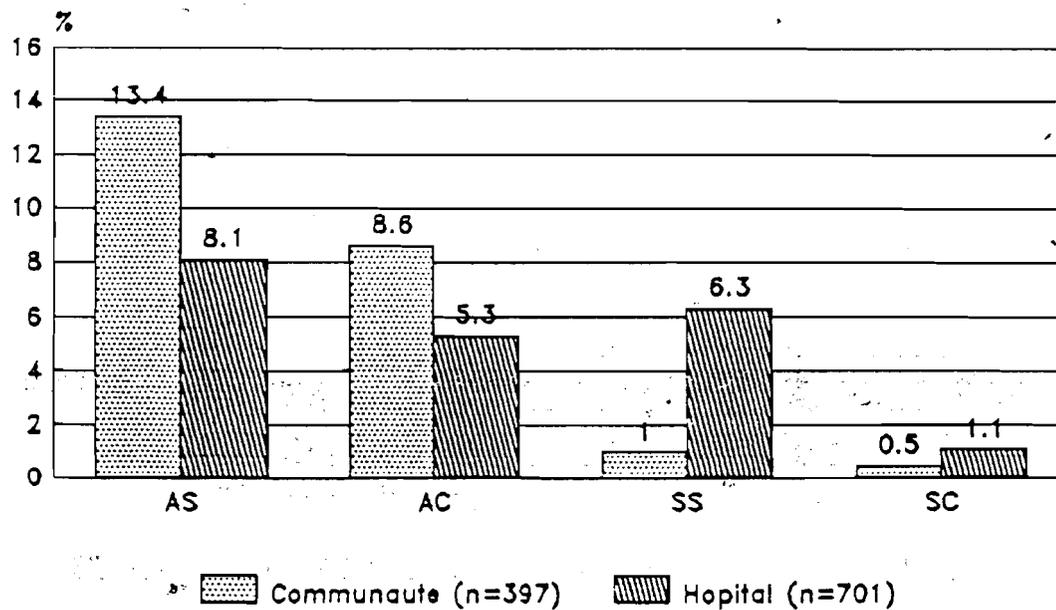
Anemie & Paludisme a Afagnan
Region Maritime (Togo)

Figure 11 Repartition selon le taux d'hémoglobine



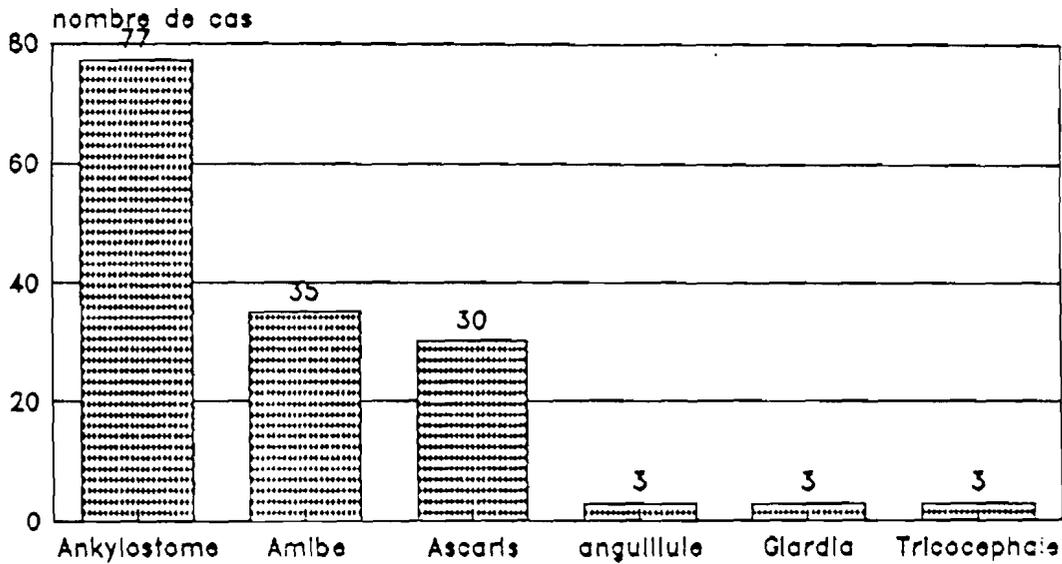
Anémie & Paludisme à Afagnan
Région Maritime (Togo)

Figure 12 Fréquence des différentes anomalies de l'hémoglobine



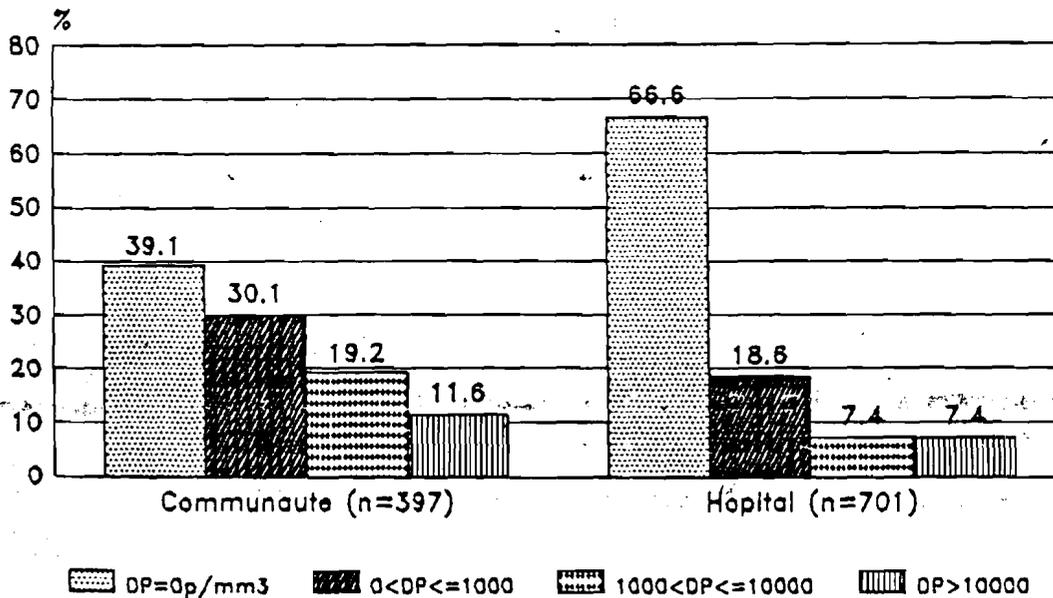
Anémie & Paludisme à Afagnan
Région Maritime (Togo)

Figure 13 Frequence des principaux parasites digestifs sur 634 examens de selles



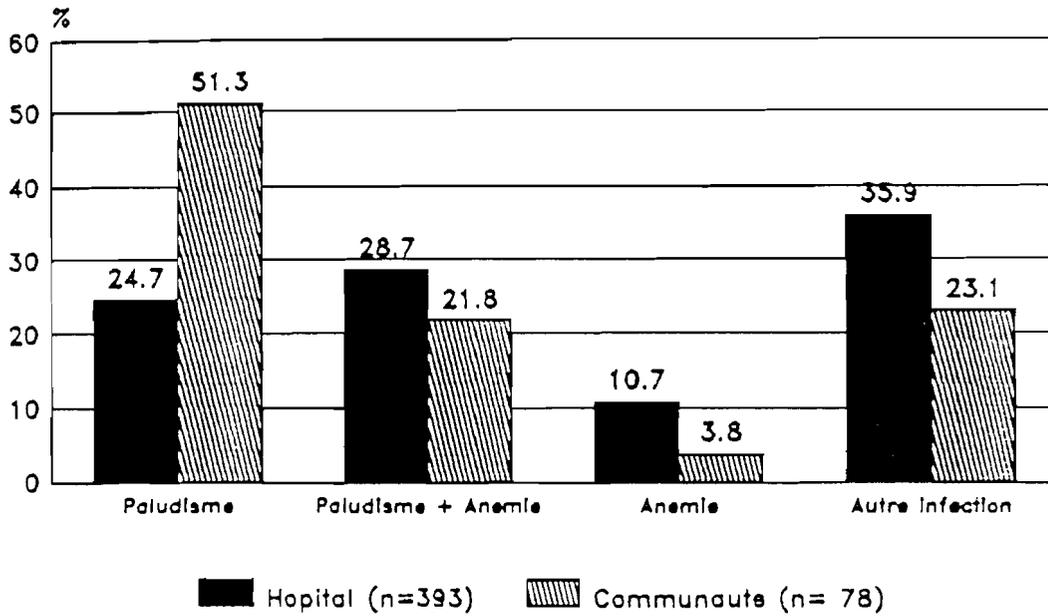
Anemie & Paludisme a Afagnan
Region Maritime (Togo)

Figure 14 Repartition selon la densite parasitaire



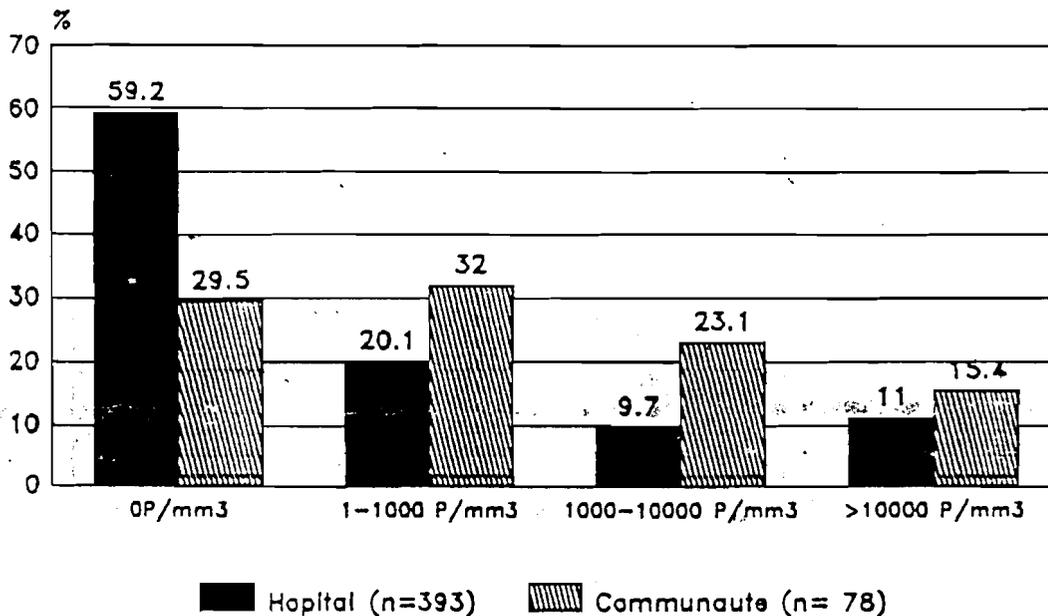
Anemie & Paludisme a Afagnan
Region Maritime (Togo)

Figure 15 Frequence des diagnostics chez les enfants febriles



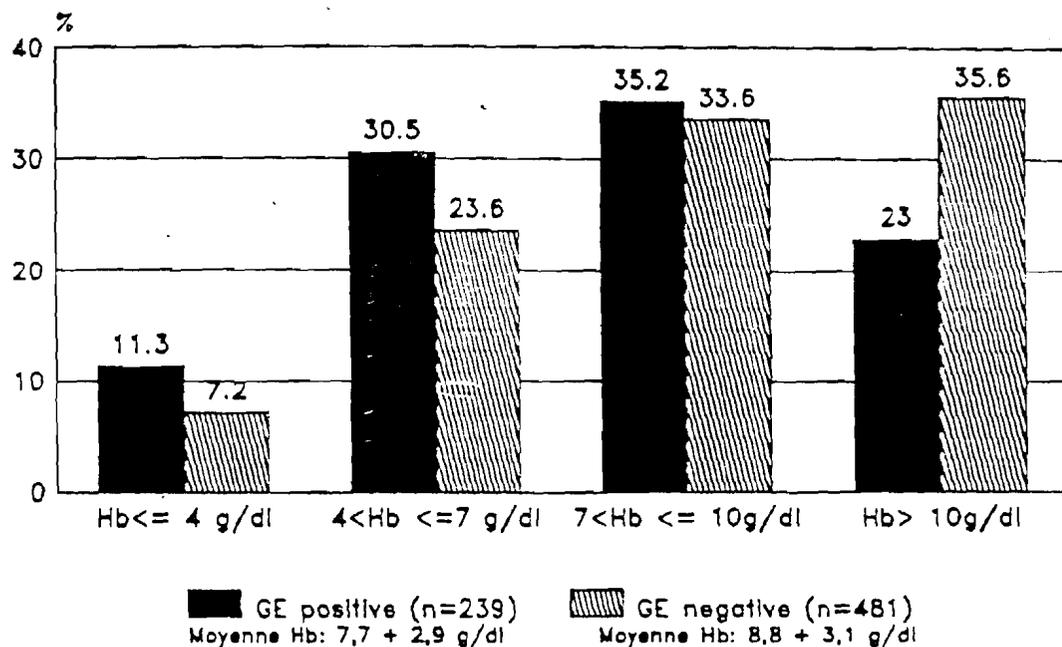
Anemie & Paludisme a Afagnon
Region Maritime (Togo)

Figure 16 Frequence de la densite parasitaires chez les enfants febriles



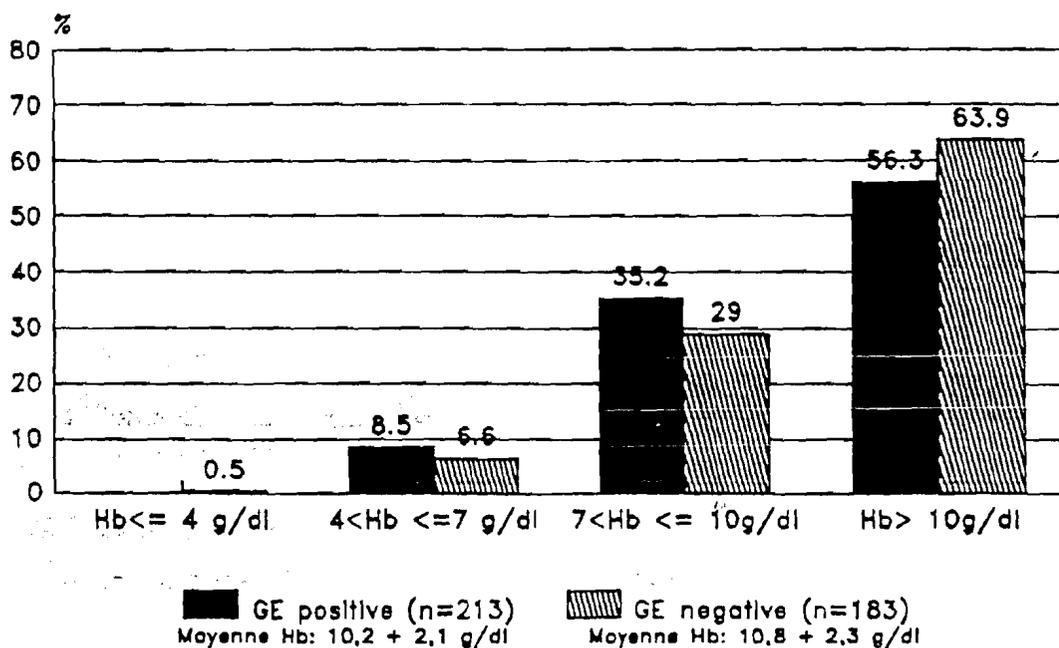
Anemie & Paludisme a Afagnon
Region Maritime (Togo)

Figure 17 Taux d'hémoglobine selon résultat de la goutte épaisse (Hopital)



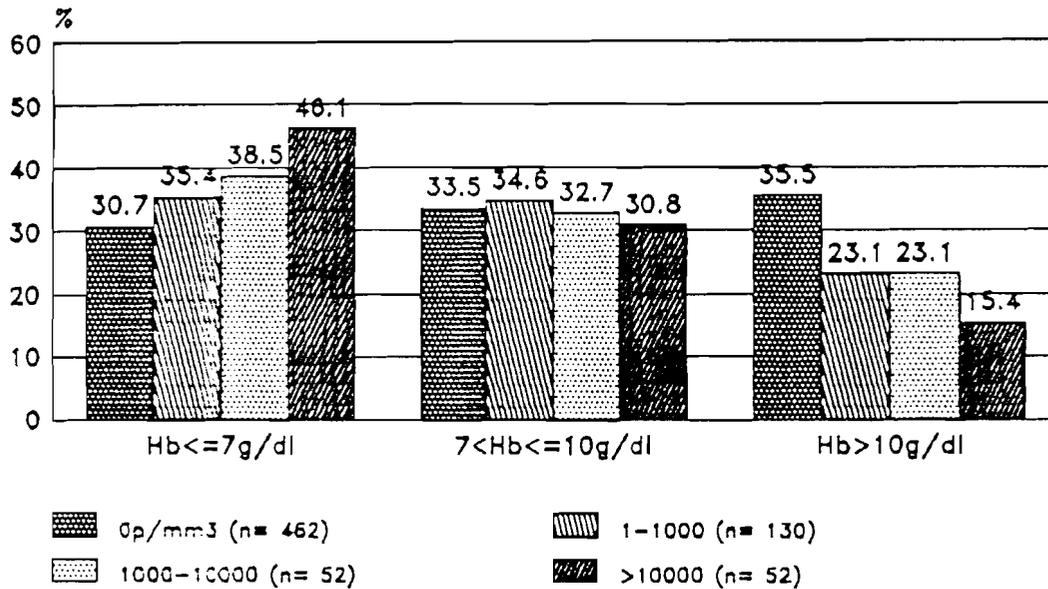
Anémie & Paludisme à Afagnon
Région Maritime (Togo)

Figure 18 Taux d'hémoglobine selon résultat goutte épaisse (Communaute)



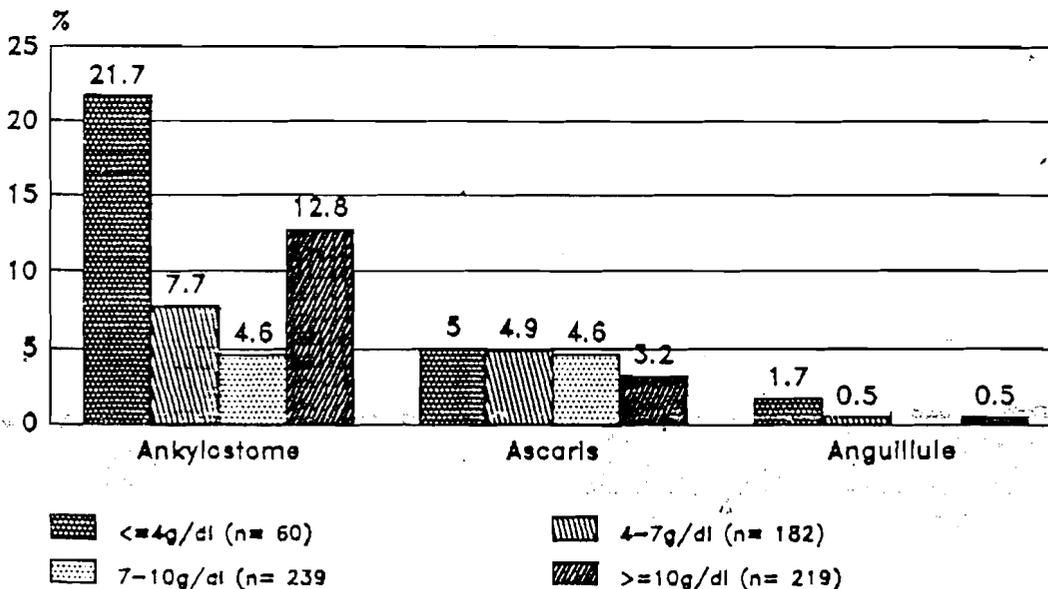
Anémie & Paludisme à Afagnon
Région Maritime (Togo)

Figure 19 Densite parasitaire et taux d'hemoglobine a l'hopital



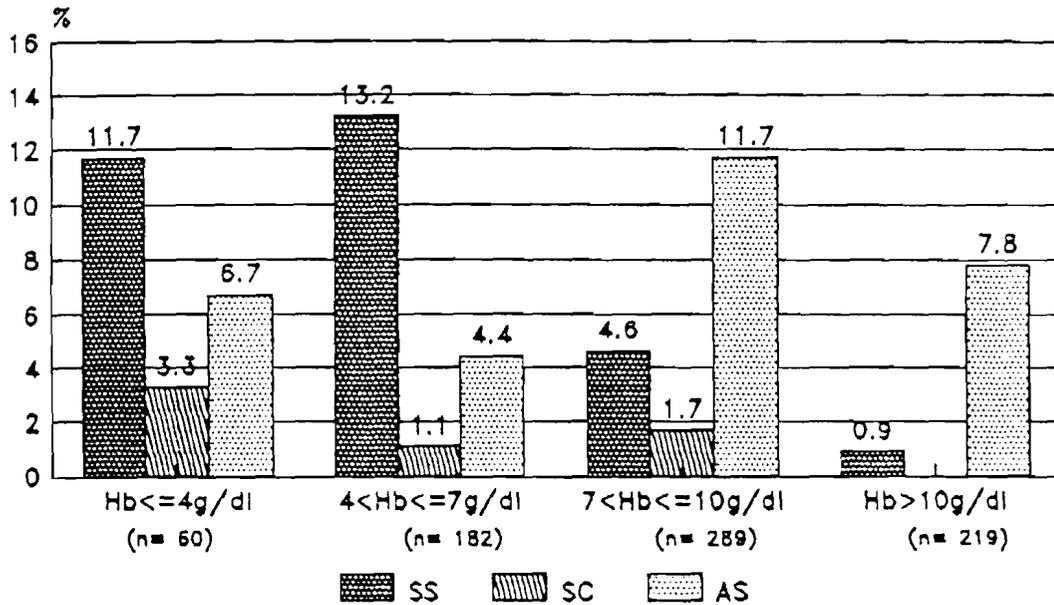
Anemie & Paludisme a Afagnan
Region Maritime (Togo)

Figure 20 Taux d'hemoglobine et parasite digestifs a l'hopital



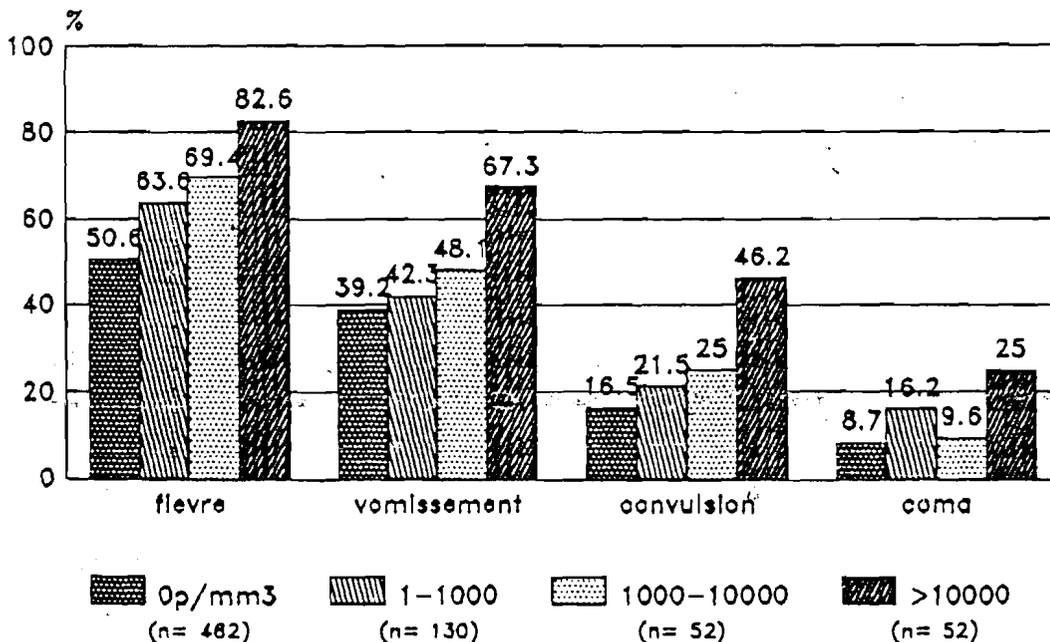
Anemie & Paludisme a Afagnan
Region Maritime (Togo)

Figure 21 Taux d'hémoglobine et hémoglobinopathie à l'hôpital



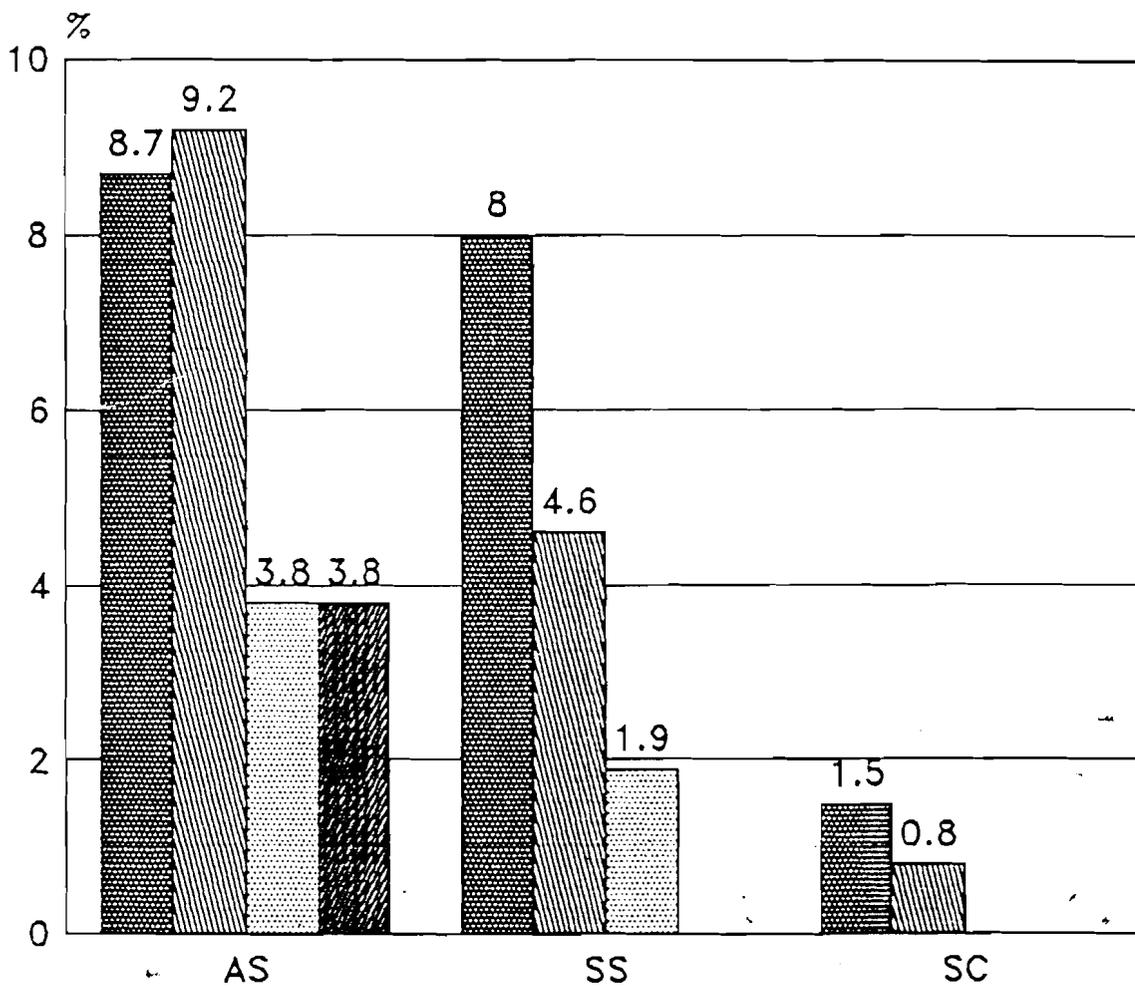
Anémie & Paludisme à Afagnan
Région Maritime (Togo)

Figure 22 Densité parasitaire et manifestations cliniques à l'hôpital



Anémie & Paludisme à Afagnan
Région Maritime (Togo)

Figure 23 Densite parasitaire et types d'hemoglobine S et C



0p/mm3 (n=462)

1-1000P/mm3 (n=130)

1001-10000P/mm3

>=10001P/mm3 (n=52)

(n=52)

Anemie & Paludisme a Afagnan
Region Maritime (Togo)