



**Etude d'impact du projet de Fortification de l'huile de
coton en vitamine A dans la région de Koulikoro et
dans le district de Bamako**

2012

TABLE DES MATIÈRES

I. Contexte et justification	4
Hypothèse	7
II. Objectifs	8
2.1 Objectif général	8
2.2 Objectifs spécifiques	8
III Matériels et méthodes	9
3.1 Lieu de l'étude	9
3.2 Population de l'étude	9
3.3 Types de l'étude	9
3.4 Période de l'étude	9
3.5 Echantillonnage	9
3.6 Techniques de recherche	12
3.7. Activités sur le terrain	15
3.8 Evaluation et validation des données	18
IV. Résultats	22
4.1 Analyse des résultats du questionnaire	22
4.2 Analyse des résultats des échantillons d'huile	38
4.3 Analyse des résultats des échantillons de sang par hémocue pour déterminer l'anémie	39
4.4 Analyse des résultats des échantillons de sérums envoyés en Allemagne	41
V. Discussions des résultats	53
VI. conclusions et recommandations	55

Liste des Abréviations

CVA : Carence en micronutriments

INRSP : Institut National de Recherche en Santé Publique

HKI : Helen Keller International

ONG : Organisation Non Gouvernemental

GAIN : Global Alliance for Improved Nutrition

HUICOMA: Huillerie Cotonnière du Mali

IU: Unité Internationale

RE : Equivalent Retinol

VA : Vitamine A

FAP : Femme en Age de Procéder

EDSM : Enquête Démographique et de Santé

SES : Statut Economique et Social

CPS : Cellule de Planification et Statistique

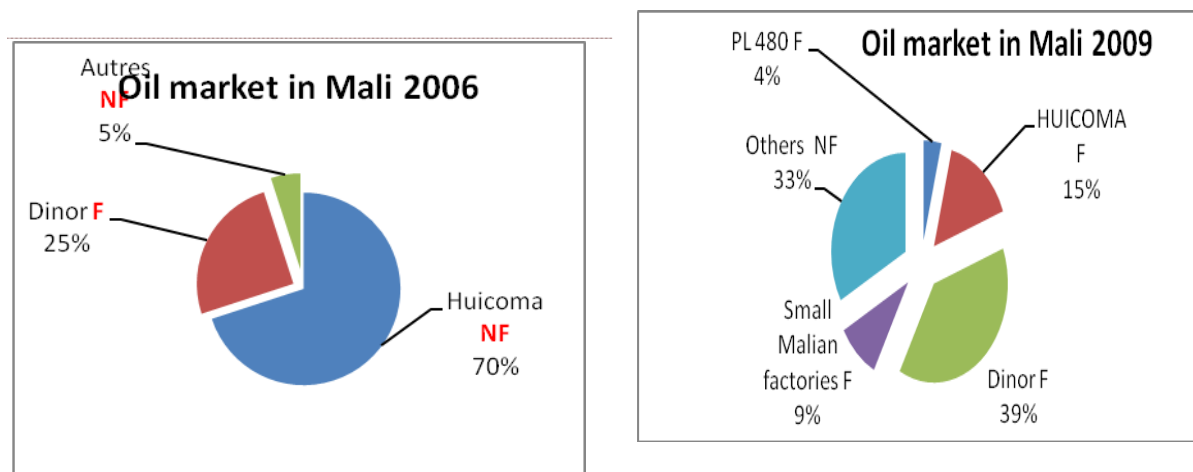
I. CONTEXTE ET JUSTIFICATION

Dans le cadre d'un projet financé par GAIN sur la fortification de l'huile de coton avec la vitamine A au Mali, une étude de base a été effectuée entre février et mars 2006 dans la région de Koulikoro (zone rurale) et dans le district de Bamako (zone urbaine) pour déterminer le niveau du sérum de rétinol dans les groupes ciblés : enfants âgés entre 24-59 mois et femmes non-enceintes mais d'âge reproductif. L'évaluation de cette étude base a été menée simultanément avec une étude de projet sur le taux de survie infantile dans la région de Koulikoro. Comme le projet de fortification d'huile a été mis en œuvre depuis maintenant plus de 3 ans, il est opportun d'évaluer l'impact biologique du projet par une étude d'impact.

Les résultats d'une étude nationale (1996-97) ont indiqué un taux de 1,95% de prévalence d'héméralopie (Intervalle de confiance : 1,58-2,39) et de 1,10% de taches de Bitôt (Intervalle de confiance : 0,83-1,45). Ces résultats semblaient indiquer un problème significatif de carence en vitamine A dans la santé publique au Mali (Schémann, 2007). La prévalence de la carence en vitamine A (CVA) (définie comme $<0.7 \mu\text{mol/L}$ de sérum de rétinol) obtenue pendant l'étude de ligne de base en 2006 était de 50% pour les femmes d'âge reproductif dans les 9 districts ruraux de Koulikoro et de 29% dans les 6 communes du district urbain de Bamako, et pour les enfants âgés entre 24-59 mois elle était de 78% dans la région de Koulikoro et de 17% dans la région de Bamako à la ligne de base (INRSP et Rapport HKI 2007). Les données obtenues de l'étude de ligne de base ont constitué depuis la base pour l'élaboration des recommandations faites aux partenaires publics de nutrition au Mali afin d'améliorer les interventions contre la carence en vitamine A, et ces données continuent de servir comme base dans l'évaluation des programmes de nutrition ciblés vers les femmes et les enfants du Mali.

En plus de la CVA, la prévalence élevée de l'anémie persiste parmi les enfants et les femmes d'âge reproductif. Les données de l'enquête de base de 2006 montrent une prévalence d'anémie parmi les enfants âgés entre 24-59 mois de 91% dans la région rurale de Kolikouro et de 81% dans Bamako urbain, et parmi les femmes d'âge reproductif de 58% en Kolikouro rural et de 39% dans les zones urbaines de Bamako. La forte prévalence de l'anémie a exigé le renforcement des mesures préventives et autres pour lutter contre cette carence dans toutes les régions par l'appui des structures sanitaires et des ONG orientées vers la santé qui oeuvrent dans les zones les plus proches des populations affectées au Mali.

Figure 1: Comparaison du marché de fortification de l'huile en 2006 et en 2009



f = huile fortifiée; nf = huile non-fortifiée

Afin de lutter contre la cva au niveau législatif, des normes furent développées au Mali pour élaborer une loi exigeant que toute huile végétale produite ou importée au mali soit fortifiée en vitamine A. par conséquent, selon le projet financé par gain, huicoma et les quatre autres usines (alimata koné de ségou, ba mariama de ségou, hawyt de sikasso et famab smo de koutiala) productrices d'huile de coton au mali étaient obligées d'ajouter de la vitamine a à leur huile, et l'huile de palme enrichie de vitamine a de la côte d'ivoire était importée au mali. un logo régional fut créé pour identifier l'huile ainsi fortifiée

Contrairement à 2006, lorsque la seule huile fortifiée sur le marché était Dinor de la Côte d'ivoire, avec environ 25% du marché, le marché de l'huile a considérablement évolué. En 2009, on a estimé que 67% de l'huile disponible au Mali était fortifiée. (Figure 1). Globalement, cependant, l'industrie de l'huile comestible a vu des fluctuations majeures dues en partie à des changements de prix très importants. Par exemple, Huicoma, le producteur principal qui a été privatisé, a subi une forte pression quand le prix du coton a chuté et avait entraîné une baisse de production. Huicoma était le plus grand producteur au Mali, mais en 2008 il n'a même pas produit 10 000 tonnes (Étude de cas Banque Mondiale/GAIN, 2009). La faillite du monopole d'état a aussi fait que la production est maintenant partagée entre plusieurs producteurs (Figure 1). Présentement, des sources supplémentaires d'huile de cuisine sont importées ; l'huile fortifiée de la Côte d'Ivoire

(pays subventionné par GAIN) et des importations d'huile de palme, moins coûteuses, originaires d'Asie.

Des cubes de bouillon fortifiés de vitamine A sont disponibles au Mali depuis début 2009. Il existe actuellement très peu de renseignements disponibles sur leur usage, les marques en vente, la fréquence de consommation et la quantité achetée, et tous ces éléments seront évalués dans le rapport de l'impact de ce projet.

La distribution semestrielle de suppléments de vitamine A (en décembre et en juin) aux enfants de 6-59 mois est établie au Mali depuis plusieurs années, et était en place au moment de l'étude de l'enquête de base en 2006; par conséquent l'effet sous-jacent du programme de supplémentation en vitamine A ne devrait pas être différent de l'impact comparé à l'enquête de base. HKI estime qu'en 2009 le programme de supplémentation en vitamine A a atteint une couverture de 90%, soit presque 2 millions d'enfants.

L'étude de l'enquête d'impact devra avoir lieu en avril/mai 2011, et par conséquent de la question de la variation saisonnière va se poser, car la collecte des données l'enquête d'impact coïncidera avec le commencement de la saison des mangues. D'autres questions devront donc être ajoutées au questionnaire pour estimer l'impact des mangues. D'autres fruits et légumes de saison, riches en vitamine A seraient également disponibles et nécessiteront d'autres questions.

Plus de trois ans après la mise en oeuvre du projet de fortification d'huile de coton en vitamine A, une étude de couverture fut entreprise en décembre 2010 afin de déterminer la disponibilité d'huile suffisamment fortifiée au niveau des ménages à Bamako et à Koulikouro. L'étude a évalué la couverture des ménages avec l'huile végétale raffinée fortifiée et l'accès de la population aux renseignements sur les aliments fortifiés. Les données de couverture vont aider la documentation des zones de réussite et déterminer s'il y existe une couverture significative d'huile fortifiée, et le cas échéant une étude d'impact sera effectuée pour en évaluer l'impact biologique.

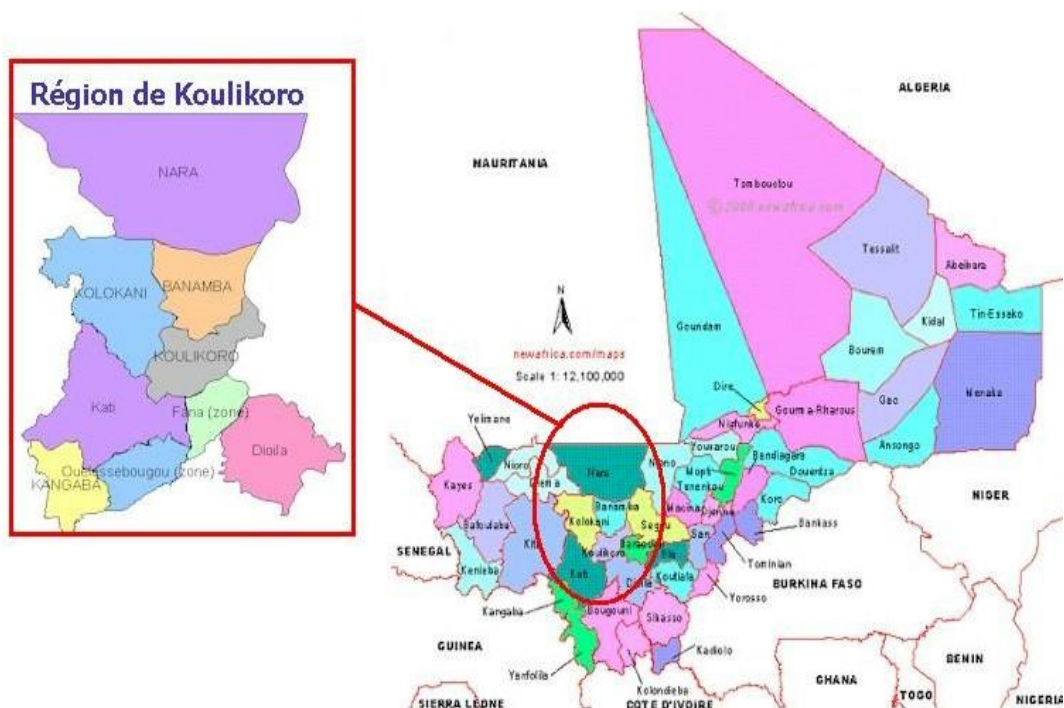
À Bamako, 275 échantillons d'huile furent recueillis, cependant à Koulikoro où un nombre important des ménages visités consommait seulement le beurre de Karité, seulement 143 échantillons d'huile furent recueillis. Pendant le transit, quelques étiquettes étaient perdues, et donc manquaient à l'analyse. 266 échantillons d'huile de Bamako et 124 de Koulikoro furent analysés par l'Institut Suisse des Vitamines pour leur teneur en vitamine A, et la concentration moyenne de palmitate rétinyle pour Bamako et Koulikoro sont résumées dans le tableau 1 ci-dessous. Des limites de 12 mg RE/kg et de 8 mg RE/kg furent utilisées parce que, malgré l'absence au Mali d'une loi sur la fortification, la norme standard comporte une gamme de concentration qui vont de 8 mg de rétinol (RE)/kg d'huile (26,64 IU/g) jusqu'à 12 mg RE/kg d'huile (40 IU/g). de plus, environ 39% de l'huile importée provient de la Côte d'Ivoire qui fortifie l'huile avec le palmitate de rétinyle à la concentration de 8 mg RE/kg d'huile. En utilisant la limite inférieure de 8 mg RE/kg d'huile, seulement 20% des échantillons d'huile de Bamako et 29% de Koulikoro étaient suffisamment fortifiées. Les données des questionnaires sont toujours en cours d'analyse.

Tableau 1 : Concentrations de la vitamine A dans les échantillons d'huile obtenues dans les ménages/magasins dans la zone urbaine de Bamako ets dans la zone rurale de Koulikoro. Le nombre d'échantillons (%) ayant une concentration d'huile < or > de 8 et 12 mg RE/kg.

	Bamako	Koulikoro
Nombre global d'échantillons d'huile analysés	266	124
Concentration moyenne de vitamine A (VA) dans l'huile (mg RE/kg d'huile)	5,5	6,2
Nombre (%) d'échantillons d'huile avec concentration de VA <8 mg RE/kg	214 (80,5%)	88 (71%)
Nombre (%) d'échantillons d'huile avec concentration de VA ≥8 <12 mg RE/kg	45 (17%)	35 (28%)
Nombre (%) d'échantillons d'huile avec concentration de VA ≥12 mg RE/kg	8 (3%)	1 (0,8%)

HYPOTHESE

Sur la base de la prévalence de la CVA obtenue au cours de l'étude de base en février/mars 2006 sur les femmes d'âge reproductif (60% en zone rurale et 29% en zone urbaine) et sur les enfants de 24-59 mois (78% en zone rurale et 17% en zone urbaine), on est parti de l'hypothèse que l'introduction de l'huile de coton fortifiée de vitamine A et une hausse de l'importation d'huile fortifiée de vitamine A au Mali aideraient à diminuer les niveaux de CVA d'au moins 10% par rapport aux données de base du Projet pour ceux qui consomment l'huile comparés à ceux qui ne la consomment pas.



II. OBJECTIFS

2.1 OBJECTIF GENERAL

Évaluer l'impact biologique de la fortification de l'huile sur le taux de vitamine A chez les enfants de 6-59 mois dans la région de Koulikoro considérée comme zone rurale et dans le district de Bamako considérée comme zone urbaine.

2.2 OBJECTIFS SPECIFIQUES

Déterminer la consommation d'huile fortifiée par les FAP et les enfants de 6–59 mois pendant la semaine précédant l'étude.

Déterminer le taux de vitamine A dans l'huile actuellement disponible en prenant un échantillon chez les ménages participants ou, s'il n'y a pas d'huile disponible dans un ménage particulier, en le prenant dans un magasin local où le ménage achète habituellement son huile.

Évaluer les connaissances de la CVA chez les consommateurs, ainsi que les bienfaits de consommer l'huile fortifiée.

Évaluer la fréquence et le volume d'autres sources de vitamine A, y compris les cubes de bouillon fortifiés et les aliments naturellement riches en vitamine A consommés par les enfants de 6–59 mois et les FAP pendant la semaine précédente, p.ex. les mangues.

Déterminer le taux de vitamine A chez les enfants de 6–59 mois et les FAP (15–49 ans) en mesurant le sérum RBP (protéine liant le rétinol) et le sérum de rétinol dans un sous-ensemble d'échantillons prélevés chez les enfants de 24-59 mois et chez les femmes en âge de procréer dans les 9 districts de Koulikoro, ainsi que dans les 6 communes du district de Bamako (voir notes) .

Déterminer le degré d'inflammation sous-clinique en mesurant les concentrations de CRP (protéine C-réactive) et d'AGP (glycoprotéine acide α -1) parmi les mêmes groupes de la population de l'étude cités plus haut. (voir note b) (ci-dessous).

Déterminer les concentrations d'hémoglobine parmi les enfants de 6–59 mois et les femmes de 15–49 ans dans les zones de l'étude citées ci-dessus.

Évaluer le niveau de fer chez les mêmes sujets de l'étude en mesurant l'hémoglobine, les récepteurs du sérum de ferritine et transferrine. (sTfR).

Évaluer sur le niveau socioéconomique des sujets de l'étude et toute interaction entre le niveau socio-économique ,la consommation et l'impact biologique de l' huile fortifiée.

III MATERIELS ET METHODES

3.1 LIEU DE L'ETUDE

L'étude de base fut menée dans les districts ruraux de Koulikoro et les communes urbaines de Bamako. L'étude d'impact a été menée dans les mêmes zones. L'étude d'impact s'est déroulée aussi près que possible de la période de l'année utilisée pour l'étude de base afin de réduire l'influence des variations saisonnières. L'étude s'est déroulée simultanément dans la région de Koulikoro et dans le district de Bamako.

3.2 POPULATION DE L'ETUDE

Tous les répondants sont résidents des 9 districts ruraux de Koulikoro et des 6 communes de Bamako urbains qui ont été définis. Une méthode à deux étapes pour échantillonner les grappes a été utilisée pour sélectionner les sujets pour l'étude (voir échantillonnage).

Pour la région de Koulikoro :

45 x 36 = 1620 ménages donc nombre de femmes, et 1080 enfants; ce qui signifie 36 femmes et 24 enfants par village

Pour le district de Bamako :

30 x 34 = 1020 ménages et 680 enfants; ce qui signifie 34 femmes et 23 enfants par quartier

3.3 TYPES DE L'EDUDE

L'étude de l'évaluation de l'impact comprend la comparaison de :

Taux de vitamine A dans un échantillon représentatif d'enfants de 24–59 mois avec celui de l'enquête de base;

Une étude transversale stratifiée (par populations rurales et urbaines spécifiées) comparant le taux de vitamine A d'un échantillon représentatif de FAP et d'enfants de 6–59 mois consommateurs ou non-consommateurs d'huile fortifiée.

L'estimation de la taille de l'échantillon requis se calcule en deux parties:

Le changement attendu dans la prévalence de CVA entre l'enquête de base et l'enquête d'impact parmi les FAP et les enfants de 24-59 mois de Koulikoro rural et de Bamako urbain.

La prévalence de CVA parmi les FAP et les enfants de 6-59 mois chez les consommateurs et les non-consommateurs d'huile fortifiée dans les zones rurales et urbaines définies.

3.4 PERIODE DE L'ETUDE

L'étude a commencé le 25 mai et s'est terminée le 26 juin 2011

3.5 ECHANTILLONNAGE

Estimation de la taille de l'échantillon pour comparer l'enquête de base et l'enquête d'impact

Pour cela, nous avons considéré les éléments suivants:

- La prévalence de la carence en vitamine A (CVA) (défini comme sérum de rétinol $0,7\mu\text{mol/L}$) dans l'étude de base fut estimée parmi les FAP à 50% dans les zones rurales ($n= 440$) et à 29% dans les zones urbaines ($n = 363$). Parmi les enfants de 24–59 mois les taux de prévalence étaient de 78% dans les zones rurales ($n= 445$) et à 17% dans les zones urbaines ($n = 247$). Pour les estimations de la taille des échantillons on a supposé un déclin de 10% dans la prévalence.

- Pour expliquer la raison de sélectionner des individus dans les grappes plutôt que par un échantillonnage aléatoire, le coefficient de correction que nous appelons l'effet de concept fut utilisé pour augmenter la taille de l'échantillon. D'après les résultats de l'étude de couverture on a calculé un effet de concept de 2,0 pour les FAP et pour les enfants de 24-59 mois respectivement.

- Le nombre de grappes fut fixé à **30 par strate**, comme dans l'étude de base.

- La puissance de Beta = 0,8 fut utilisée dans les calculs.

- Le taux de réponse des ménages trouvait son origine dans l'étude EDSM-IV menée en 2004, ayant un taux de réponse individuelle de 85%

Tableau 2 : Calculs de la taille de l'échantillon pour l'étude de ligne de fond au Mali afin de détecter les diverses différences en bas sérum de rétinol entre consommateurs et non-consommateurs d'huile fortifiée.

	Prévalence de bas sérum de rétinol ou RBP		Différence	Effet de concept	Taux de réponse individuelle	Taille d'échantillon **	Taux de réponse par ménage (HH)	Nombre d'individus par / HH	No. HH
	Consommateurs*	Non-consommateurs							
KOULIKORO									
Enfants	78,2%	68,2%	10 % points	2,0	90%	1 074	95%	1,00	1131
Femmes	50%	40%	10 % points	2,0	90%	1 358	95%	1,02	1401
<hr/>									
BAMAHO									
Enfants	17%	7%	10 % points	2.0	90%	576	95%	0,90	674
Femmes	29,2%	19,2%	10 % points	2.0	90%	1 004	95%	1,14	927

* Estimation basée sur la prévalence dans l'étude de ligne de base de bas sérum de rétinol mesuré par HPLC.

** Taille globale de l'échantillon d'individus enfants et femmes – par ménages).

Tous les calculs de la taille des échantillons supposent:

- a) un nombre égal de consommateurs et de non-consommateurs d'huile dans l'échantillon de l'étude,
- b) un test unilatéral de signification statistique, et
- c) un taux de réponse individuelle de 90%.

Sélection des grappes, ménages et répondants

Une méthode d'échantillonnage des grappes à deux étapes 45 x 36 a été utilisée à Koulikoro et une méthode 30 x 34 pour Bamako pour sélectionner la population de l'étude.

Les grappes des zones urbaines et rurales seront sélectionnées indépendamment par une procédure à deux étapes.

Première étape : Pour le district de Bamako, toute la population de chaque commune a été listée et la population globale calculée. L'ensemble de la population a été divisé par le nombre de grappes pour donner l'intervalle d'échantillonnage. Un nombre a été généré au hasard pour donner le point de départ et ensuite l'intervalle d'échantillonnage a été utilisé pour identifier les grappes à sélectionner. Pour la région de Koulikoro, la même procédure a été appliquée mais les cinq villes principales ont été exclues du processus.

Deuxième étape : Le nombre requis de ménages dans chaque grappe a été sélectionné au hasard. Pour ce faire le chef local a été contacté pour fournir une liste des ménages. Par la suite, les ménages ont été sélectionnés au hasard sur cette liste par moyen d'un tableau de chiffres aléatoires.

Dans chaque grappe de Koulikoro et de Bamako le total de 31 ménages ont été inclus dans le concept de l'échantillon où toutes les FAP (15-49 ans) ont été énumérées. Quant aux enfants, tous les individus éligibles (6-59 mois) ont été recrutés dans deux de chaque trois ménages.

3.6 TECHNIQUES DE RECHERCHE

3.6.1 Structures impliquées

Les structures impliquées sont les suivantes :

- Helen Keller International;
- La Cellule de Planification et de la Statistique du Ministère de la Santé (CPS);
- La Division Nutrition de la Direction Nationale de la Santé (DN/DNS);
- L'Institut National de Recherche en Santé Publique (INRSP);
- La Direction Nationale du Développement Social (DNDS)
- Les 2 Directions Régionales de la Santé de Koulikoro et du District de Bamako.

3.6.2 Rôles et responsabilités des structures impliquées

HKI a été responsable de la mise en oeuvre globale de l'étude et a été assisté par le consultant local

La CPS a été responsable pour superviser les activités de prélèvements de contrôle de l'introduction du questionnaire, il a été aussi responsable de la logistique et de l'administration du travail sur le terrain;

La Division Nutrition a été responsabilisé pour introduire les questionnaires auprès des ménages pour superviser l'ensemble des activités sur le terrain;

Les techniciens de l'INRSP ont été responsables pour prélever le sang capillaire et veineux, de mesurer l'hémoglobine utilisant un Hémocue™, de gérer la chaîne de froid et de superviser le conditionnement du sang dans les laboratoires des cercles;

9 techniciens de laboratoire des districts de santé de la région ont été recrutés temporairement pour la période de l'échantillonnage dans leurs districts respectifs. Ces derniers ont aidé à la sensibilisation de la population pour gagner la confiance de la communauté, à aider à la centrifugation du sang et au conditionnement des échantillons de sérum;

Un agent de la Direction Nationale du Développement Social a été responsabilisé pour informer et sensibiliser les chefs des quartiers impliqués dans l'étude;

Un technicien de l'INRSP a été responsabilisé pour le conditionnement des échantillons de sang recueillis dans le district de Bamako.

3.6.3 Formation

Helen Keller International (HKI) et l'Institut National de Recherche en Santé Publique (INRSP), ensemble avec un consultant local ont organisé et mené un atelier de formation de quatre jours du 26 au 29 avril 2011 pour préparer les superviseurs et techniciens sur divers aspects de la collecte des données.

Pendant la formation des présentations et démonstrations pratiques ont été faits sur les points suivants:

- Les objectifs de l'étude du projet;
- Les questions de confidentialité et l'importance de la bonne qualité du travail;
- Les responsabilités des membres des équipes;
- L'organisation de chaque équipe;
- L'itinéraire de chaque équipe a été soigneusement tracé;
- Une vue d'ensemble de la technique des interviews;
- La nécessité de sensibiliser les responsables des communautés concernant la raison de cette étude et les activités à entreprendre (questionnaire, prélèvement du sang), y compris les risques et les bienfaits pour les participants à cette étude;

- Le processus du consentement informé;

- L'importance d'étiqueter les échantillons et les tâches administratives;

- Les agents de laboratoires chargés des prélèvements ont été formés sur les prélèvements de sang veineux et capillaires, comment mesurer l'hémoglobine d'un échantillon de sang en utilisant l'appareil Hémocue;

- La gestion de la chaîne de froid et le conditionnement du sang;
- Les superviseurs du Projet ont été formés sur la sélection des échantillons et comment s'assurer que les données recueillies sont de haute qualité;

- Répartir les matériels, les appareils et les consommables aux superviseurs de l'enquête;

- La formation pratique avec des jeux de rôle pour la sélection des ménages, les interviews, la collecte de spécimens biologiques, l'étiquetage, la manutention et l'expédition ont été effectués par les équipes.

3.6.4 Composition des équipes

Nous avons constitué 3 équipes (2 pour la région de Koulikoro et 1 pour le district de Bamako). Chaque équipe est constituée par :

- 2 agents de l'INRSP qui ont assuré les prélèvements de sang chez les enfants et les femmes, la lecture du taux d'hémoglobine, le conditionnement du sang qui a été centrifugé, la centrifugation du sang, la répartition des sérums entre les différentes destinations d'analyse, et le conditionnement; ils sont aidés par les agents de laboratoires des cercles concernés;

- 1 agent de la CPS, 1 agent de la DN, 2 agents de l'INRSP, 1 agent de la DNDS et 1 agent de HKI ont assuré (2 par équipe) l'introduction des questionnaires dans les villages et quartiers, ont supervisé l'ensemble des activités de l'enquête;
- 9 agents de laboratoires, chacun dans son district complète l'équipe pendant son passage.

3.6.5 Itinéraires des équipes

Une journée entière pendant l'atelier de formation a été consacrée pour tracer l'itinéraire de chaque équipe, les distances avaient été au préalable demandées à chaque agent de laboratoire pour faciliter la tâche. Ainsi les distances exactes, le nombre de jours, les lieux de centrifugation et les lieux de repos ont été désignés pour chaque équipe; ce qui nous a également permis de calculer les besoins en carburant et la durée de l'enquête par équipe.

3.6.6 Pré test sur le terrain

La dernière journée de l'atelier de formation a été consacrée à une étude pilote dans une ville pas sélectionnée pour l'étude; sur une demi-grappe le questionnaire a été introduit par chaque enquêteur, des échantillons d'huile ont été collectés auprès des femmes où chez les vendeurs d'huile.

Les 2 équipes de Koulikoro et celle de Bamako se sont ensuite réunies pour discuter des problèmes qu'ils ont rencontrés et de la logistique. Des amendements ont été apportés au questionnaire et les problèmes rencontrés ont été résolus pour le bon déroulement de l'enquête sur le terrain.

3.6.7 Achats de matériels et gestion des contrats de prestation

HKI a exprimé en fonction du nombre de cibles les besoins en consommable et a procédé à l'achat de tous les matériels nécessaires pour le déroulement de l'enquête.

HKI a établi des contrats individuelle avec tous les participants à l'enquête (agents de prélèvements et de navette, superviseurs, agence de voyage) pour les prestations au cours de l'enquête, chacun a eu ses rôles et responsabilités bien décrits dans son contrat. 50% des frais de prestations ont été payés avant le démarrage de l'enquête et les 50% autres à la fin de l'enquête.

Les superviseurs des équipes ont été responsabilisés par rapport à la gestion de la logistique (Carburant, frais de péage, communication, frais d'achat d'huile, frais de prestation des agents de laboratoires, et de l'appui aux chefs de quartiers et de villages).

3.6.8 Passage au Comité National d'Éthique

L'étude a été présentée au Comité National d'Éthique pour la Santé et les Sciences de la Vie du Mali pour son approbation. L'autorisation éthique était nécessaire parce que les enquêtés doivent répondre à certaines questions sur leur Statut Economique et Social (SES) sur leur santé et vont fournir un échantillon de sang intraveineux.

Un dossier composé du protocole de l'étude et des CV des responsables impliqués dans l'étude a été déposé au secrétariat du Comité National d'éthique. Un groupe (HKI, INRSP et CPS) a été défend le dossier devant les membres du Comité d'éthique; des amendements ont été apportés au dossier dont les principaux sont les suivants :

Veiller à ce que tous les échantillons soient détruits après les analyses dans les laboratoires.

La confidentialité doit être strictement maintenue ; la saisie des données ne comportera que les identifications numériques de chaque répondant.

Avant d'être inclus dans l'étude, le consentement doit être sollicité auprès de chaque chef de ménage pour s'adresser aux femmes et à leurs enfants de 6-59 mois qui font partie du ménage.

Si le chef de ménage ne sait ni lire ni écrire, le formulaire de consentement doit être lu à haute voix.

Le consentement écrit de la femme est nécessaire pour participer à l'étude, et une description du but de l'étude doit être donnée, en plus de souligner qu'un échantillon de sang veineux sera prélevé chez les enfants âgés de plus de 12 mois et les FAP, mais, en plus des échantillons de sang capillaire seront prélevés chez les enfants de moins de 12 mois.

Dans la pratique tous les risques potentiels ont été soulignés ; les répondants ont été également informés qu'ils sont libres de se retirer de l'étude à tout moment, même après avoir donné leur consentement écrit.

Les cas sévères ont été signalés aux agents du système de santé pour une prise en charge. L'autorisation par le Comité National d'Ethique a été envoyée par correspondance pour mener l'enquête.

3.7. ACTIVITES SUR LE TERRAIN

3.7.1 Envois de courriers et correspondances aux autorités

HKI a envoyé le protocole de l'étude aux partenaires impliqués dans l'enquête pour qu'ils puissent prendre des mesures nécessaires pour le bon déroulement de l'enquête dans les zones de l'étude; ces lettres ont été envoyées aux responsables suivants :

- Directeur National de la Santé;
- Directeurs régionaux de la santé de la région de Koulikoro et du district de Bamako;
- Directeurs régionaux du développement social de la région de Koulikoro et du district de Bamako;
- Directeur de l'INRSP;
- Directeur de la CPS Bamako.

Avant le démarrage de l'enquête sur le terrain les autorités administratives et médicales au niveau des localités concernées par l'enquête ont été informés par correspondances pour prendre des dispositions utiles afin de mener l'enquête dans de très bonnes conditions.

3.7.2 Description des tâches par poste

Tableau 3 : Sommaire du travail opérationnel

Poste de travail	Activités	Responsables
Poste 1 (ménage)	Consentement écrit, questionnaire de ménage, échantillon d'huile	Superviseurs (DN,HKI,INRSP et DNSD)
Poste 2 (site central du village, p.ex. centre de santé)	Prélèvement de sang pour femmes d'âge reproductif et enfants de 6-59 mois	INRSP et superviseurs
Poste 3 (site central du village, p.ex. centre de santé)	Taux d'hémoglobine, commencement de la chaîne de froid	INRSP et Superviseurs
Poste 4 (centre de santé central ou du district)	Conditionnement du sang, (centrifugation, sérum d'aliquote), continuation de la chaîne de froid	INRSP et agent de laboratoire des cercles

Les postes ont été choisis pour l'étude.

Lorsque les superviseurs commencent leurs visites dans les ménages, les techniciens installent le site du prélèvement du sang à un endroit indiqué par le chef du village/quartier, Chaque équipe a été responsable de compléter une grappe en un jour, et à chaque visite s'est acquitté de ce qui suit :

- Présenter l'équipe, donner une description de l'étude et les détails du processus. Le chef du ménage ayant reçu tous les renseignements sur l'étude a donné son avis pour permettre à sa famille de participer. Dans certains cas des chefs de familles n'ont pas donné leur accord. Dans la majorité des cas un consentement favorable a été obtenu.

La répondante a été sélectionnée parmi toutes les femmes non-enceintes âgées d'entre 15-49 ans dans le ménage pour répondre aux questions posées à toutes les femmes recrutées. Les responsables des enfants inclus de 6-59 mois ont répondu pour eux.

- Les répondantes ont été invitées à passer au poste central de prélèvement du sang. En arrivant, la répondante a été identifiée, le prélèvement a été effectué sur elle et les enfants de 6 à 59 mois l'accompagnant.

La répondante a reçu les résultats du taux d'hémoglobine pour elle-même et son enfant, et pour les personnes trouvées sérieusement anémiques (hémoglobine <70g/L), des dispositions ont été prises avec les relais ou les agents de santé de la localité pour leur prise en charge au point de vue traitement.

En arrivant dans les grappes, les superviseurs de l'étude se sont entretenus avec les chefs des villages ou des quartiers et ont reçu leurs accords pour le déroulement de l'étude dans les villages/quartiers. Un accord a été obtenu auprès des chefs de ménages, un consentement écrit a été obtenu auprès de chaque femme ayant participé à l'enquête et une empreinte de pouce a été sollicitée auprès de chacune.

3.7.3 Introduction du questionnaire

L'interview démarre toujours par les présentations (enquêteurs, buts et objectifs de l'étude), le consentement a été lu et signé ensuite le questionnaire a été introduit auprès de chaque femme ayant accepté d'être interrogée sur la connaissance et les bienfaits des produits fortifiés.

3.7.4 Collecte et conditionnement des échantillons d'huile

Les échantillons d'huile ont collectés de deux manières :

Dans les quartiers du district de Bamako, les enquêteurs ont demandé à chaque femme qui disposait de l'huile d'en fournir et elle était compensée par 500 F CFA, elle démarrait ensuite les interviews.

Dans les villages de Koulikoro cette approche a été difficile à mettre en place car les femmes ne disposaient pas d'huile à domicile, la plu pard achetait juste ce dont elles avaient besoin, les enquêteurs ont plus acheté dans les boutiques qu'elles nous indiquaient pour celles qui consommaient l'huile.

Dans les deux cas celles qui achètent de l'huile de cuisine qui peuvent nous en donné ont été remboursées (en huile ou souvent en argent), celles qui achètent l'huile et qui ne peuvent pas nous en fournir ont indiqué les lieux où elles l'achetaient, ce qui a permis de collecter les échantillons d'huile.

Le numéro de chaque ménage est porté sur un tube correspondant au numéro de huile collectée, qu'elle soit achetée ou donnée par la femme.

Les échantillons d'huile ont été conservés au frais dans des cartons opaques et ensuite expédiés à l'Institut Suisse de Vitamines.

3.7.5 Collecte et conditionnement des échantillons de sang

Les femmes sélectionnées ont d'abord subies les interviews ensuite ont été invitées à rejoindre l'équipe enquêteurs se trouvant au centre de santé ou chez le chef de villages /quartiers pour les prélèvements de sang ; chacune munie de la fiche d'analyse comportant les paramètres à analyser mais aussi son code d'identification et ceux de ses enfants.

Un échantillon de sang veineux a été prélevé de la veine anticubitale de chaque répondante et enfants âgés de plus de 12 mois et un échantillon de sang capillaire a été prélevé chez chaque enfant de moins de 12 mois.

Les techniques standard ont été appliquées pour obtenir les échantillons de sang, utilisant une aiguille stérile jetable pour chaque sujet pour minimiser les risques d'infections.

Les échantillons de sang recueillis dans la région de Koulikoro ont été expédiés au laboratoire local du district où ils ont été centrifugés et conditionnés dans la chaîne de froid. Quand le travail sur le terrain pour chaque grappe d'un district a été achevé, une voiture assurant la navette a ramassé les échantillons de sérums aliquotés et les ont acheminés sur Carboglace au Centre de santé central à INRSP, où les échantillons ont été stockés à -30°C en attendant leur expédition pour analyse.

Les échantillons de sang recueillis à Bamako ont été transférés à l'INRSP de Bamako où ils ont été centrifugés par un technicien identifié supervisé par un des techniciens de l'équipe de l'étude. Les sérums ont été aliquotés en trois tubes étiquetés:

Un petit tube de sérum pour l'analyse de CRP, AGP, RBP, ferritine, et sTfR, avant l'acheminement sur Carboglace en Allemagne.

Un tube de 0,5mL est gardé comme échantillon de réserve à -30°C à INRSP Bamako.

Un tube provenant d'enfants de 24-59 mois est gardé pour être acheminé à l'Université d'Ouagadougou au Burkina Faso pour l'analyse du sérum de rétinol par HPLC.

Numéros d'identification et procédures d'étiquetage

Les étiquettes pour les ménages ont été collées aux formulaires de consentement, aux questionnaires et aux formulaires d'invitation de sang; (à donner à chaque femme chez elle qu'elle a porté au site de la collecte du sang comme méthode d'identification pour l'équipe de la collecte du sang) et ont été composées d'un numéro de grappe de 2 chiffres suivi d'un numéro de ménage (de 2 chiffres) et d'un numéro d'individu (de 2 chiffres).

Des étiquettes spéciales pour les échantillons biologiques ont été fournies par Dr Erhardt des Laboratoires DBS-Tech en Allemagne, basées sur un tableau Excel définissant la structure comme: numéro de grappe (2 chiffres), numéro de ménage (2 chiffres), plus un numéro d'individu (2 chiffres).

Le matin, lorsque les superviseurs ont commencé leurs visites aux ménages, les techniciens installent le site du prélèvement du sang à un endroit indiqué par le chef du village/quartier, idéalement le centre de santé local. Chaque équipe a été responsable de compléter une grappe en un jour, et à chaque visite s'est acquitté de ce qui suit :

- Présenter l'équipe, donner une description de l'étude et les détails du processus. Le chef du ménage, ayant reçu tous les renseignements sur l'étude a été invité à signer le formulaire de consentement pour permettre à sa famille de participer. Une fois le consentement obtenu, la répondante a été sélectionnée parmi toutes les femmes non-enceintes âgées d'entre 15-

49 ans dans le ménage pour répondre aux questions ont été posées à toutes les femmes recrutées. Les responsables des enfants inclus de 6-59 mois ont répondu pour eux.

- Dans le cadre du questionnaire, chaque femme a été interrogée sur la connaissance et les bienfaits des produits fortifiés, si elle achète des produits fortifiés, son usage de l'huile de cuisine, où elle achète son huile, et si elle peut fournir un échantillon de l'huile de cuisine utilisée dans sa maison. Si elle est capable de fournir un échantillon d'huile elle a été remboursée avec son équivalent en huile fortifiée. Si elle n'est pas capable de fournir un échantillon d'huile, alors elle a été interrogée sur le magasin où elle a l'habitude d'acheter son huile de cuisine, et si possible elle a décrit le lieu de l'achat de l'huile ou elle fait accompagner le membre de l'équipe au magasin qui a acheté un sachet d'huile.

- L'échantillon d'huile a été étiqueté, conservé au frais et ensuite expédié à l'Institut Suisse de Vitamines.

- Les répondantes ont reçu une lettre d'invitation (avec l'étiquette ID de ménage collée dessus) et ont été invitées à passer au poste central de prélèvement du sang. En arrivant, la répondante a été identifiée et le prélèvement a été effectué sur elle et les enfants préscolaires l'accompagnant. La répondante a reçu les résultats du taux d'hémoglobine pour elle-même et son enfant, et pour les personnes trouvées sérieusement anémiques (hémoglobine <70g/L), les agents de santé de la localité ont été chargés de faire le nécessaire pour les envoyer à l'hôpital local pour traitement.

3.8 EVALUATION ET VALIDATION DES DONNEES

3.8.1 Gestion et analyses des données

La saisie des données, l'analyse et le reporting ont été sous-traités par un consultant local et son équipe de deux informaticiens expérimentés.

Il y aura trois principales sources de données qui devront d'être coordonnées dans un dossier de données unifié:

Du terrain: numéro d'identification des répondants, données du questionnaire et concentrations d'hémoglobine;

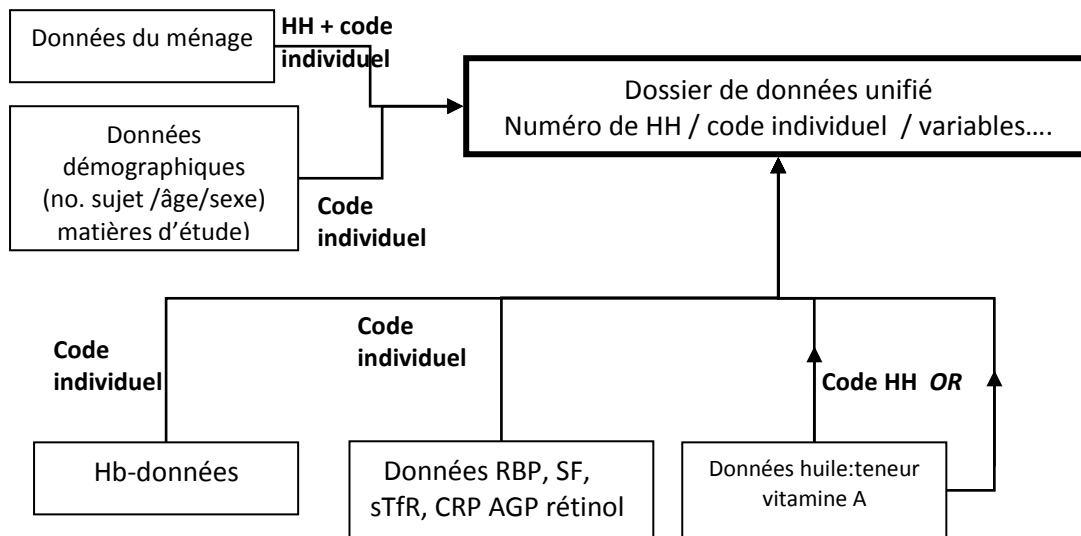
Données de laboratoire de l'analyse du sérum RBP, ferritine, sTfR, CRP et AGP et sérum de rétinol;

La concentration de vitamine A dans les échantillons d'huile fortifiée.

Les données de laboratoire du Burkina Faso de l'analyse du sérum rétinol par HPLC des enfants de 24-59 mois;

La structure des données a été la suivante, incluant les paramètres de raccordement.

Code éch.
huile↔ code
HH



Les données du ménage ainsi que les concentrations d'hémoglobine ont été saisies par le consultant local dans une base de données spécialement conçue;

Les concentrations de sérum RBP, ferritine, sTfR, CRP et AGP ont été fournies par le laboratoire DBS-Tech. Ces données peuvent être liées directement à la base de données en utilisant les numéros de code individuels.

Les données du sérum de rétinol ont été fournies par le laboratoire au Burkina Faso des enfants de 24-59 mois seulement. Ces données peuvent être liées directement à la base de données en utilisant les numéros de code individuels.

Les concentrations de Vitamine A extraites des échantillons d'huile ont été fournies par l'Institut Suisse des Vitamines. Elles ont été codées ou avec les codes de ménage (pour les échantillons obtenus au niveau des ménages) ou avec les codes d'échantillon d'huile de magasin.

La qualité du travail de terrain (questionnaires) a été contrôlée avant de quitter le ménage ou par les superviseurs de l'équipe de l'enquête, et contrôlée de façon impromptue par les Investigateurs. Les opérations sur le terrain ont été supervisées une fois par les responsables médicaux du district et une autre fois à l'extérieur par les partenaires désignés par HKI. La saisie a été faite en double par des opérateurs expérimentés. En préparation, une base de données a été développée par le consultant local de HKI afin de faciliter la saisie.

La saisie des données a été effectuée par des informaticiens expérimentés désignés par le consultant local de HKI qui ont été formés avant de commencer à travailler sur le terrain.

La qualité du travail sur le terrain (collecte du sang, questionnaires) a été contrôlée par les superviseurs de l'équipe de l'étude avant de quitter le ménage, contrôlée de façon impromptue par le consultant local désigné HKI.

La qualité globale des données a été assurée par le consultant local désigné par HKI, qui a mené l'étude et la Coordinatrice du Programme en menant des missions de supervision. Une dernière révision de tous les livrables a été effectuée par la Directrice de HKI au Mali avant d'être soumis à GAIN.

Sur la base du dossier de données unifié, on peut faire les calculs et résultats suivants :

Prévalence de CVA, anémie et carence en fer dans la population (par rural/urbain et enfants/femmes):

Estimation de la consommation par ménage de vitamine A par l'huile fortifiée et cubes de bouillon;

Estimation de la consommation d'autres aliments riches en vitamine A par groupe de population dans les zones rurales et urbaines;

Calculer des statistiques descriptives de la connaissance du consommateur de CVA et des bienfaits de l'huile fortifiée;

Calculer la couverture de l'huile adéquatement fortifiée (là où l'huile fortifiée = un niveau acceptable de fortification telle que défini par le gouvernement et rapporté (suivant analyse de l'huile) par rural/urbain utilisant un 2x2 tableau à double entrée et l'approche du risque relatif;

Calculer l'impact de la fortification de l'huile sur CVA au niveau de la population en utilisant un modèle statistique pour justifier le concept de la grappe aléatoire et les deux dossiers de données (ligne de base: 2006 ; ligne de fond : 2010);

Calculer l'impact transversal de fortifier l'huile, i.e. l'impact sur consommateurs contre non-consommateurs.

3.8.2 Calcul du niveau socioéconomique

Le questionnaire du Projet comporte une section sur les caractéristiques des ménages qui peut servir pour calculer un indice socioéconomique. Le questionnaire contient des questions semblables à celles adressées aux ménages pendant les Études de Démographie et Santé (DHS; Gwatkin *et al.* 2007). Cependant, le questionnaire sur le traitement des ordures n'est pas pertinent à cette étude et ne sera pas inclus.

Basé sur la méthodologie et la formule de Gwatkin *et al.* (2000), l'indice socioéconomique de chaque ménage sera calculé comme suit :

LA FORMULE POUR CALCULER L'INDICE SOCIOÉCONOMIQUE DE CHAQUE MÉNAGE EST BASÉ SUR SES ACTIFS J (1...N).

$$Socioeconomic Index_i = \sum_{j=1}^n \left(\frac{Measurement_{ij} - Unweighted\ mean_j}{Unweighted\ std\ deviation_j} \right) \times asset\ weight_j$$

Indice socio-économique = *Mesure – Moyenne non-pondérée x poids des actifs*
Déviatiion standard non-pondérée

Le poids des actifs est la contribution de chaque élément actif j à l'indice socio-économique global, et le poids des actifs est calculé utilisant une Analyse du Composant Principal pour l'échantillon entier (i : 1...m) et tous les actifs (j : 1...n).

IV. RESULTATS

4.1 ANALYSE DES RESULTATS DU QUESTIONNAIRE

TABLEAU 4 : Effectif dans les ménages par région

	Région			
	Bamako		Koulikoro	
	Eff	%	Eff	%
1 à 5 membres	817	79,9	1014	62,7
6 à 10 membres	198	19,4	565	34,9
Plus de 10 membres	7	,7	18	1,1
Total	1022	100,0	1618	100,0

Les ménages de 1 à 5 membres représentent la majorité des ménages enquêtés avec 79,9% en milieu urbain. Le milieu rural est représenté par 62,7% des ménages de 1 à 5 membres.

TABLEAU 5 : répartition de la population par région selon l'âge

	Région			
	Bamako		Koulikoro	
	Eff	%	Eff	%
15 à 19 ans	247	24,2	252	15,6
20 à 29 ans	407	39,8	686	42,4
30 à 39 ans	265	25,9	500	30,9
40 à 49 ans	103	10,1	159	9,8
Total	1022	100,0	1618	100,0

Les tranches d'âge de 20 à 29 ans et de 30 à 49 ans sont plus nombreuses dans l'échantillon soient respectueusement 39,8% (Bamako) et 42,4% en milieu rural (Koulikoro).

TABLEAU 6 : Effectif des enfants dans les ménages de 6 à 59 mois selon les régions

	Région			
	Bamako		Koulikoro	
	Eff	%	Eff	%
Aucun membre	329	32,2	239	14,8
1 à 2 membres	675	66,0	1258	77,8
Plus de 2 membres	18	1,8	100	6,2
Total	1022	100,0	1618	100,0

Le grand nombre des ménages enquêtés ont 1 à 2 enfants de 6 à 59 mois en milieu urbain ainsi qu'en milieu rural avec respectivement 66,0% et 77,8%.

TABLEAU 7 : Effectif des enfants de 6 à 14 ans dans les ménages par région

	Région			
	Bamako		Koulikoro	
	Eff	%	Eff	%
Aucun membre	687	67,2	637	39,4
1 à 2 membres	250	24,5	621	38,4
Plus de 2 membres	85	8,3	339	21,0
Total	1022	100,0	1618	100,0

Les enfants de 6 à 14 ans sont peu représentés dans les ménages ainsi 67,2% des ménages du milieu urbain n'ont aucun enfant de 6 à 14 ans et 39,4 des ménages du milieu rural n'ont aucun enfant de 6 à 14 ans.

TABLEAU 8 : Effectif des femmes de plus de 15 ans (FAP) dans les ménages par région

	Région			
	Bamako		Koulikoro	
	Eff	%	Eff	%
Aucun membre	2	0,2	2	0,1
1 à 2 membres	940	92,0	1531	94,6
Plus de 2 membres	80	7,8	63	3,9
Total	1022	100,0	1618	100,0

Les ménages étaient majoritairement constitués de 1 à 2 femmes en âge de procréer avec 92,0% à Bamako et 94,6% à Koulikoro.

TABLEAU 9 : Effectif des hommes de plus de 15 ans dans les ménages par région

	Région			
	Bamako		Koulikoro	
	Eff	%	Eff	%
Aucun membre	11	1,1	18	1,1
1 à 2 membres	960	93,9	1517	93,8
Plus de 2 membres	51	5,0	62	3,8
Total	1022	100,0	1618	100,0

Les ménages de 1 à 2 hommes représentent 93,9% des ménages enquêtés en milieu urbain et 93,8% des ménages enquêtés en milieu rural.

TABLEAU 10 : Qualité des répondants

	Région			
	Bamako		Koulikoro	
	Eff	%	Eff	%
Femme du chef de ménage	805	78,8	1587	98,1
Chef du ménage	11	1,1	7	0,4
Autres*	206	20,2	3	0,2
Total	1022	100,0	1618	100,0

* : autres représentent belle-fille du chef, belle-sœur du chef, fille du chef de ménage, mère du chef de ménage, nièce du chef de ménage, petite-fille du chef, sœur du chef de ménage.

Les femmes des chefs des ménages sont les plus les répondants de la population. Ces femmes constituaient 78,8% en milieu urbain et 98,1% en milieu rural.

TABLEAU 11 : Effectif des alphabétisés par région

		Région			
		Bamako (n=1022)		Koulikoro (1618)	
		Eff	%	Eff	%
Savoir lire	Oui	506	49,5	269	16,6
	Non	516	50,5	1325	81,9
Savoir écrire	Oui	504	49,3	268	16,6
	Non	518	50,7	1326	82,0

La population urbaine est plus alphabétisée que la population rurale. En milieu urbain 49,5% savent lire contre 16,6% en milieu rural et 49,3% des urbains savent écrire contre 16,6% des ruraux. La différence est significative entre les deux milieux ($P < 0,05$).

TABLEAU 12 : Niveau de Scolarisation de la population par région

	Région			
	Bamako		Koulikoro	
	Eff	%	Eff	%
Aucun	410	40,1	1135	70,1
Premier cycle	166	16,2	178	11,0
Second cycle	199	19,5	122	7,5
Lycée	92	9,0	32	2,0
Université	31	3,0	9	0,6
Ecole islamique/Médresa	117	11,4	94	5,8
Alphabétisée	7	0,7	24	1,5
Total	1022	100,0	1618	100,0

La majorité de la population n'a aucun niveau de scolarisation. Ce taux est largement supérieur en milieu rural (70,1%) que le milieu urbain (40,1). La différence est significative entre les niveaux de scolarisation des populations en milieux urbain et rural ($P < 0,05$).

TABLEAU 13 : Niveau de Scolarisation des Chefs de ménages par région

	Région			
	Bamako		Koulikoro	
	Eff	%	Eff	%
Aucun	251	24,6	884	54,6
Premier cycle	123	12,0	239	14,8
Second cycle	182	17,8	141	8,7
Lycée	121	11,8	79	4,9
Université	82	8,0	29	1,8
Ecole islamique/Médersa	262	25,6	192	11,9
Alphabétisée	1	0,1	30	1,9
Total	1022	100,0	1618	100,0

Les chefs de ménage n'ayant aucun niveau de scolarisation sont nombreux dans les deux milieux. Ils constituent 24,6% en milieu urbain et 54,6% en milieu rural avec une différence significative entre les deux milieux ($P < 0,05$).

TABLEAU 14 : Occupation des Chefs de ménages par région

	Région			
	Bamako		Koulikoro	
	Eff	%	Eff	%
Sans occupation	39	3,8	31	1,9
Agriculteur	28	2,7	970	60,0
Boutique/Marché/Décrochage/Cuisiner	261	25,5	151	9,3
Entreprise propre	153	15,0	18	1,1
Technicien/Ouvrier qualifié	152	14,9	114	7,0
Employé du gouvernement	113	11,1	106	6,6
Retraité	46	4,5	9	0,6
Autres*	230	22,5	195	12,1
Total	1022	100,0	1618	100,0

* : autres représentent artisan, artiste, assureur, aventurier, blanchisseur, bucheron, charlatan, chauffeur, commerçant, comptable, cordonnier, cultivateur, ouvrier, tailleur, marabout, mécanicien, éleveur, étudiant/élève, forgeron, gardien, maçon etc.....

Le milieu rural est caractérisé par 60,0% d'agriculteurs contre 2,7% en milieu urbain. Le milieu urbain est caractérisé par 25,5% des boutiquiers, vendeurs au marché, décrocheurs et cuisiniers. La différence est significative entre les deux milieux ($p < 0,05$).

TABLEAU 15 : Type des murs des logements par région

	Région			
	Bamako		Koulikoro	
	Eff	%	Eff	%
Pas de mur	27	2,6	56	3,5
Argile/Banco et Ciment/Pierre	1	0,1	17	1,1
Argile/Banco	211	20,6	1333	82,4
Ciment/Pierre	782	76,5	134	8,3
Paille/Roseaux	-	-	35	2,2
Total	1022	100,0	1618	100,0

Les murs des logements du milieu urbain sont à 76,5% de ciments et pierres contre 8,3% en milieu rural. Les murs des logements du milieu rural sont à 82,4% de banco et argile contre 20,6% en milieu urbain. La différence est significative ($P < 0,05$).

TABLEAU 16 : Type des toits des logements par région

	Région			
	Bamako		Koulikoro	
	Eff	%	Eff	%
Pas de toit	4	0,4	11	0,7
Paille	4	0,4	374	23,1
Tôle	926	90,6	723	44,7
Dalle	81	7,9	18	1,1
Banco	2	0,2	355	21,9
Tôle et Dalle	5	0,5	32	2,0
Total	1022	100,0	1618	100,0

Les toits des logements sont en majorité faits de tôles avec 90,6% à Bamako et 44,7% à Koulikoro. La différence est significative entre les deux milieux ($p < 0,05$).

TABLEAU 17 : Type du plancher des logements par région

	Région			
	Bamako		Koulikoro	
	Eff	%	Eff	%
Ciment	976	95,5	247	15,3
Banco	37	3,6	1178	72,8
Paille/Reed	5	0,5	72	4,4
Carreaux	2	0,2	11	0,7
Ciment/Banco	1	0,1	2	0,1
Banco et Paille/Reed	1	0,1	54	3,3
Total	1022	100,0	1618	100,0

Les logements du milieu urbain ont 95,5% de plancher en ciment et 15,3% en milieu rural. Les planchers des logements du milieu rural sont en majorité en banco (72,8%). La différence est significative ($p < 0,05$).

TABLEAU 18 : Nombre des chambres à coucher dans les ménages par région

	Région			
	Bamako		Koulikoro	
	Eff	%	Eff	%
1 à 2 chambres	430	42,1	1054	65,1
Plus de 2 chambres	592	57,9	540	33,4
Total	1022	100,0	1618	100,0

La majorité des ménages du milieu urbain ont plus de 2 chambres à coucher (57,9%). Les ménages du milieu rural sont en majorité constitués de 1 à 2 chambres à coucher (65,1%). La différence est significative ($p < 0,05$).

TABLEAU 19 : Source d'éclairage dans les ménages par région

	Région			
	Bamako		Koulikoro	
	Eff	%	Eff	%
Electricité	810	79,3	152	9,4
Pétrole	161	15,8	200	12,4
Gaz	13	1,3	5	0,3
Groupe électrogène	3	0,3	4	0,2
Lampe à batterie	8	0,8	11	0,7
Lampe à pile	3	0,3	314	19,4
Lampe électrique	2	0,2	94	5,8
Panneau solaire	3	0,3	18	1,1
Torche	12	1,2	587	36,3
Total	1022	100,0	1618	100,0

Les ménages de Bamako sont en grande partie (79,3%) éclairés par l'électricité. La torche est la principale source d'éclairage du milieu rural (36,3%).

TABLEAU 20 : Présence d'Appareils électroménagers dans les ménages

	Région			
	Bamako (n=1022)		Koulikoro (n=1618)	
	Eff	%	Eff	%
Réfrigérateur	329	32,2	1136	70,2
Télévision	763	74,7	457	28,2
Radio	705	69,0	1063	65,7
Ventilateur	669	65,5	71	4,4
Climatiseur	41	4,0	13	0,8
Vidéo/DVD	481	47,1	96	5,9
Téléphone fixe	50	4,9	42	2,6
Téléphone portable	965	94,4	1060	65,5
Internet	18	1,8	29	1,8

Les téléphones portables sont présents à 94,4% dans les ménages du milieu urbain et 65,5% dans les ménages du milieu rural. Les réfrigérateurs sont présents à 70,2% dans les ménages du milieu rural et 32,2% dans les ménages du milieu urbain. Les climatiseurs et l'Internet sont peu présents dans les ménages des deux milieux.

TABLEAU 21 : Nombre des volailles dans les ménages

	Région			
	Bamako		Koulikoro	
	Eff	%	Eff	%
Aucune volaille	882	86,3	568	35,1
1 à 10 volailles	122	11,9	750	46,4
Plus de 10 volailles	18	1,8	281	17,4
Total	1022	100,0	1618	100,0

Un grand nombre des ménages du milieu urbain (86,3%) n'ont aucune volaille et 35,1% du milieu rural. La majorité des ménages du milieu rural (46,4%) ont 1 à 10 volailles.

TABLEAU 22 : Nombre des ruminants dans les ménages

	Région			
	Bamako (n=1022)		Koulikoro (n=1618)	
	Eff	%	Eff	%
Aucun petit ruminant	870	85,1	480	29,7
1 à 10 petits ruminants	132	12,9	879	54,3
Plus de 10 petits ruminants	20	2,0	240	14,8
Aucun gros ruminant	979	95,8	662	40,9
1 à 10 gros ruminants	31	3,0	819	50,6
Plus de 10 gros ruminants	12	1,2	118	7,3

Les ménages du milieu urbain sont en majorité dépourvus de petits ruminants et de gros ruminants soit respectivement 85,1% et 95,8% des ménages. Les ménages du milieu rural sont majoritairement dotés 54,3% de 1 à 10 petits ruminants et 50,6% de 1 à 10 gros ruminants.

TABLEAU 23 : Moyens de cuisiniers

	Région			
	Bamako (n=1022)		Koulikoro (n=1618)	
	Eff	%	Eff	%
Electricité	7	0,7	10	0,6
Gaz	38	3,7	8	0,5
Charbon	474	46,4	51	3,2
Bois ou paille	294	28,8	1498	92,6
Gaz et Charbon	27	2,6	3	0,2
Charbon et Bois/Paille	159	15,6	27	1,7
Gaz/Charbon/Bois	23	2,3	1	0,1

Le charbon, le bois ou paille sont les moyens de cuisiniers les plus utilisés dans les deux milieux. Le charbon est utilisé par 46,4% des urbains et le bois ou paille par 28,8%. Le bois ou paille est utilisé par 92,6% des ruraux et charbon par 3,2%.

TABLEAU 24 : Moyens de déplacements de la population par région

	Région			
	Bamako (n=1022)		Koulikoro (n=1618)	
	Eff	%	Eff	%
Voiture	146	14,3	70	4,3
Mobylette	779	76,2	821	50,7
Vélo	142	13,9	1056	65,3
Charrette	44	4,3	1044	64,5
Cheval/Ane/Chameau	24	2,3	1078	66,6
Transport collectif	6	0,6	-	-

Les moyens de déplacements les plus utilisés par la population urbaine sont les mobylettes (76,2%) et vélo (13,9). La population rurale a comme principaux moyens de déplacements Cheval/Ane/Chameau (66,6%) et Vélo (65,3%).

TABLEAU 25 : Propriétaire des maisons

	Région			
	Bamako		Koulikoro	
	Eff	%	Eff	%
Chef de ménage	782	76,5	1468	90,7
Location	239	23,4	67	4,1
Autres membres de la famille	1	0,1	52	3,2
Autres*	-	-	12	0,7
Total	1022	100,0	1618	100,0

* : autre représente cité, maison du service, père

La majoritaire des chefs de ménage sont propriétaires de leur maisons. Ces pourcentages sont 76,5% à Bamako et 90,7% à Koulikoro.

TABLEAU 26 : Source d'approvisionnement en Eau de consommation

	Région			
	Bamako (n=1022)		Koulikoro (n=1618)	
	Eff	%	Eff	%
Robinet ou eau courante	918	89,8	257	15,9
Puits privés	79	7,7	459	28,4
Pompe/Forage public	24	2,3	520	32,1
Puits publics	1	0,1	335	20,7
Eau de surface (rivière, retenue, lac)	-	-	18	1,1

La principale source d'approvisionnement en Eau de consommation est Robinet ou eau courante en milieu urbain (89,8%). Les pompes/Forage public constituent la source d'approvisionnement la plus importante en milieu rural (32,1%).

TABLEAU 27 : Toilette des ménages

	Région			
	Bamako (n=1022)		Koulikoro (n=1618)	
	Eff	%	Eff	%
Chasse d'eau	37	3,6	7	0,4
Latrine améliorée à fosse avec dalle	911	89,1	354	21,9
Latrine sans dalle ou à ciel ouvert	32	3,1	1164	71,9
Chasse d'eau/Latrine améliorée à fosse avec dalle	42	4,1	-	-
Aucune installation (brousse, espace ouvert, rivière)	-	-	66	4,1
Latrine Du Voisin	-	-	2	0,1

Un nombre important des ménages (89,1) disposait des latrines améliorés à fosse avec dalle en milieu urbain. Les latrines sans dalle ou à ciel ouvert sont présent dans 71,9% des ménages en milieu rural.

TABLEAU 28 : Source d'information pour les conseils sur la Nutrition des enfants

	Région			
	Bamako (n=1022)		Koulikoro (n=1618)	
	Eff	%	Eff	%
Télévision	118	11,5	39	2,4
Radio	19	1,9	182	11,2
Infirmier	324	31,7	430	26,6
Télé/Radio/Infirmier/Amis ou parents	186	18,3	54	3,3
SIAN	5	0,5	4	0,2
Ecole	2	0,2	-	-
Cscom	-	-	30	1,9
ONG	-	-	11	0,7

L'information pour les conseils sur la Nutrition des enfants provient des infirmiers selon 31,7% de la population urbaine et 26,6% de la population rurale.

TABLEAU 29 : Source d'information pour les conseils sur la Nutrition des mères

	Région			
	Bamako (n=1022)		Koulikoro (n=1618)	
	Eff	%	Eff	%
Télévision	108	10,6	38	2,3
Radio	19	1,9	167	10,3
Infirmier	300	29,4	412	25,5
Télé/Radio/Infirmier/Amis ou parents	200	19,6	38	2,3
SIAN	-	-	2	0,1
Autres*	15	1,5	47	2,9

* : autre représente agent de santé, animateur, livre, enquête, école, Cscm, ONG, association.
Les infirmiers informent 29,4% de la population urbaine pour les conseils sur la nutrition des mères et 25,5% de la population rurale.

TABLEAU 30 : Source d'information pour la femme enceinte et allaitante

	Région			
	Bamako (n=1022)		Koulikoro (n=1618)	
	Eff	%	Eff	%
Télévision	108	10,6	38	2,3
Radio	19	1,9	167	10,3
Infirmier	300	29,4	412	25,5
Télé/Radio/Infirmier/Amis ou parents	202	19,8	53	3,4
SIAN	8	0,8	4	0,2
Ecole	2	0,2	-	-
Cscm	-	-	28	1,7
ONG	-	-	9	0,6

Les infirmiers informent 29,4% de la population urbaine pour les conseils sur la nutrition de la femme enceinte et allaitante et 25,5% de la population rurale.

TABLEAU 31 : Consommation d'aliments fortifiés en vitamine A et Supplémentation en vitamine A

		Région			
		Bamako (1022)		Koulikoro (1618)	
		Eff	%	Eff	%
Aliments fortifiés en vitamine A	Oui	292	28,6	172	10,6
	Non	730	71,4	1427	88,2
Supplémentation en vitamine A	Oui	583	57,0	940	58,1
	Non	439	43,0	654	40,4

Les aliments fortifiés en vitamine A sont peu consommés d'une manière générale. Ils sont consommés par 28,6% en milieu urbain et 10,6% en milieu rural.

La couverture de la Supplémentation en vitamine A est supérieure à la moitié. La supplémentation en vitamine A touche 57,0% de la population urbaine et 58,1% de la population rurale. La différence est significative entre les deux milieux ($p < 0,05$).

TABLEAU 32 : Source d'information sur la consommation d'aliments fortifiés en vitamine A

	Région			
	Bamako (1022)		Koulikoro (1618)	
	Eff	%	Eff	%
Radio	57	5,6	64	4,0
TV	147	14,4	14	0,9
Journaux	13	1,3	2	0,1
Amis de la famille	79	7,7	7	0,4
Agents de Santé	60	5,9	68	4,2
Caravane de Sensibilisation	3	0,3	5	0,3
Ecole	1	0,1	-	-
Marché	4	0,4	-	-
HKI	-	-	1	0,1
Note sur le bidon d'huile	-	-	1	0,1

L'information sur la consommation d'aliments fortifiés en vitamine A provient de la TV et agents de santé selon respectivement 14,4% et 5,9% de la population urbaine. Ces mêmes sources (TV et agents de santé) informent 4,0% et 4,2% de la population rurale. La différence est significative entre les deux milieux ($p < 0,05$).

TABLEAU 33 : Avantages de la consommation d'aliments fortifiés en vitamine A

	Région			
	Bamako (1022)		Koulikoro (1618)	
	Eff	%	Eff	%
Renforce la Santé	195	19,1	68	4,2
Donne la force	110	10,8	10	,6
Améliore les performances scolaires	6	0,6	1	0,1
Renforce la résistance aux maladies	16	1,6	10	0,6
Assure la bonne croissance	23	2,3	11	0,7
Protège les yeux	26	2,5	31	1,9
MSP	4	0,4	-	-
Empêche l'avortement	-	-	1	0,1
Lutte contre la malnutrition	-	-	4	0,2
Protège la peau	-	-	2	0,1

Les avantages de la consommation d'aliments fortifiés en vitamine A selon 19,1% ; 10,8% de la population sont respectivement de renforcer la santé et donner la force.

TABLEAU 34 : Consommation des différents types d'aliments par région

	Région			
	Bamako (1022)		Koulikoro (1618)	
	Eff	%	Eff	%
Huile	203	19,9	88	5,4
Farine	11	1,1	62	3,8
Huile/Cubes de bouillon	8	0,8	1	0,1
Sel	1	0,1	2	0,1
Huile/Farine	2	0,2	5	0,3
Huile/Farine/Cubes de bouillon	1	0,1	1	0,1
Farine/Cubes de bouillon	-	-	3	0,2
Cubes de bouillon	59	5,8	6	0,4
Beurre	321	31,4	115	7,1
Fretins	812	79,5	277	17,1
Foie	171	16,7	149	9,2
Lait	843	82,5	1092	67,5
Œuf	456	44,6	334	20,6
Autres*	7	0,7	3	0,2

* : autre représente beurre Blue bande, huile et lait, huile et sel, pâte d'arachide.

Le lait et les fretins sont les principaux types d'aliments consommés respectivement par 82,5% et 79,5% de la population urbaine. Le lait et les œufs sont préférés respectivement par 67,5% et 20,6% de la population rurale. La différence est significative entre les deux milieux ($p < 0,05$).

TABLEAU 35 : Consommation des différents types de fruits et légumes par région

	Région			
	Bamako (1022)		Koulikoro (1618)	
	Eff	%	Eff	%
Mangue	925	90,5	1492	92,2
Papaye	451	44,1	432	26,7
Carottes	438	42,9	89	5,5
Courge	416	40,7	412	25,5
Feuilles	932	91,2	910	56,2
Autres fruits et légumes**	1018	99,6	1377	85,1

** : autres fruits et légumes représentent Avocat, banane, orange, goyave, concombre, gombo, épinard, tomate, pomme, néré etc.

Les autres fruits et légumes, les feuilles, la mangue sont respectivement consommés par 99,6% ; 91,2% ; 90,5% de la population urbaine. La mangue est consommée par 92,2% ; les autres fruits et légumes par 85,1% et les feuilles par 56,2% de la population rurale. La différence est significative entre les deux milieux ($p < 0,05$).

TABLEAU 36 : Utilisation des bouillons de cubes

	Région			
	Bamako		Koulikoro	
	Eff	%	Eff	%
Maggi	781	76,4	1042	64,4
Jumbo	120	11,7	392	24,2
Autres	34	3,3	133	8,2
Maggi/Jumbo	87	8,5	27	1,7
Ajino-moto	3	0,3	-	-
Baramouso	1	0,1	8	0,5
Doli	4	0,4	-	-
Maggi et adja	1	0,1	3	0,2
N'utilisent pas	11	1,1	20	1,2
Vedan	-	-	27	1,7

Maggi et Jumbo sont les cubes de bouillon les plus utilisés soit successivement 76,4% et 11,7% de la population urbaine. La population rurale préfère le Maggi (64,4%) et Jumbo (24,2). La différence est significative entre les deux milieux ($p < 0,05$).

TABLEAU 37 : Nombre de bouillons de cubes

	Région			
	Bamako		Koulikoro	
	Eff	%	Eff	%
Aucun	11	1,1	20	1,2
1 à 6 bouillons de cubes	979	95,8	1547	95,6
Plus de 6 bouillons de cubes	32	3,1	27	1,7
Total	1022	100,0	1618	100,0

Les ménages qui consomment 1 à 6 bouillons de cubes sont 95,8% de la population en milieu urbain et 95,6% de la population en milieu rural.

TABLEAU 38 : Consommation d'huile par la population la semaine passée avant l'enquête par région

	Région			
	Bamako		Koulikoro	
	Eff	%	Eff	%
Oui	1021	99,9	1366	84,4
Non	1	0,1	227	14,0
Total	1022	100,0	1618	100,0

En milieu urbain 99,9% de la population et 84,4% de la population du milieu rural ont consommés l'huile la semaine précédant juste l'enquête.

TABLEAU 39 : Type d'emballage des huiles

	Région			
	Bamako		Koulikoro	
	Eff	%	Eff	%
Emballage original (bouteille, bidon 10/20 L)	56	5,5	54	3,3
En vrac (déconditionné, sachet, bidon)	966	94,5	1213	75,0
Total	1022	100,0	1618	100,0

Les huiles emballées en vrac sont achetées par 94,5% de l'échantillon du milieu urbain et par 75,0% des ruraux.

TABLEAU 40 : Consommation de type d'huile raffinée

	Région			
	Bamako (1022)		Koulikoro (1618)	
	Eff	%	Eff	%
Dinor	249	24,4	68	4,2
Soléor	13	1,3	13	0,8
Palmor	32	3,1	18	1,1
N'utilise pas d'huile raffinée ou utilise uniquement d'huile	-	-	313	19,3
Ne sait pas	721	70,5	1091	67,4
Eden	-	-	12	0,7
Huicoma	3	0,3	-	-
Jersey	-	-	3	0,2
Moi oil			2	0,1
Star	-	-	2	0,1
Viking	1	0,1		
Olara	-	-	1	0,1
Crystal	-	-	1	0,1

La proportion de l'échantillon en milieu urbain qui ne sait pas le type d'huile raffinée consommée est de 70,5%. Elle est de 67,4% en milieu rural.

TABLEAU 41 : Prix d'huile acheté par région

	Région			
	Bamako		Koulikoro	
	Eff	%	Eff	%
Aucun	2	0,2	345	21,3
50 à 100 francs	155	15,2	171	10,6
100 à 200 francs	606	59,3	944	58,3
Plus de 200 francs	259	25,3	133	8,2
Total	1022	100,0	1618	100,0

Les prix d'huile de 100 à 200 francs intéressent 59,3% de la population du milieu urbain et 58,3% de la population rurale.

TABLEAU 42 : Fréquence d'achats de l'huile

	Région			
	Bamako		Koulikoro	
	Eff	%	Eff	%
Aucune	2	0,2	340	21,0
1 à 3 fois	231	22,6	313	19,3
3 à 5 fois	623	61,0	412	25,5
6 fois et plus	166	16,2	528	32,6
Total	1022	100,0	1618	100,0

La majorité des urbains (61,0%) achètent 3 à 5 fois l'huile. Le milieu rural s'identifie de l'achat d'huile de 6 fois plus par 32,6% de la population.

TABLEAU 43 : Utilisation des différents types d'huile végétale par région

	Région			
	Bamako		Koulikoro	
	Eff	%	Eff	%
Dinor	219	21,4	45	2,8
Soléor	8	0,8	17	1,1
Palmor	31	3,0	8	0,5
Ne sait pas	707	69,2	301	18,6
Pas applicable	51	5,0	1183	73,1
Autres*	6	0,6	41	2,5
Total	1022	100,0	1618	100,0

* : autre représente Huicoma, Viking, Crystal, Eden, Jersey, Moi oïl, Olara, Star.

Les majeures parties de la population en milieu urbain (21,4%) ne savent pas le type d'huile qu'ils consomment contre 18,6% en milieu rural.

TABLEAU 44 : Utilisation d'huile analysée au laboratoire pour la cuisson à la maison par région

	Région			
	Bamako		Koulikoro	
	Eff	%	Eff	%
Oui	1012	99,0	465	28,7
Non	10	1,0	1130	69,8
Total	1022	100,0	1618	100,0

La presque totalité de la population urbaine (99,0%) utilise l'huile analysée au laboratoire pour la cuisson à la maison et 28,7% de la population rurale.

TABLEAU 45 : Marque d'huile utilisée par l'échantillon par région

	Région			
	Bamako (1022)		Koulikoro (1618)	
	Eff	%	Eff	%
Dinor	215	21,0	38	2,3
Huicoma	13	1,3	8	0,5
Palmor	29	2,8	3	0,2
Non indiqué	739	72,3	237	14,6
Pas applicable	10	1,0	1130	69,8
Ne sait pas	8	0,8	66	4,1
Soleor	2	0,2	-	-
Viking	1	0,1	-	-
Crystal	-	-	9	0,6
Eden	-	-	32	2,0
Jersey	-	-	20	1,2
Lio	-	-	1	0,1
Mari d'or	-	-	1	0,1
Moi oil	-	-	13	0,8
New star	-	-	5	0,3
Olara	-	-	5	0,3

Le milieu urbain s'identifie par l'utilisation d'huile de marque non indiquée par 72,3% de sa population et 14,6% de la population du milieu rural.

TABLEAU 46 : Conditionnement d'huile

	Région			
	Bamako		Koulikoro	
	Eff	%	Eff	%
Emballage original (bouteille, bidon 10/20 L)	32	3,1	50	3,1
En vrac (déconditionné, sachet, bidon)	980	95,9	415	25,6
Pas applicable	10	1,0	1130	69,8
Total	1022	100,0	1618	100,0

Le conditionnement d'huile échantillonnée se fait en vrac par 95,9% des enquêtés du milieu urbain et 25,6% pour ceux du milieu rural.

TABLEAU 47 : Mode de stockage de l'huile de consommation

	Région			
	Bamako		Koulikoro	
	Eff	%	Eff	%
A l'abri de la lumière	113	11,1	209	12,9
A la lumière	601	58,8	233	14,4
Non observable	298	29,2	17	1,1
Pas applicable	10	1,0	1136	70,2
Total	1022	100,0	1618	100,0

Le stockage de l'huile de consommation se fait à la lumière par 58,8% de la population urbaine et 14,4% par celle du milieu rural. La différence est significative entre les deux milieux ($P < 0,05$).

4.2 ANALYSE DES RESULTATS DES ECHANTILLONS D'HUILE

TABLEAU 48 : Dosage de la vitamine A dans l'huile de palme par Région selon le Labo Suisse

	Région			
	Bamako		Koulikoro	
	Effectif	Pourcentage	Effectif	Pourcentage
Taux faible	874	53,6	504	84,0
Taux moyen	439	26,9	66	11,0
Taux normal	318	19,5	30	5,0
Total	1631	100,0	600	100,0

Près de 53,6% présente une taux faible en rétinol dans l'huile en milieu urbain contre 84% en milieu rural.

19,5% des huiles en milieu urbain sont suffisamment enrichies et seulement 5% en milieu rural.

4.3 ANALYSE DES RESULTATS DES ECHANTILLONS DE SANG PAR HEMOCUE POUR DETERMINER L'ANEMIE

	Région											
	Bamako						Koulikoro					
	Age des enfants (mois)						Age des enfants (mois)					
	6 à 11		12 à 23		24 à 59		6 à 11		12 à 23		24 à 59	
	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%
Anémie	34	35,4	49	28,3	37	8,7	108	50,2	112	43,6	172	23,5
Normal	62	64,6	124	71,7	387	91,3	107	49,8	145	56,4	561	76,5
Total	96	100,0	173	100,0	424	100,0	215	100,0	257	100,0	733	100,0

TABLEAU 49 : Anémie (Hemocue) chez les enfants par région

Les taux de l'anémie sont plus élevés chez les enfants du milieu rural que ceux du milieu urbain ; ceux de moins de 24 mois sont les plus élevés dans les deux milieux. la différence est significative ($p < 0,05$) entre les deux milieux.

TABLEAU 50 : Anémie (Hemocue) chez les femmes en âge de procréer par région

	Région															
	Bamako								Koulikoro							
	Age des FAP (ans)								Age des FAP (ans)							
	15 à 19		20 à 29		30 à 39		40 à 49		15 à 19		20 à 29		30 à 39		40 à 49	
	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%
Anémie	7	8,4	28	10,9	21	10,6	9	12,5	32	20,1	73	19,2	47	17,5	13	16,2
Normal	76	91,6	228	89,1	177	89,4	63	87,5	127	79,9	308	80,8	222	82,5	67	83,8
Total	83	100	256	100	198	100	72	100	159	100	381	100	269	100	80	100

Les taux sont plus élevés chez les femmes du milieu rural que celles du milieu urbain; la différence est significative ($p < 0,05$) entre les deux milieux.

4.4 ANALYSE DES RESULTATS DES ECHANTILLONS DE SERUMS ENVOYES EN ALLEMAGNE

TABLEAU 51 : Consentement pour le prélèvement du sang

	Région			
	Bamako		Koulikoro	
	Eff	%	Eff	%
Oui	1003	98,1	1576	97,4
Non	19	1,9	27	1,7
Total	1022	100,0	1618	100,0

98,1% en milieu urbain et 97,4% en milieu rural des ménages ont été consentants pour le prélèvement sanguin.

TABLEAU 52 : Prévalence du taux de fer dans le sang chez les enfants par région

	Région											
	Bamako						Koulikoro					
	Age des enfants (mois)						Age des enfants (mois)					
	6 à 11		12 à 23		24 à 59		6 à 11		12 à 23		24 à 59	
	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%
Anémie sévère	50	52,1	91	52,6	228	53,8	175	81,4	211	82,1	604	82,4
Anémie modérée	19	19,8	46	26,6	98	23,1	-	-	-	-	-	-
Anémie légère	5	5,2	9	5,2	14	3,3	-	-	-	-	-	-
Pas d'anémie	22	22,9	27	15,6	84	19,8	-	-	-	-	-	-
Total	96	100,0	173	100,0	424	100,0	175	100,0	211	100,0	604	100,0

La carence sévère en fer est entre 52, 1% et 53, 8% et se répartie de manière constante entre les classes d'âge en milieu urbain, alors qu'en milieu rural elle est très élevée et se situe entre 82,1% et 82,4%; La différence entre les deux milieux est significative ($p < 0,05$)

TABLEAU 53 : Prévalence du Fer dans le sang des femmes en âge de procréer par région

	Région															
	Bamako								Koulikoro							
	Age des FAP (ans)								Age des FAP (ans)							
	15 à 19		20 à 29		30 à 39		40 à 49		15 à 19		20 à 29		30 à 39		40 à 49	
	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%
Anémie sévère	76	91,6	225	87,9	167	84,3	62	86,1	159	100	381	100	269	99,6	80	100
Anémie modérée	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anémie légère	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pas d'anémie	7	8,4	31	12,1	31	15,7	10	13,9	-	-	-	-	1	0,4	-	-
Total	83	100	256	100	198	100	72	100	159	100	381	100	270	100	80	100

Les taux de la carence en fer sévère sont élevés dans les deux milieux, il n'y a qu'en milieu urbain ou l'on rencontre à peu près en moyenne 13% des femmes qui ne présentent pas de carence en fer.

TABLEAU 54 : RBP chez les enfants par région

	Région											
	Bamako						Koulikoro					
	Age des enfants (mois)						Age des enfants (mois)					
	6 à 11		12 à 23		24 à 59		6 à 11		12 à 23		24 à 59	
	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%
Hyporetinonemie sévère	-	-	1	0,6	3	0,7	-	-	2	0,9	7	1,2
Hyporetinonemie modérée	5	5,2	18	10,4	40	9,4	31	17,7	38	18,1	95	15,7
Pas de carence	91	94,8	154	89,0	381	89,9	144	82,3	171	81,0	502	83,1
Total	96	100,0	173	100,0	424	100,0	175	100,0	211	100,0	604	100,0

Par rapport à la RBP les enfants des deux zones ne présentent pas la forme sévère de la carence. Par rapport à la forme modérée on observe chez les trois tranches d'âge des enfants du milieu rural des taux respectifs de 17,7 ; 18,1 et 15,7. La différence est significative entre les deux milieux ($p < 0,05$).

TABLEAU 55 : RBP chez les femmes en âge de procréer par région

	Région															
	Bamako								Koulikoro							
	Age des FAP (ans)								Age des FAP (ans)							
	15 à 19		20 à 29		30 à 39		40 à 49		15 à 19		20 à 29		30 à 39		40 à 49	
	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%
Hyporetinonemie sévère	1	1,2	1	0,4	-	-	-	-	1	0,6	3	0,8	3	1,1		
Hyporetinonemie modérée	10	12,0	29	11,3	22	11,1	13	18,1	13	8,2	48	12,6	30	11,1	13	16,2
Pas de carence	72	86,7	226	88,3	176	88,9	59	81,9	145	91,2	330	86,6	237	87,8	67	83,8
Total	83	100	256	100	198	100	72	100	159	100	381	100	270	100	80	100

On observe une baisse de la RBP sous sa forme sévère chez les femmes dans les deux milieux; une légère augmentation de la forme modérée est à remarquer chez les femmes du groupe d'âge 40-49 ans dans les deux milieux (18,1 en milieu urbain et 16,2 en milieu rural).

TABLEAU 56 : Transferrinémie chez les enfants par région

	Région											
	Bamako						Koulikoro					
	Age des enfants (mois)						Age des enfants (mois)					
	6 à 11		12 à 23		24 à 59		6 à 11		12 à 23		24 à 59	
	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%
Hypotransferrinémie sévère	96	100,0	169	97,7	417	98,3	158	90,3	187	88,6	547	90,5
Hypotransferrinémie modérée			3	1,7	5	1,2	14	8,0	19	9,0	44	7,3
Pas transferrinémie			1	0,6	2	0,5	3	1,7	5	2,3	13	2,2
Total	96	100,0	173	100,0	424	100,0	175	100,0	211	100,0	604	100,0

Les taux d'hypotransferrinémie sévère sont élevés dans les deux milieux; très peu d'enfants ont un taux de transferrine normal dans les deux milieux.

TABLEAU 57 : Transferrinémie chez les femmes en âge de procréer par région

	Région															
	Bamako								Koulikoro							
	Age des FAP (ans)								Age des FAP (ans)							
	15 à 19		20 à 29		30 à 39		40 à 49		15 à 19		20 à 29		30 à 39		40 à 49	
	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%
Hypotransferrinémie sévère	83	100	247	96,5	195	98,5	71	98,6	154	96,9	370	97,1	263	97,4	80	100
Hypotransferrinémie modérée	-	-	6	2,3	2	1,0	1	1,4	4	2,5	11	2,9	7	2,6	-	-
Pas transferrinémie	-	-	3	1,2	1	0,5	-	-	1	0,6	-	-	-	-	-	-
Total	83	100	256	100	198	100	72	100	159	100	381	100	270	100	80	100

Les taux d'hypotransferrinémie sévère sont élevés dans les deux milieux; le taux de transferrinémie normale chez les femmes est presque inexistant dans les deux milieux.

TABLEAU 58 : Etat d'inflammation chez les enfants par région selon la CRP

	Région											
	Bamako						Koulikoro					
	Age des enfants (mois)						Age des enfants (mois)					
	6 à 11		12 à 23		24 à 59		6 à 11		12 à 23		24 à 59	
	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%
Inflammation	12	12,5	40	23,1	65	15,3	13	7,4	18	8,5	63	10,4
Pas d'inflammation	84	87,5	133	76,9	359	84,7	162	92,6	193	91,5	541	89,6
Total	96	100,0	173	100,0	424	100,0	175	100,0	211	100,0	604	100,0

Les taux d'inflammation chez les enfants selon la CRP sont faibles dans les deux milieux; on note cependant une légère augmentation des inflammations en milieu urbain qu'en milieu rural. La tranche d'âge des enfants de 12 à 23 mois en milieu urbain sont les plus touchés

TABLEAU 59 : Etat d'inflammation chez les femmes en âge de procréer par région selon la CRP

	Région															
	Bamako								Koulikoro							
	Age des FAP (ans)								Age des FAP (ans)							
	15 à 19		20 à 29		30 à 39		40 à 49		15 à 19		20 à 29		30 à 39		40 à 49	
	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%
Inflammation	12	14,5	33	12,9	31	15,7	11	15,3	18	11,3	35	9,2	23	8,5	9	11,2
Pas d'inflammation	71	85,5	223	87,1	167	84,3	61	84,7	141	88,7	346	90,8	246	91,1	71	88,8
Total	83	100	256	100	198	100	72	100	159	100	381	100	270	100	80	100

Les taux d'inflammation chez les femmes selon la CRP sont faibles dans les deux milieux; on note cependant une légère augmentation des inflammations en milieu urbain qu'en milieu rural.

TABLEAU 60 : Etat d'inflammation chez les enfants par région selon l'AGP

	Région											
	Bamako						Koulikoro					
	Age des enfants (mois)						Age des enfants (mois)					
	6 à 11		12 à 23		24 à 59		6 à 11		12 à 23		24 à 59	
Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	
Inflammation	16	16,7	47	27,2	105	24,8	32	18,3	47	22,3	128	21,2
Pas d'inflammation	80	83,3	126	72,8	319	75,2	143	81,7	164	77,7	476	78,8
Total	96	100,0	173	100,0	424	100,0	175	100,0	211	100,0	604	100,0

Les taux d'inflammation selon l'AGP chez les enfants ne sont pas très élevés et sont du même ordre dans les deux milieux.

TABLEAU 61 : Etat d'inflammation chez les femmes en âge de procréer par région selon l'AGP

	Région															
	Bamako								Koulikoro							
	Age des FAP (ans)								Age des FAP (ans)							
	15 à 19		20 à 29		30 à 39		40 à 49		15 à 19		20 à 29		30 à 39		40 à 49	
	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%
Inflammation	25	30,1	63	24,6	47	23,7	18	25,0	28	17,6	85	22,3	58	21,5	24	30,0
Pas d'inflammation	58	69,9	193	75,4	151	76,3	54	75,0	131	82,4	296	77,7	212	78,5	56	70,0
Total	83	100	256	100	198	100	72	100	159	100	381	100	270	100	80	100

Les taux d'inflammation selon l'AGP sont plus bas chez les femmes jeunes en milieu rural et sont plus élevés chez les femmes jeunes en milieu urbain ; une augmentation est à noter chez celles de la tranche d'âge 40-49 ans en milieu rural.

4.5 Analyse des résultats des échantillons de sérums des enfants de 24-59 mois envoyés au Burkina Faso

TABLEAU 62 : Rétinonémie chez les enfants de 24 à 59 mois en 2011

	Région			
	Bamako		Koulikoro	
	Age des enfants (mois)		Age des enfants (mois)	
	24 à 59		24 à 59	
	Eff	%	Eff	%
Hyporetinolemie sévère (<0,35)	6	1,4	2	0,3
Hyporetinolemie modérée (entre 0,35 et 0,70)	105	24,8	104	14,2
Pas de carence en Vitamine A (>0.70)	298	70,3	627	85,5
Total	409	100,0	733	100,0

Le taux d'hyporetinonémie sévère est de 1,4% et la forme modérée est à 24,8% en milieu urbain. Les prévalences de l'hyporetinonémie en milieu rural sont 0,3% pour sévère et 14,2% pour modérée. La forme modérée est plus élevée en milieu urbain qu'en milieu rural. La différence est significative ($p < 0,05$).

TABLEAU 63 : Prévalence de la carence en vitamine A chez les enfants de 24 – 59 mois au niveau des zones d'étude en 2006

	Milieu rural (IC = 0,41)		Milieu Urbain (IC = 0,37)	
	Effectif	%	Effectif	%
Carence en vitamine A	348	78,2	42	17,0
Statut en Vitamine A normal	97	21,8	205	83,0
Total	445	100,0	247	100,0

$78,2 \pm 0,41$ % des enfants en milieu rural et $17 \pm 0,37$ % en milieu urbain ont une carence en vitamine A. La carence en vitamine A est 4,5 fois plus élevée en milieu rural qu'en milieu urbain avec une différence statistiquement significative ($p=0,000$).

V. DISCUSSIONS DES RESULTATS

Sur un échantillon de 2640 femmes en âge de procréer réparties en zone urbaine (Bamako 1022 femmes) et en zone rurale (Koulikoro 1618 femmes) et un échantillon de 1760 enfants de 06 à 59 mois repartis en deux strates : urbaine (et 680 enfants), et rurale (1080 enfants) ont été évalué les indicateurs ci-dessous.

Le questionnaire a été introduit dans 1022 ménages en milieu urbain et 1618 ménages en milieu rural

Pour l'ensemble de l'échantillon et pour les différentes strates de cette étude, la tranche d'âge de 20 à 29 ans est la plus nombreuse dans l'échantillon avec 39,8% en milieu urbain (Bamako) et 42,4% en milieu rural (Koulikoro), en revanche dans l'étude de base de HKI en 2006 la tranche d'âge la plus représentée, était celle de 20 à 24 ans, avec respectivement 23,8 % pour le milieu rural et 25,4 % pour le milieu urbain.

Concernant le niveau économique des ménages

Le milieu rural est composé par 60% d'agriculteurs. Le milieu urbain est composé de 25,5% de boutiquiers, 2,7% d'agriculteurs, en comparaison avec l'étude de couverture 2010 dont les résultats ont montré qu'en milieu rural on avait 82,5% d'agriculteurs 3,6% milieu urbain.

Les murs des logements du milieu urbain sont à 76,5% de ciments et pierres contre 8,3% en milieu rural. Les murs des logements du milieu rural sont à 82,4% en banco et argile contre 20,6% en milieu urbain.

Niveau de consommation des aliments fortifiées et riches en vitamine A

Dans cette étude les aliments fortifiés en vitamine A sont peu consommés d'une manière générale. Ils sont consommés par 28,6% en milieu urbain et 10,6% en milieu rural.

En milieu urbain 99,9% de la population et 84,4% de la population du milieu rural avaient consommés l'huile la semaine précédant juste l'enquête.

La couverture de la supplémentation en vitamine A a touché 57% de la population urbaine et 58,1% de la population rurale; ces résultats sont inférieurs à ceux de l'étude de couverture en 2010 à Bamako et à Koulikoro, dont les résultats ont indiqué un niveau de supplémentation dans les deux milieux de 73,1 %; ce qui peut s'expliquer par la campagne de supplémentation qui a été faite juste avant l'enquête.

Les aliments d'origines animales, le lait et les fretins sont les principaux types d'aliments consommés respectivement par 82,5% et 79,5% de la population urbaine dans cette étude. Le lait et les œufs sont préférés respectivement par 67,5% et 20,6% de la population rurale. La différence est significative entre les deux milieux ($p < 0,05$).

Les résultats actuels sont comparables à ceux de l'étude de couverture de 2010 qui ont montré pour le milieu rural, le lait (84,4%), les fretins (48%) par contre en milieu urbain les aliments les plus consommés sont le lait (64%), les fretins (60 %) et les œufs (45 %).

Les autres fruits et légumes, les feuilles, la mangue sont respectivement consommées par 99,6% ; 91,2% ; 90,5% par la population urbaine.

La mangue est consommée par 92,2% ensuite les autres fruits et légumes par 85,1% et les feuilles par 56,2% de la population rurale.

Les résultats de cette étude sont supérieurs à ceux de l'étude de couverture de 2010, les mangues et les papayes sont les fruits riches en vitamines A, les plus couramment

consommées par les ménages dans les deux milieux sont respectivement 78,9 % en milieu urbain et 92 % en milieu rural.

Niveau de connaissance des mères par rapport aux aliments fortifiés en vitamines

Le niveau d'information des mères par rapport aux aliments fortifiés en vitamines était globalement faible, mais meilleure en milieu urbain 34,2 % qu'en en milieu rural 6,2 %.

Niveau de connaissance de la population étudiée par rapport aux avantages de la fortification des aliments en vitamine A

Le niveau de connaissance des populations par rapport aux avantages de la fortification des aliments en vitamines et minéraux est généralement faible.

Les avantages de la consommation d'aliments fortifiés en vitamine A sont connus par 19,1% ;

Pour 10,8% de la population les avantages étaient respectivement de renforcer santé et de donner la force.

Comparable aux résultats de l'étude de couverture de HKI en 2010 à Bamako et à Koulikoro où les principaux avantages que reconnaissent les personnes étudiées aux aliments fortifiés sont le renforcement de la santé (17,1 % en milieu rural contre 2,2 % en milieu rural), donne la force (9,8 % et 2,2 % respectivement en milieu urbain et rural).

On remarque que les avantages de la fortification des aliments sont mieux connus en milieu urbain que rural.

Le taux d'incorporation des échantillons d'huile en vitamine A

19,5% des échantillons en milieu urbain contiennent un taux normal de vitamine A et 5% des échantillons en milieu rural contiennent également un taux normal de vitamine A.

Si nous considérons les échantillons qui ont des taux moyens et normaux nous aurons 46% des huiles en milieu urbain et 16% des huiles en milieu rural qui sont fortifiées en vitamine A.

Par rapport à l'anémie (Hémocue, fer et transférine)

Les résultats obtenus par Hemocue et par les prélèvements envoyés en Allemagne montrent chez les enfants et les femmes que les taux de l'anémie par Hémocue sont beaucoup plus faibles que les taux de fer recherchés au laboratoire.

La détermination de l'hypotransférenémie donne des taux sévères très élevés dans les deux milieux.

Il faut aussi remarquer que les taux d'hémoglobine par Hémocue sont beaucoup plus faibles aussi bien chez les enfants (entre 35,4% et 50,2% chez les enfants) que chez les femmes (entre 12,5% et 20,1%) que les moyennes des taux du niveau national du Mali qui sont pour les enfants de 81% et 73% pour les femmes.

Par rapport à la carence en vitamine A avec analyse RBP chez les enfants et les femmes

Par rapport à la RBP les enfants des deux zones ne présentent pas la forme sévère de la carence.

La forme modérée permet d'observer chez les trois tranches d'âge des enfants du milieu rural des taux respectifs de 17,7 ; 18,1 et 15,7. La différence est significative entre les deux milieux ($p < 0,05$).

On observe une baisse de la RBP sous sa forme sévère chez les femmes dans les deux milieux; une légère augmentation de la forme modérée est à remarquer chez les femmes du groupe d'âge 40-49 ans dans les deux milieux (18,1 en milieu urbain et 16,2 en milieu rural).

Par rapport à la carence en vitamine A avec analyse du rétinol (HPLC) chez des enfants de 24-59 mois

Le taux d'hyporetinonémie sévère est de 1,4% et la forme modérée est à 24,8% en milieu urbain. Les prévalences de l'hyporetinonémie en milieu rural sont 0,3% pour sévère et 14,2% pour modérée.

La forme modérée est plus élevée en milieu urbain qu'en milieu rural. La différence est significative ($p < 0,05$).

L'étude de base de 2006 a montré que $78,2 \pm 0,41$ % des enfants en milieu rural et $17 \pm 0,37$ % en milieu urbain ont une carence en vitamine A. La carence en vitamine A est 4,5 fois plus élevée en milieu rural qu'en milieu urbain avec une différence statistiquement significative ($p = 0,000$).

Ce qui nous permet d'observer des chiffres de carence en vitamine A chez les enfants de 24-59 mois inférieurs à ceux de l'étude de base en 2006.

Par rapport à l'infection avec analyse de la CRP chez les enfants et les femmes

Les taux d'inflammation chez les enfants selon la CRP sont faibles dans les deux milieux; on note cependant une légère augmentation des inflammations en milieu urbain qu'en milieu rural; la protéine C réactive marqueur indique 16,6% de cas d'inflammation dans la population urbaine et 9,1% dans la population rurale. La tranche d'âge des enfants de 12 à 23 mois en milieu urbain est la plus touchée.

Les taux d'inflammation chez les femmes selon la CRP sont faibles dans les deux milieux; on note cependant une légère augmentation des inflammations en milieu urbain qu'en milieu rural.

Par rapport à l'infection avec analyse de l'AGP chez les enfants et les femmes

Les taux d'inflammation selon l'AGP chez les enfants ne sont pas très élevés et sont du même ordre dans les deux milieux.

Les taux d'inflammation selon l'AGP sont plus bas chez les femmes jeunes en milieu rural et sont plus élevés chez les femmes jeunes en milieu urbain ; une augmentation est à noter chez celles de la tranche d'âge 40-49 ans en milieu rural.

VI. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Cette étude d'impact permet sur la prévalence de la carence en vitamine A et en fer n'est pas une première en matière de détermination de la prévalence de la carence en vitamine A et situe ainsi le seuil de cette pathologie au niveau des zones étudiées. Bien que l'étude ne donne pas le niveau de prévalence nationale, elle permet de situer le niveau de prévalence au niveau du district de Bamako et dans la région de Koulikoro afin de servir de repère pour l'évaluation des programmes de nutrition en direction des femmes et des enfants.

L'observation faite par la comparaison des résultats des analyses faites sur les échantillons de sérums afin de déterminer le rétinol sérique(HPLC) a permis de montrer que les résultats de cette enquête donnent des chiffres de la carence en vitamine A chez les enfants de 24-59 mois nettement inférieurs à ceux de l'étude de base en 2006, surtout en milieu rural (une diminution de 78,2% à 14,5%).

Le niveau de prévalence de l'anémie reste important chez les femmes en âge de procréer. Chez les enfants de 24 à 59 mois, la prévalence de l'anémie est deux fois plus élevée en milieu rural qu'urbain, ce qui nécessite le renforcement des actions de prévention et de lutte contre cette carence en milieu rural à travers l'appui aux structures de santé et des ONG oeuvrant dans le domaine de la santé, plus proche des populations. Il en est de même pour la carence en vitamine A qui est significativement plus importante chez les enfants ruraux qu'urbains.

Par contre l'infection est plus prononcée en milieu urbain que ce soit chez les enfants ou les femmes et semble plus sévère chez les femmes plus âgées. L'association entre anémie et carence en vitamine A est significativement plus prononcée en milieu rural qu'urbain, ce qui justifie des actions d'envergure au niveau rural. Par contre en milieu urbain, avec une sévérité plus importante, l'offre de service doit être de qualité supérieure pour la prise en charge des cas sévères plus fréquents en milieu urbain et particulièrement chez les femmes plus âgées.