

# FOOD FORTIFICATION TO PREVENT AND CONTROL IRON DEFICIENCY

[Victor M. Aguayo PhD, MPH\\*\(1\) and Pierre Adou MD, MPH\(2\)](#)  
[au nom de l'Equipe Profiles de Côte d'Ivoire\(3\)](#)

## RESUME

Cette analyse passe en revue les principaux problèmes nutritionnels en Côte d'Ivoire et certaines de leurs conséquences sur trois secteurs clés du développement: la santé, l'éducation et l'économie. L'analyse révèle que faute d'interventions appropriées, la valeur actuelle de la productivité perdue à cause de la malnutrition se produisant entre 2001 et 2005 s'élèverait à 545 million de dollars américains. A cette perte économique s'ajouteraient 101.500 vies d'enfants perdues suite au déficit pondéral pour l'âge; 50.300 vies d'enfants perdues suite à la carence en vitamine A; et 170.600 nouveau-nés souffrant de retard mental à cause de la carence en iode durant la vie fœtale. Si entre 2001 et 2005 la Côte d'Ivoire s'engageait à (1) réduire d'un tiers la prévalence de la malnutrition protéino-énergétique chez les enfants de moins de cinq ans, (2) réduire d'un tiers la prévalence de l'anémie chez les femmes en âge de procréer, (3) réduire de moitié la prévalence de la carence en vitamine A chez les enfants de moins de cinq ans et (4) réduire de moitié la prévalence de la carence en iode dans la population, la valeur actuelle de la productivité gagnée suite à l'atteinte de ces objectifs s'élèverait à 96 millions de dollars américains. A ce gain économique il faudrait ajouter 16.600 vies d'enfants sauvées suite à la réduction de la prévalence du déficit pondéral pour l'âge; 11.000 vies d'enfants sauvées suite à l'élimination de la carence en vitamine A; et 42.500 nouveau-nés sauvés du retard mental suite à la réduction de la carence en iode. Assurer les ressources nécessaires pour la lutte contre la malnutrition en Côte d'Ivoire devient une urgence nationale.

*Mots clés: Nutrition, Côte d'Ivoire, Développement, plaidoyer*

## **NUTRITION IN COTE D'IVOIRE: APPEAL FOR ACTION**

### **ABSTRACT**

***This analysis reviews some of the main nutrition problems in Côte d'Ivoire and their consequences for three key sectors to national development: health, education, and the economy. The analysis shows that in the absence of adequate policy action, the current monetary value of the productivity losses attributable to malnutrition cases happening between 2001 and 2005 amount to about \$ 545 million. To these significant economic losses need to be added 101,500 child lives lost because of underweight; 50,300 child lives lost because of vitamin A deficiency; and 170,600 newborns with mental retardation because of intra-uterine iodine deficiency. On the contrary, if over the same period of time (2001-2005) Côte d'Ivoire reduced (1) the prevalence of protein-energy malnutrition in children by one-third; (2) the prevalence of anemia in women of reproductive age by one-third; (3) the prevalence of vitamin A deficiency in children by half; and (4) the prevalence of iodine deficiency in the population by half, the current value of productivity gains resulting from such nutrition improvement would amount to \$ 96 million. To such economic gains need to be added 16,600 child lives saved as a result of the reduction in underweight levels; 11,000 child lives saved as a result of the reduction in vitamin A deficiency; and 42,000 newborns saved from mental retardation as a result of the reduction in iodine deficiency. Policy action needs to be taken urgently to ensure the necessary resources to control malnutrition in Côte d'Ivoire.***

***Key Words: Nutrition, Côte d'Ivoire, Development, advocacy***

### **Introduction**

Une nutrition adéquate est un droit des enfants et une condition essentielle pour qu'ils développent au maximum leur potentiel. Pour tous les pays, investir dans la nutrition c'est s'assurer le capital humain et social essentiels pour un développement durable. Ceci n'a pas échappé au Gouvernement ivoirien qui n'a pas hésité à adopter les engagements des Sommets Mondiaux sur les Droits des Enfants (1998), la Nutrition (1992) et l'Alimentation (1996). Cependant, malgré cette volonté politique affichée et d'énormes ressources alimentaires, la malnutrition demeure un obstacle pour le développement de la Côte d'Ivoire.

L'analyse ici présentée passe en revue les principaux problèmes nutritionnels en Côte d'Ivoire et certaines de leurs conséquences sur trois secteurs clés du développement, à savoir, la santé, l'éducation et l'économie. L'estimation des conséquences de la malnutrition a été faite en utilisant les outils analytiques de PROFILES [1]. Ces outils, fondés sur la recherche épidémiologique la plus récente, permettent d'estimer les conséquences des carences nutritionnelles en termes de pertes humaines et économiques. Ces conséquences ont été estimées pour

la période 2001-2005, celle de la deuxième phase de mise en oeuvre du Plan National de Développement Sanitaire de la Côte d'Ivoire. Les données démographiques utilisées sont celles de la Projection Moyenne des Nations Unies [2]. Les données relatives à l'état nutritionnel proviennent des Enquêtes Démographiques et de Santé de 1994 et 1998, de l'Enquête à Indicateurs Multiples de l'an 2005 et d'enquêtes sur les carences en micronutriments menées entre 1994 et 1998.

### **Pertes humaines attribuables à la malnutrition**

Les Enquêtes Démographiques et de Santé de 1994 et 1998 montrent que l'état nutritionnel des enfants ivoiriens ne s'est pas amélioré significativement entre 1994 et 1998. En 1998, 21% des enfants ivoiriens de moins de trois ans présentaient un déficit pondéral pour l'âge, c'est à dire, un poids en dessous de - 2 écarts type (ET) par rapport à la médiane du poids des enfants du même âge de la population de référence NCHS1. Cette prévalence est 8,8 fois supérieure au seuil maximum de 2,5% admis comme référence au niveau international.

Une méta-analyse des résultats de huit études menées au Bangladesh, en Inde, au Malawi, au Cameroun et en Nouvelle Guinée révèle que le risque de décès chez les enfants d'âge préscolaire augmente de façon exponentielle à mesure que leur déficit pondéral pour l'âge devient plus sévère [2]. Cette relation exponentielle est observée dans toutes les études incluses dans la méta-analyse, indépendamment de la prévalence du déficit pondéral, l'étiologie de la morbidité et les niveaux de mortalité. Ceci indique une relation sous-jacente de nature biologique entre le déficit pondéral pour l'âge et la mortalité. La méta-analyse montre que les enfants atteints d'un déficit pondéral marginal, modéré et sévère ont respectivement un risque de décès 2,5, 4,6 et 8,4 fois plus élevé que les enfants dont le poids pour l'âge est adéquat.

Dans notre analyse, la part de la mortalité infanto-juvénile attribuable à la malnutrition protéino-énergétique (indiquée par un déficit pondéral pour l'âge) en Côte d'Ivoire a été calculée en combinant (1) les risques relatifs de décès chez les enfants ayant un déficit pondéral sévère, modéré ou marginal, (2) la prévalence du déficit pondéral marginal (24,4%), modéré (4,9%) et sévère (0,7%) chez les enfants ivoiriens d'âge préscolaire et (3) le taux de mortalité infanto-juvénile (180 décès pour 1000 naissances vivantes) selon l'équation :

$$FER = \text{Prev} (RR-1) / 1+(\text{Prev} (RR-1))$$

FER (fraction étiologique du risque) est la part de la mortalité infanto-juvénile attribuable à la malnutrition protéino-énergétique (MPE), Prev est la prévalence - sévère, modéré ou marginal - du déficit pondéral pour l'âge et RR le risque de décès associé à chacune de ces catégories de MPE dans la méta-analyse de Peletier et al. [7].

Notre analyse montre ainsi qu'en Côte d'Ivoire, 37% des décès d'enfants de 6-59 mois d'âge est attribuable à la MPE ce qui en fait la première cause de mortalité infanto-juvénile dans le pays. Faute d'interventions appropriées, la MPE sera la cause sous-jacente de 101.500 décès d'enfants de 6-59 mois sur la période 2001-2005. 62% de ces décès (62.760) seront attribuables aux formes marginales de MPE, 30% (30.160) aux formes modérées et seulement 8% (8.580) aux formes sévères de MPE.

L'impact de la carence en vitamine A sur la mortalité des enfants ivoiriens est aussi énorme. Une méta-analyse des études sur la relation entre la carence en vitamine A et la mortalité infanto-juvénile a montré en que dans des régions où la carence en vitamine A est endémique, la supplémentation en vitamine A entraîne une réduction moyenne de la mortalité chez les enfants de 6-59 mois de 23%1. Sur la base des études incluses dans cette méta-analyse il a été estimé que le risque de décès chez les enfants de 6-59 mois souffrant d'une carence en vitamine A est 1,75 fois plus élevé que celui des enfants dont le statut en vitamine A est adéquat [2].

En Côte d'Ivoire, la carence en vitamine A affecterait 30% d'enfants de moins de cinq ans [3]. La fraction étiologique du risque de mortalité infanto-juvénile attribuable à carence en vitamine A a été calculée en suivant l'approche adoptée pour la MPE. Notre analyse montre ainsi que la part de la mortalité chez les enfants ivoiriens de 6-59 mois attribuable à la carence en vitamine A est estimée à 18%. Ceci signifie que si des mesures efficaces ne sont pas adoptées, la carence en vitamine A sera la cause sous-jacente de plus de 50.300 décès d'enfants de 6-59 mois entre 2001 et 2005.

### **Pertes économiques attribuables à malnutrition**

La malnutrition a des conséquences néfastes sur le développement intellectuel des enfants. Ces conséquences peuvent se manifester déjà avant la naissance. La carence en iode en est un bon exemple. L'iode est essentiel au développement du cerveau du fœtus. Des études menées dans sept pays du monde montrent que 3% des nouveau-nés de mères carencées en iode souffrent de crétinisme (retard mental sévère) et 10% souffrent de retard mental modéré [4]. Le reste des enfants nés de mères carencées en iode présente des degrés variables de déficit mental léger. Il en résulte que dans les communautés où la carence en iode est endémique, le quotient intellectuel des enfants est réduit en moyenne de 13,5 points1, ce qui représente presque un écart type dans la distribution des quotients intellectuels dans une population d'enfants sains. La carence en iode limite ainsi le

développement des enfants de façon souvent irréversible. En Côte d'Ivoire, la prévalence moyenne du goitre, signe clinique (visible ou non visible) de carence en iode, est estimée à 6%<sup>2</sup>. Notre analyse montre que, faute d'interventions soutenues pour l'élimination de la carence en iode, 5.100 nouveau-nés entre 2001 et 2005 souffriront de retard mental sévère (crétinisme), 17.100 souffriront de retard mental modéré et 148.400 de déficit mental. Ceci signifie plus de 170.600 nouveau-nés entre 2001 et 2005 avec des degrés variables de retard mental à cause de la carence en iode durant la vie intra-utérine.

Ce déficit mental a des conséquences économiques importantes. Il a été estimé que la perte de productivité future chez les enfants atteints de crétinisme est de 100% et celle des enfants atteints d'un déficit mental modéré de 25%<sup>3</sup>. Pour ce qui est des enfants souffrant d'un retard mental léger à cause de la carence en iode durant la vie fœtale, il est estimé que leur productivité future est réduite de 5% [4]. Dans notre analyse nous avons estimé que, faute d'interventions adéquates, 170,600 nouveau-nés entre 2001 et 2005 souffriront de carence en iode durant la vie fœtale. Nous avons assumé que 3% de ces nouveau-nés souffriront de retard mental sévère, 10% de retard mental modéré et 87% de déficit mental léger, la réduction de la productivité future dans chacune de ces trois catégories étant de 100, 25 et 5% respectivement. Assumant un taux global d'emploi dans la population active de 65% [5], un revenu moyen d'emploi par personne et par an de 465 US\$ [6] et un taux d'actualisation de 3% [7], notre analyse révèle que la valeur actuelle de la productivité perdue à cause du retard mental des enfants nés de femmes carencées en iode entre 2001 et 2005 serait de 70 millions de dollars.

Les conséquences économiques du retard de croissance dans la petite enfance sont également énormes<sup>1</sup>. En Côte d'Ivoire, 25% des enfants de 24-35 mois souffrent de retard de croissance (EDSCI 1998): 16% des enfants de ce groupe d'âge présentent un retard de croissance modéré (taille pour l'âge entre -2 et -3 ET) et 9% un retard de croissance sévère (taille pour l'âge < -3 ET). Des études épidémiologiques montrent que les enfants de 24-35 mois souffrant d'un retard de croissance modéré ou sévère ont une taille moyenne à l'âge adulte qui est 4,4% et 6,3% inférieure respectivement à celle des enfants du même âge de taille normale (entre -2 ET et +2 ET) [2]. Ceci est associé à une réduction moyenne de la productivité de 1,4% pour chaque 1% de réduction moyenne de la taille adulte<sup>3</sup>. Dans notre analyse nous avons assumé que 16% des enfants ivoiriens de 24-35 mois d'âge ont un retard de croissance modéré (EDSCI 1998); ces enfants souffriront d'un déficit de taille à l'âge adulte de 4,4% et donc une réduction moyenne de leur productivité de 6,2% (4,4\*1,4). Nous avons assumé aussi que 9% des enfants ivoiriens de 24-35 mois d'âge ont un retard de croissance sévère (EDSCI 1998); ces enfants souffriront d'un déficit de taille à l'âge adulte de 6,3% et donc une réduction moyenne de leur productivité de 8,7% (6,2\*1,4). Nous avons assumé que la perte de productivité à l'âge adulte associée au retard de croissance dans la petite enfance affecte seulement la productivité des secteurs manuels de l'économie (agriculture, pêche, mines et industrie) soit 39% de la population active<sup>4</sup>. Tenant compte de ces paramètres et appliquant un taux d'actualisation de 3%, notre analyse montre que faute d'interventions appropriées, la valeur actuelle des pertes de productivité liées à cette situation serait de 201 millions de dollars. Ceci doit être considéré comme une sous-estimation de la valeur actuelle réelle de la productivité perdue à cause du retard de croissance car nous avons assumé que la productivité de la population active engagée dans des activités autres que l'agriculture, la pêche, les mines et l'industrie n'est pas affectée par le retard de croissance dans la petite enfance.

L'anémie constitue un facteur de risque de décès maternel. Il est estimé qu'en Afrique au sud du Sahara l'anémie est la cause sous-jacente de 20% des décès maternels<sup>5</sup>. En Côte d'Ivoire, 61% des femmes enceintes seraient anémiques<sup>1</sup>. Cependant, les conséquences de l'anémie ne se limitent pas aux femmes enceintes ni à leur vie reproductive. L'anémie a aussi des conséquences énormes sur la productivité des femmes. Des études épidémiologiques montrent que la productivité des travailleurs anémiques diminue en raison de 1,5% pour chaque 1% de diminution de la concentration en hémoglobine en dessous du seuil de définition de l'anémie<sup>14</sup>. En Côte d'Ivoire, 44% des femmes en âge de procréer sont anémiques<sup>24</sup>. Dans notre analyse, nous avons assumé que 1/6 des femmes anémiques ont une anémie sévère (Hb<70 g/L), 2/3 une anémie modérée (entre 70<Hb<90 g/L) et 1/2 une anémie légère (90<Hb<110). Nous avons assumé que la productivité des femmes anémiques diminue en raison de 1% chaque 1% de diminution de leur concentration en hémoglobine en dessous du seuil de définition de l'anémie (120 g/L). Finalement, nous avons aussi assumé que seule la productivité des femmes travaillant dans le secteur agricole, soit 54,3% de la population féminine en âge active<sup>22</sup> est affectée par l'anémie. Notre analyse montre que faute d'interventions appropriées, l'anémie chez les femmes travaillant dans le secteur agricole entraînera des pertes de productivité entre 2001 et 2005 dont la valeur actuelle est de 274 millions de dollars. Ceci est sans doute une sous-estimation de l'impact réel de l'anémie sur la productivité des femmes ivoiriennes car nous avons assumé que la productivité des femmes engagées dans des activités autres que l'agriculture ne serait pas affectée par l'anémie.

### **Gains résultant de l'amélioration de l'état nutritionnel**

Notre analyse montre que si des interventions appropriées ne sont pas mises en oeuvre, la valeur actuelle des pertes de productivité résultant des trois problèmes nutritionnels considérés entre 2001 et 2005 s'élèverait à 545 millions de dollars. A ces pertes économiques s'ajouteraient 101.500 vies d'enfants de moins de cinq ans perdues suite à la malnutrition protéino-énergétique; 50.300 vies d'enfants de moins de cinq ans perdues suite à la carence en vitamine A; et 170.600 nouveau-nés souffrant de retard mental à cause de la carence en iode durant la vie intra-utérine. Au vu de ces pertes humaines et économiques, agir pour améliorer l'état nutritionnel des femmes et des enfants ivoiriens devient une urgence nationale.

Si la Côte d'Ivoire se donnait comme objectifs pour la période 2001-2005: a) de réduire d'un tiers la prévalence de la malnutrition protéino-énergétique chez les enfants de moins de cinq ans et la prévalence de l'anémie nutritionnelle chez les femmes en âge de procréer; et b) de réduire de moitié la prévalence de la carence en vitamine A chez les enfants de moins de cinq ans et celle de la carence en iode dans la population. Notre analyse montre que la valeur actuelle des gains de productivité résultant de l'atteinte de ces objectifs s'élèveraient à 17 millions de dollars suite à la réduction de la carence en iode; 33 millions de dollars suite à la réduction de la malnutrition protéino-énergétique; et 46 millions de dollars suite à la réduction de l'anémie chez les femmes en âge de procréer. Ceci représente un total de 96 millions de dollars, en valeur actuelle, gagnés sur les cinq prochaines années et uniquement pour les trois problèmes nutritionnels considérés. A ces gains économiques il faudrait ajouter: 16.600 vies d'enfants de moins de cinq ans sauvées suite à la réduction de la prévalence de la malnutrition protéino-énergétique; 11.000 vies d'enfants de moins de cinq ans sauvées suite à l'élimination de la carence en vitamine A; et 42.500 nouveau-nés sauvés du retard mental suite à la réduction de la carence en iode.

## **Recommandations**

Ces gains ne pourront pas être obtenus sans une volonté politique qui assure les ressources nécessaires à la mise en place d'une stratégie efficace de lutte contre la malnutrition chez les femmes et les enfants ivoiriens. Plus spécifiquement, des actions devront être entreprises pour:

1. Réduire d'un tiers la prévalence de la malnutrition protéino-énergétique chez les enfants de moins de cinq ans. Concrètement: (1) Protéger, promouvoir et soutenir l'allaitement maternel exclusif durant les 6 premiers mois de la vie; (2) Promouvoir une alimentation de complément adéquate à l'allaitement maternel à partir du sixième mois, tout en soutenant l'allaitement maternel jusqu'à l'âge de 24 mois et plus; (3) Promouvoir de meilleures pratiques d'alimentation du jeune enfant lors de la maladie et la convalescence; et (4) Assurer le suivi et la promotion de la croissance des enfants de moins de 24 mois. Pour ce-faire, il faudra agir au niveau des communautés et des services de santé. Au niveau des communautés il faudra renforcer et étendre à l'ensemble du pays le Système d'Information à Assise Communautaire (SIAC). Au niveau des services de santé il s'agira d'y renforcer les activités de nutrition et d'étendre le concept "Ami des Bébés" à l'ensemble des structures de santé.

2. Réduire d'un tiers l'anémie chez les femmes en âge de procréer et chez les enfants. Concrètement: (1) Renforcer la supplémentation systématique en fer et acide folique de toutes les femmes enceintes lors des consultations prénatales; (2) Mettre en place des stratégies de distribution à assise communautaire de suppléments fer et acide folique pour les femmes en âge de procréer; (3) Assurer la supplémentation en fer et acide folique des enfants d'âge scolaire à travers le Programme National de Santé Scolaire; (4) Poursuivre la réflexion nationale sur les possibilités d'enrichissement en fer d'aliments consommés localement; et (5) Promouvoir la production et la consommation d'aliments locaux riches en fer.

3. Réduire de moitié la carence en vitamine A chez les enfants de moins de cinq ans et chez les femmes en âge de procréer. Concrètement: (1) Protéger, promouvoir et soutenir l'allaitement maternel exclusif jusqu'à six mois; (2) Administrer des suppléments de vitamine A aux enfants de 6 à 59 mois deux fois chaque année lors des campagnes de masse (journées nationales de vaccination et journées nationales de micronutriments), lors des consultations des enfants sains (Programme Elargi de Vaccination de routine) et malades (PCIME) et/ou à travers des stratégies à assise communautaire; (3) Administrer des suppléments de vitamine A à toutes les femmes le plus tôt possible dans les quatre semaines après l'accouchement, à travers les structures de santé et de stratégies à assise communautaire, par exemple en incluant une capsule de vitamine A dans le kit d'accouchement; (4) Exploiter le potentiel industriel du pays pour élargir la gamme d'aliments adéquatement enrichis en vitamine A (huile de cuisine, sucre et farine de blé); et (5) Promouvoir la consommation d'aliments locaux riches en vitamine A tels que l'huile de palme rouge, les fruits à chair jaune orangée et les légumes verts.

4. Réduire de moitié les troubles dus à la carence en iode. Concrètement: (1) Assurer la consommation de sel adéquatement iodé - actuellement de 31%5 - par l'ensemble de la population au niveau national. Pour ce faire, il faudra augmenter la disponibilité de sel iodé, mettre en place un mécanisme opérationnel de contrôle de qualité, et développer des activités de communication pour promouvoir la consommation de sel adéquatement iodé par la population; et (2) Assurer la supplémentation en iode des femmes en âge de procréer et des enfants d'âge scolaire des zones hyper endémiques du pays.

## **Conclusion**

Cette analyse montre que les carences nutritionnelles en Côte d'Ivoire sont à la base de milliers de décès de jeunes enfants et de femmes, d'une réduction drastique du potentiel intellectuel des nouvelles générations et d'énormes pertes économiques présentes et futures; ceci, malgré les ressources agricoles, industrielles et humaines disponibles. La volonté politique du Gouvernement ivoirien s'est traduite par des actions qui ont abouti à la création du Programme National de Nutrition. Cependant, la lutte efficace contre la malnutrition en Côte d'Ivoire exige que le Programme National de Nutrition soit rendu opérationnel. Pour cela trois conditions doivent être satisfaites: 1) l'engagement renouvelé du Gouvernement vis-à-vis de la nutrition par l'accélération de la

mise en place du cadre institutionnel du Programme National de Nutrition et l'allocation de ressources conséquentes; 2) l'engagement des partenaires au développement en faveur de la nutrition; et 3) une vision multisectorielle de la nutrition de la part du Programme National de Nutrition, qui exigera la coordination des actions de plusieurs secteurs. Cet effort d'investissement produira des bénéfices pour la survie, la santé et le bien-être des femmes et des enfants, pour l'éducation des nouvelles générations, pour la productivité présente et future de la population et pour la croissance économique du pays, quatre conditions clés pour la réduction de la pauvreté et le développement humain durable de la Côte d'Ivoire.

## REFERENCES

1. Burkhalter BR, Abel E, Aguayo VM, Diene SM, Parlato MB and JS Ross Nutrition advocacy and national development. The Profiles program and its application. Bulletin of the World Health Organization, 1999; 77 (5): 407-415.
2. United Nations. World Population Updates, 1998. Department for Economic and Social Information and Policy Analysis, United Nations, New York.
3. Enquête Démographique et de Santé (EDS), 1994. Macro International Inc. Calverton, Maryland USA. December 1995.
4. Enquête Démographique et de Santé (EDS), 1998. Macro International Inc. Calverton, Maryland USA. Sous presse.
5. Enquête à Indicateurs Multiples (MICS) 2000: Rapport préliminaire. United Nations Children Fund (UNICEF), 2001.
6. National Center for Health Statistics (NCHS). Growth Charts. United States Department of Health, Education and Welfare, 1976.
7. Pelletier DL, Frongillo EA, Schroeder DG and JP Habicht A methodology for estimating the contribution of malnutrition to child mortality in developing countries. *J Nutr*, 1994; 124: 2106 S-2122 S.
8. Beaton GH, Martorell R, Aronson KJ, Edmonston B, McCabe G, Ross AC and B Harvey Effectiveness of vitamin A supplementation in the control of young child morbidity and mortality in developing countries. ACC/SCN State-of-the-Art Series: Nutrition Policy Discussion Paper No. 13. Geneva: The United nations, 1993
9. Ross JS Relative risk of child mortality due to vitamin A deficiency. PROFILES 3 Working Notes Series. The Academy for Educational Development (AED), Washington DC, 1996.
10. Micronutrient Initiative. Progress in controlling vitamin A deficiency. UNICEF, and Tulane University. The Micronutrient Initiative. Ottawa, Canada 1998.
11. Clugston GA, Dulberg EM, Pandav CS, and RL Tiden Iodine deficiency disorders in South East Asia. In: Hetzel BS, Dunn JT, and Stanbury JB. The prevention and control of iodine deficiency disorders, 1987: 65-84.
12. Bleichrodt N and MP Born A meta-analysis of research on iodine and its relationship to cognitive development. In: JB. Stanbury (Ed.) The damaged brain of iodine deficiency. New York, Cognizant Communication Corporation, 1994.
13. ICC/IDD-OMS-UNICEF. Prevalence du goitre en CI. (To be completed)
14. Levin HM, Pollitt E, Galloway R and J McGuire Micronutrient deficiency disorders. In: Jamison DT and Mosley WH. (Eds), Disease control priorities in developing countries. New York. Oxford Univ. Press. World Bank, 1993.
15. Burkhalter BR, Parlato M and E Abel The structure and modules used in Profiles with application to Bangladesh. The Academy for Educational Development (AED), Washington DC, 1994.
16. Premiers Résultats Définitifs du RGPH, 1998. Institut National de la Statistique (INS) de la Côte d'Ivoire, 2001
17. Comptabilité Nationale (Direction du Plan), 1997. (To be completed)
18. World Development Report 1993. Investing in Health. Oxford University Press, World Bank, 1993.
19. Martorell R The role of nutrition in economic development. *Nutrition Reviews*, 1996; 54: S66-S71.
20. Pinstруп-Andersen P, Burger S, Habicht JP and K Peterson Protein-energy malnutrition. In: Jamison DT and Mosley WH (Eds). Disease Control Priorities in Developing Countries. Oxford University Press. World Bank, 1993.
21. Haddad LJ, and HE Bouis The impact of nutritional status on agricultural productivity. Wage evidence from the Philippines. *Oxford Bull Economics and Statistics*, 1991: 53 (1): 45-68.

22. Premiers Résultats Définitifs du RGPH 1998. Institut National de la Statistique (INS) de la Côte d'Ivoire, 2001.

23. Ross JS and EL Thomas Iron deficiency anemia and maternal mortality. Profiles Working Notes Series. The Academy for Educational Development (AED), Washington DC, 1996.

24. Staubli FA Development of a food fortification strategy to combat iron deficiency in the Ivory Coast Diss, ETH N° 13730, June 2000.

\*Corresponding author Email: [vaguayo@hkimali.org](mailto:vaguayo@hkimali.org)

(1)Conseiller Régional en Nutrition et Survie de l'Enfant pour l'Afrique. Helen Keller International (HKI).

(2)Directeur-Coordonnateur du Programme National de Nutrition. Ministère de la Santé. Côte d'Ivoire.

(3)Equipe Profiles Côte d'Ivoire: Albert Agnero Ayo (Institut National de la Statistique, Primature); Sylvestre Bédou (Direction Générale du Plan, Primature); Noel Brou Aka (Direction de la Santé Communautaire, MSP); Marius Cassy (Projet Développement de la région du Zanzan); Onéné Djedjed (Institut National de la Statistique, Primature); Louise Djoussou (Direction de la Planification et l'Evaluation, MSP); Kadiatou Doukouré (Programme National de Nutrition, MSP); Marcel Koffi (Direction de la Promotion de la Santé, MSP); Issa Koné (Direction Générale du Plan, Primature); Marie-Thérèse Ido (Secrétariat Technique du PNDS, MSP); Lucille Imboua (Programme National de Santé Infantile, MSP); Sem Nditifié (Comité International de Femmes Africaines pour le Développement); Ambroise Tébi (Institut National de Santé Publique, MSP) ; Adèle Yomi (Programme National de Nutrition, MSP).