AGRISK

LA DEMANDE ALIMENTAIRE, LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE
ET L'ETAT NUTRITIONNEL
DE LA POPULATION DU PLATEAU MOSSI, BURKINA FASO

Greet BAKKER-FRIJLING
Georgette KONATE

ort présenté au Conseil Consultatif du Programme
RISK; réunion du 12 septembre 1988, La Haye, Pays Bas.

ISRIC LIBRARY
BF - 1988.05
05
Wageningen
The Netherlands

ISRIC LIBRARY
BF
8d.05
Wageningen, The Netherlands

A G R I S K

LA DEMANDE ALIMENTAIRE, LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE ET L'ETAT NUTRITIONNEL DE LA POPULATION DU PLATEAU MOSSI, BURKINA FASO

Greet BAKKER-FRIJLING, nutritionniste
Georgette KONATE, sociologue

Groningen/Ouagadougou
août 1988

Scanned from original by ISRIC – World Soil Information, as ICSU World Data Centre for Soils. The purpose is to make a safe depository for endangered documents and to make the accrued information available for consultation, following Fair Use Guidelines. Every effort is taken to respect Copyright of the materials within the archives where the identification of the Copyright holder is clear and, where feasible, to contact the originators. For questions please contact soil.isric@wur.nl indicating the item reference number concerned.

8942

Les chapitres 1, 2 et 4 ont été traduits du néerlandais
par Madame Aukje J. WINSEMIUS, Groningen.

Index

INTRODUCTION 7

CHAPITRE 1: GENERALITES 9
1.1. Les besoins nutritionnels 9
1.1.1. Le besoin en énergie
1.1.2. Le besoin en protéine
1.1.3. Le besoin en vitamines et en minéraux
1.2. La valeur nutritive des aliments 17
1.3. Les pertes d'éléments nutritifs 19
1.3.1. Stockage
1.3.2. Traitements
1.4. L'alimentation des jeunes enfants 22
1.5. Les conséquences de déficits en éléments nutritifs 25
1.5.1. Sous-alimentation
1.5.2. Maladies de carence

CHAPITRE 2: LES BESOINS NUTRITIONNELS DE LA POPULATION DU PLATEAU MOSSI 29
2.1. Le besoin en énergie 29
2.2. Le besoin en protéine 31
2.3. Le besoin en vitamines et en minéraux 33
2.4. Le besoin en céréales 33

CHAPITRE 3: LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE AU PLATEAU MOSSI 35
3.1. Aperçu des aliments consommés 35
3.2. Les quantités et valeurs nutritives des aliments consommés 43
3.3. La consommation en comparaison de la production 51
3.4. Les pertes par suite de stockage et de traitements des céréales 56
3.4.1. Stockage
3.4.2. Traitements
3.4.3. La demande alimentaire céréalière
3.5. Les habitudes alimentaires 60
3.5.1. Préférences et interdits alimentaires
3.5.2. Evolution des habitudes alimentaires
3.5.3. Causes et conséquences de cette évolution
3.6. L'organisation de la consommation dans le ménage 65
3.6.1. Gestion et répartition des vivres
3.6.2. Rôle de la femme dans la satisfaction des besoins alimentaires
3.6.3. Alimentation des jeunes enfants
3.6.4. Stratégies alimentaires

CHAPITRE 4: L'ETAT NUTRITIONNEL DE LA POPULATION DU PLATEAU MOSSI 71
4.1. Sous-alimentation 71
4.2. Maladies de carence 80

CONCLUSIONS 83

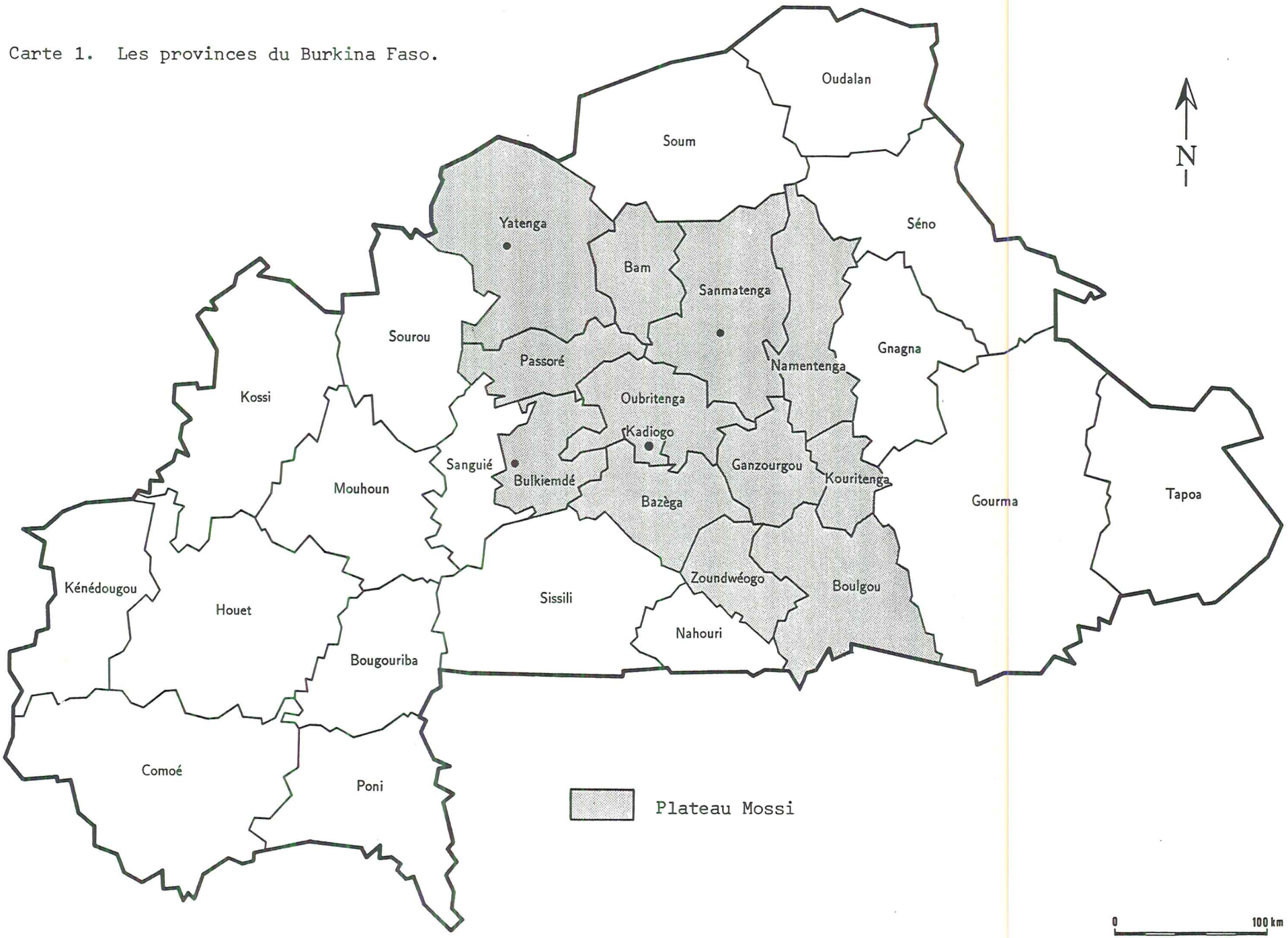
REMERCIEMENT 90

ANNEXES 91

LISTE DES ANNEXES, DES CARTES, DES FIGURES ET DES TABLEAUX 101

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 103

Carte 1. Les provinces du Burkina Faso.



INTRODUCTION

Le présent rapport fait partie d'un ensemble de rapports portant sur la première phase du programme de recherche interdisciplinaire AGRISK. Ce projet visant une amélioration de l'approvisionnement alimentaire des zones tropicales semi-arides consiste à analyser les risques relatifs à cet approvisionnement alimentaire. La recherche, qui se trouve dans une phase inventoriante, sera effectuée dans la région septentrionale du Plateau Mossi au Burkina Faso.

Ce rapport traitera notamment de la demande alimentaire, la consommation alimentaire et l'état nutritionnel de la population du Plateau Mossi.

Le thème central de la recherche AGRISK est "risques dans l'approvisionnement alimentaire", thème correspondant avec la notion "sécurité alimentaire", telle qu'elle est définie dans le rapport sur la structure de la recherche AGRISK (SCHWEIGMAN, 1986): la capacité d'atteindre des niveaux souhaitables de consommation (the ability to meet target consumption levels). Quels sont ces niveaux souhaitables et comment établir les critères? Faut-il se baser sur le véritable régime alimentaire d'une population ou bien sur un régime souhaitable du point de vue de la nutrition requise pour un bon état de santé?

Une définition plus détaillée de la notion "sécurité alimentaire" a été formulée par HAGGBLADE[1]: "the ability to assure consumption of a nutritionally adequat diet to all members of a country's population. In the short run, this involves the ability to stabilize consumption in the face of tempory shortfalls in production and incomes. And in the long run, it entails raising consumption up from sub-standard to minimally acceptable nutritional levels."
L'objectif de sécurité alimentaire est d'atteindre et de garantir à long terme un état nutritionnel raisonnable pour tous les membres d'une population. Par état nutritionnel, nous signifions l'état de santé pour autant qu'il est influencé par la nourriture. Le risque de maladies et de décès s'agrandira en cas d'insuffisance de l'état nutritionnel.
C'est pourquoi, dans notre étude, nous considérons comme niveau souhaitable de consommation une alimentation acceptable du point de vue de la nutrition.

Nous nous intéressons aux questions suivantes:

- Quel est le régime alimentaire de la population du Plateau Mossi?

- L'alimentation telle qu'elle est, suffit-elle, quantitativement et qualitativement, pour assurer un bon état nutritionnel de la population? Si tel n'est pas le cas, quels sont les déficits et quels groupes de population en sont particulièrement touchés?

- Dans quelle mesure les déficits résultent-ils d'une production alimentaire insuffisante, d'un stockage ou d'un traitement inadéquats

---

[1] S. HAGGBLADE (1984): An overvieuw of food security in Upper Volta. A report prepared for USAID / Upper Volta.

des produits; dans quelle mesure les déficits sont-ils imputables aux "habitudes alimentaires" de la population?

- Quel critère faut-il établir pour le niveau souhaitable de la consommation céréalière, soit la demande alimentaire céréalière, les céréales constituant les aliments de base au Plateau Mossi?

- Dans quelle mesure la production d'une unité de production/consommation est-elle proportionnée à ses besoins alimentaires? Qui, dans cette unité, est à même d'obtenir une vue globale de la consommation et qui prend les décisions relatives à la nature et à la quantité des produits qu'on va cultiver? Le risque d'un déficit se crée lorsque la production n'est pas ou ne peut pas être proportionnée aux besoins de consommation - quelle qu'en soit la raison -, ou bien lorsque ces besoins ne peuvent pas être déterminés exactement à l'intérieur d'une unité de production/consommation.

Le chapitre 1 sera consacré, dans un sens général, aux aspects nutritionnels qui ont un intérêt direct pour notre étude. Nous traiterons notamment les besoins nutritionnels, la valeur nutritive d'aliments, les pertes de nutriments dues au stockage et au traitement, et les conséquences d'un déficit en nutriments pour la santé. En outre, l'alimentation de jeunes enfants sera abordée de façon plus spécifique, puisqu'ils forment, du point de vue de la nutrition, le groupe le plus vulnérable de la population.

Les autres chapitres traitent de la situation spécifique du Plateau Mossi.

Le chapitre 2 sera consacré aux besoins nutritionnels de la population de la région septentrionale du Plateau Mossi, besoins qui seront calculés à partir de la structure démographique, du poids corporel, de l'activité physique et du niveau souhaitable de consommation. Dans ce contexte, nous discuterons de façon plus spécifique les besoins en céréales.

Le chapitre 3 traitera de différents sujets portant, directement ou indirectement, sur la consommation et la production. Un aperçu sera donné des produits alimentaires consommés par la population Mossi et de leur valeur nutritive. De plus, la consommation sera comparée à la production locale. Seront traités également les habitudes alimentaires, la gestion et la répartition des vivres à l'intérieur d'une unité de production/consommation, le rôle de la femme dans la satisfaction des besoins alimentaires, l'alimentation des jeunes enfants et les stratégies alimentaires. En complément du chapitre 2, la demande céréalière sera calculée à la base du niveau souhaitable de consommation et des pertes dues au traitement des céréales.

Le chapitre 4 traitera finalement l'état nutritionnel de la population du Plateau Mossi.

Il convient de noter quant aux données discutées dans les chapitres 2, 3 et 4, qu'elles proviennent exclusivement de sources de littérature et d'autres sources disponibles.

Le chapitre "conclusions" contiendra nos conclusions et un certain nombre de recommandations relatives aux aspects que nous estimons dignes d'être approfondis ultérieurement.

CHAPITRE 1: GENERALITES

1.1. Les besoins nutritionnels

Ce qui détermine le régime alimentaire d'une population, c'est la disponibilité, à échelle régionale, de produits alimentaires, l'accès à ces produits, et les valeurs socio-culturelles qu'on leur prête. Vu la grande diversité qui règne pour ces facteurs, il sera évident que les régimes alimentaires ne soient pas uniformes.
Aussi, les besoins physiologiques de l'homme en ce qui concerne sa nourriture ne s'expriment-ils pas, en première analyse, en termes de produits alimentaires, mais dans des termes plus généraux: énergie et nutriments (protéines, vitamines, minéraux).

Depuis les années 50, la FAO et l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) ont établi des normes pour les besoins moyens en énergie et en nutriments par personne et par jour. D'une part, les experts s'en servent dans leurs conseils aux gouvernements et aux organisations pour la constitution de programmes alimentaires, de l'autre, ces normes permettent de constater, à l'aide de données sur la consommation, dans quelle mesure les besoins alimentaires de tel groupe cible sont satisfaits.
La révision régulière de ces normes montre bien d'ailleurs que les connaissances en ce qui concerne les besoins physiologiques de l'homme ne sont pas complètes. Aussi faut-il considérer ces normes comme indicatives plutôt que directives.

1.1.1. Le besoin en énergie

Le corps humain a besoin d'énergie pour remplir les fonctions métaboliques de base (échanges vitaux, respiration, pulsations du coeur, maintenance de la température corporelle etc.), pour les activités physiques et pour la croissance.

Les besoins dépendent de facteurs tels que l'âge, le sexe, le poids corporel, l'activité physique, et, pour les femmes, l'état reproductif (la grossesse et l'allaitement).
Dans leur publication la plus récente (1985), les FAO/OMS/UNU ont défini les besoins en énergie de la façon suivante:

"The energy requirement of an individual is the level of energy intake from food that will balance energy expenditure when the individual has a body size and composition, and level of physical activity, consistent with lon-term good health; and that will allow for the maintenance of economically necessary and socially desirable physical activity. In children and pregnant or lactating women the energy requirement includes the energy needs associated with the deposition of tissues or the secretion of milk at rates consistent with good health".

Les FAO/OMS/UNU prennent comme point de départ pour la détermination des besoins énergétiques journaliers le "Basal Metabolic Rate" (BMR; taux métabolique basal), c'est à dire les besoins énergétiques du corps en

période de repos (pendant le sommeil). L'énergie supplémentaire requise pour l'activité physique s'exprime sous forme d'un pourcentage du BMR. L'annexe 1 fournit les tableaux des besoins énergétiques tels qu'ils ont été calculés par les FAO/OMS/UNU par personne par jour et selon les différentes caractéristiques. Nous nous permettons de donner, dans les paragraphes suivants, quelques explications.

Basal Metabolic Rate

Les valeurs du BMR sont basées sur des mesurages de la dépense d'énergie (consommation d'oxygène) d'individus sains pendant le sommeil. Le BMR ne constitue pas une valeur constante. Il diffère selon les individus et dépend des facteurs suivants:

- poids corporel
- âge
- composition de la masse corporelle / sexe

Les relations entre les facteurs sont complexes. En règle générale, le BMR augmente à mesure que le poids corporel augmente. Cependant, quand on détermine le BMR par kilogramme de poids corporel, on voit apparaître des variations: pour les personnes de constitution légère, le BMR par kilogramme de poids corporel est plus élevé que pour les personnes de constitution massive. Pour les personnes âgées, le BMR par kilogramme de poids corporel est relativement bas.
En outre, les mesurages démontrent qu'à poids corporel égal, le BMR est moins élevé pour les femmes que pour les hommes. Ceci s'explique par la présence, dans le corps de la femme, d'une masse adipeuse relativement plus grande, la masse adipeuse constituant un tissu moins actif, du point de vue métabolique, que la masse musculaire.
Ces différences de composition de la masse corporelle dues à la différence du sexe existent déjà depuis l'enfance, mais se manifestent surtout pendant la puberté et à l'âge adulte.

Activité physique

Les dépenses énergétiques pour différentes activités corporelles ont été déterminées à base de la consommation en oxygène pendant leur exécution même.
L'on trouvera des exemples dans le tableau 1. Ce qui apparaît clairement, c'est que la dépense énergétique pour une activité physique intensive (creuser la terre, puiser de l'eau, piler) est bien plus grande que lorsqu'on est debout ou assis sans rien faire.

Tableau 1. Dépenses énergétiques pour différentes activités physiques.

	males	females
Sleeping	1.0 (i.e. BMR x 1.0)	1.0
Sitting	1.2 (i.e. BMR x 1.2)	1.2
Standing	1.4	1.5
Walking at normal pace	3.2	3.4
Weeding	2.5 - 5.0	2.9
Digging holes	5.0	
Fetching water from well		4.1
Pounding		4.6

Note : Dans le tableau, les pourcentages du BMR pour des activités telles que la position debout ou la marche sont plus élevés pour les femmes que pour les hommes: ceci peut s'expliquer, à notre avis, par le fait que les chiffres proviennent de différentes recherches. Ceci prouve en même temps qu'il est difficile de déterminer des chiffres exacts de la dépense énergétique pour telle activité. Il y a des différences d'individu à individu quant au rythme de la marche, quant à l'intensité avec laquelle on travaille. De même, pour tel individu, cette intensité par unité de temps ne sera pas toujours égale.

Source: FAO/OMS/UNU (1985)

Après avoir déterminé la durée temporelle pour chaque activité, on peut faire une estimation de la dépense énergétique par jour. Etant donné que, dans la pratique journalière, il est difficile de mesurer la consommation en oxygène et la durée des différentes activités, les FAO/OMS/UNU fournissent des chiffres indicatifs (tableau 2). Nous y reviendrons dans le paragraphe 2.1.

Tableau 2. Dépenses énergétiques moyennes par jour pour adultes selon le degré d'intensité des activités physiques exprimées en pourcentages du BMR.

	light	moderate	heavy
Men	1.55	1.78	2.10
Women	1.56	1.64	1.82

Source: FAO/OMS/UNU (1985)

Croissance

Chez les enfants, la croissance constitue un facteur qu'il faut prendre en considération quand on veut établir le total des besoins en énergie. Il est difficile pourtant de déterminer son importance, vu la lenteur du processus de croissance. Voilà pourquoi les normes indicatives pour les besoins énergétiques de l'enfant sont basées sur la consommation de nourriture d'enfants sains, avec une croissance normale et un taux moyen d'activités.

Grossesse et allaitement

Dans l'annexe 1c, les besoins accrus en énergie pendant les périodes de la grossesse et de l'allaitement n'ont pas été pris en considération. La mère a besoin de ce surplus d'énergie pour le développement du foetus et pour la production de lait maternel. Etant donné que, surtout dans la période de grossesse, cet accroissement du besoin énergétique est lié à un processus de croissance, il est difficile de produire des chiffres fiables. En outre, la femme réduit souvent ses activités physiques pendant cette période. Si elle ne les réduit pas, les FAO/OMS/UNU conseillent la prise d'un supplément en énergie de 285 kcalories par jour pendant la grossesse et de 500 kcalories pendant l'allaitement.

Climat

Dans leurs calculs (annexe 1), les FAO/OMS/UNU ne prennent pas non plus en considération les influences du climat, ceci contrairement à ce qui a été fait dans une des premières publications de la FAO sur les besoins corporels en énergie (FAO, 1957): là, on affirme que pour chaque 10°C de température moyenne au dessus de la température de référence de 10°C, ce besoin diminue de 5% (en effet, plus la température ambiante est élevée, moins il faut d'énergie pour maintenir la température du corps). Etant donné que non seulement la température, mais aussi l'humidité atmosphérique et d'autres facteurs climatologiques encore peuvent influencer la dépense d'énergie, la FAO et l'OMS ont décidé, faute de données précises, de ne plus tenir compte - provisoirement du moins - du facteur climatique. "The subject is one that requires further study".

Sur ce point, PASSMORE et EASTWOOD (1986) disent aussi qu'il est difficile d'émettre des normes indicatives dans lesquelles entre en ligne de compte le facteur climatique. Ces auteurs conseillent pourtant d'abaisser les normes pour le besoin en énergie de 5 à 10% dans les régions où la température annuelle moyenne s'élève à plus de 25°C.
Dans l'étude présente, nous laisserons de côté le facteur climatique.

1.1.2. Le besoin en protéine

Bien que les protéines puissent contribuer à satisfaire le besoin en énergie (voir le paragraphe 1.1.1.), leur fonction spécifique est la constitution et le maintien de tissus et de liquides corporels (muscles, os, peau, sang, etc.).

Pour les enfants, les besoins en protéines dépendent du poids corporel et de la phase de croissance, pour les adultes du seul poids corporel. D'autres facteurs tels que l'âge (pour les adultes du moins), le sexe, l'activité physique, et le climat n'ont aucune influence, ou très peu. Les femmes enceintes ou allaitantes ont besoin de protéines supplémentaires pour la croissance du foetus et la production de lait.

Les FAO/OMS/UNU (1985) ont défini les besoins en protéines comme suit: "The protein requirement of an individual is defined as the lowest level of dietary protein intake that will balance the losses of nitrogen from the body in persons maintaining energy balance at modest levels of physical activity.
In children and pregnant or lactating women, the protein requirement is taken to include the needs associated with the deposition of tissues or the secretion of milk at rates consistent with good health".

Les quantités journalières de protéines par individu recommandées par les FAO/OMS/UNU sont également représentées dans l'annexe 1. Les normes sont déterminées à partir du taux de protéine de référence (UPN = 100) que nous expliquerons par la suite dans le sous-paragraphe "Qualité des protéines". Les FAO/OMS/UNU recommandent, pour les périodes de grossesse et d'allaitement, un surplus journalier de 6 grammes, respectivement 13 grammes de protéines en moyenne.

Qualité des protéines

La qualité de protéine joue un rôle important quand il s'agit de déterminer les besoins en protéines. Ce sont les acides aminés qui forment les éléments constitutifs des protéines. Le corps humain a besoin d'acides aminés spécifiques; un certain nombre d'entre eux peuvent être constitués par le corps lui-même, d'autres ne le peuvent pas. Ceux-là, qui doivent donc entrer dans la nourriture, sont appelés acides aminés essentiels. Il s'agit de:

Isoleucine	Phénylalanine et tyrosine
Leucine	Thréonine
Lysine	Tryptophane
Methionine et cystine	Valine

Les protéines animales ont une composition en acides aminés qui est plus proche de celle de l'homme que les protéines végétales. En outre, la digestibilité des protéines animales est meilleure que celle des protéines végétales. Aussi, les protéines animales sont-elles utilisées dans le corps humain d'une façon plus efficace que les protéines végétales. Cette efficacité s'exprime en chiffres dans l'UPN, c-à-d. l'Utilisation Protéique Nette. Les protéines contenues dans les oeufs et dans le lait maternel ont une composition en acides aminés qui est idéale pour l'homme; aussi la digestibilité de ces aliments est-elle très élevée. On les utilise comme protéines de référence, et l'UPN d'oeufs et de lait maternel est fixée à 100.

Le tableau 3 présente la valeur UPN pour différents aliments. Ces valeurs sont données en chiffres arrondis, car les différents produits alimentaires

montrent de légères variations, comme le démontrent les données dans une publication FAO sur la qualité biologique des protéines (FAO, 1970). L'UPN du mil et du sorgho est de 50 approximativement; ceci veut dire que sur 100 grammes de protéines provenant de ce type de céréale, il n'y a que 50 grammes qui peuvent servir à la constitution et le maintien de tissus corporels.

Tableau 3. Valeur UPN de plusieurs aliments contenant des protéines.

Aliment	UPN
Oeuf	100
Lait maternel	100
Viande	80
Poisson	80
Riz	60
Blé	50
Mil	50
Sorgho	50
Maïs	45
Niébé	45
Vouandzou	45
Sésame	55
Arachide	45

Basé sur: FAO (1970), HIEL, HAUTVAST et DEN HARTOG (1986)

Amélioration de la qualité des protéines dans la nourriture

Les quantités d'acides aminés essentiels que contient tel produit alimentaire peuvent être exprimées en pourcentages des quantités que contiennent les protéines de référence. L'acide aminé ayant le pourcentage le plus bas est appelé l'acide aminé limitatif du produit alimentaire en question.
Ainsi, la lysine constitue l'acide aminé limitatif dans la protéine céréalière. Par contre, la protéine contenue dans les légumineuses est relativement riche en lysine: elle peut donc compléter la protéine céréalière. Quand le repas contient des céréales et des légumineuses, sa qualité en protéines est supérieure à celle d'un repas qui ne contient que des céréales.

1.1.3. Le besoin en vitamines et en minéraux

Les vitamines et les minéraux comptent parmi les nutriments essentiels qui doivent être intégrés dans la nourriture: le corps humain ne peut les fournir que très partiellement. Un exemple de cette production par le corps lui-même est la synthèse de la vitamine D grâce à l'action du soleil sur la peau.

Les vitamines et les minéraux jouent un rôle important dans les différents processus métaboliques tels que la libération de l'énergie contenue dans

les nutriments, les processus de composition et de décomposition qui sont en jeu dans la constitution de tissus et dans la sécrétion, la production d'enzymes, d'hormones etc. Chaque nutriment a sa propre fonction qui lui est spécifique. D'ailleurs, il n'est pas toujours connu quelle est exactement la fonction de telle vitamine, de tel minéral.
Un manque prolongé de vitamines ou de minéraux mènera à la réduction de certains processus métaboliques et, finalement, à l'apparition de symptômes morbides.

Le corps humain a besoin d'un grand nombre de vitamines et de minéraux différents. Voilà pourquoi nous nous contentons ici de donner une brève description de la fonction des vitamines et des minéraux qui, en Afrique, manquent souvent dans la nourriture (DOS-SANTOS et DAMON, 1987); il s'agit donc de manques qui constituent une menace pour la santé.

Vitamine A (rétinol)

Le corps a besoin de vitamine A dans le processus de constitution de nouveaux tissus et pour le bon fonctionnement de l'oeil. Elle joue également un rôle dans la protection contre les maladies infectieuses.
On ne trouve la vitamine A que dans des produits alimentaires d'origine animale. Certains produits végétaux pourtant contiennent des substances, les bêta-carotènes, qui dans le corps peuvent être transformées en rétinol; ainsi, elles ont une valeur comme pro-vitamine A.

Vitamine B1 (thiamine)

La vitamine B1 joue un rôle dans la libération d'énergie à partir de glucides. Plus la nourriture contient des glucides, plus il faut de thiamine pour assurer l'oxydation.

Vitamine B3 (niacine)

Comme la vitamine B1, la vitamine B3 joue un rôle dans la transformation de nutriments en énergie.

Vitamine C (acide ascorbique)

La vitamine C est d'une importance capitale pour la constitution de nouveaux tissus, particulièrement le tissu conjonctif intersticiel. Elle joue également un rôle dans la protection contre les maladies infectieuses.

Fer

Le fer est un des éléments qui entrent dans la constitution de l'hémoglobine des globines rouges du sang. Quand le corps montre un déficit en fer, il y a également un manque d'hémoglobine. Par ailleurs, le fer est un élément important dans un certain nombre d'enzymes qui sont nécessaires au transport d'oxygène et à la respiration cellulaire.
Le fer provenant d'aliments végétaux est moins bien absorbé par le corps humain que le fer provenant d'aliments animaux.

Comme pour l'énergie et les protéines, la FAO et l'OMS ont publié des normes pour les besoins journaliers en vitamines et en minéraux. La publication la plus récente dans ce domaine est de 1974. Les normes sont moins détaillées que celles concernant l'énergie et les protéines (voir le tableau 4).

Tableau 4. Apports quotidiens recommandés en vitamines et en minéraux.

Age	Poids (kg)	Vitamine A équ.rét. (µg)	Vitamine D (µg)	Thiamine (mg)	Ribo-flavine (mg)	Niacine (mg)	Acide Folique (µg)	Vitamine B 12 (µg)	Acide Ascor-bique (mg)	Calcium (g)	Fer* (mg)
Enfants											
<1	7,3	300	10,0	0,3	0,5	5,4	60	0,3	20	0,5-0,6	5-10
1-3	13,4	250	10,0	0,5	0,8	9,0	100	0,9	20	0,4-0,5	5-10
4-6	20,2	300	10,0	0,7	1,1	12,1	100	1,5	20	0,4-0,5	5-10
7-9	28,1	400	2,5	0,9	1,3	14,5	100	1,5	20	0,4-0,5	5-10
Adolescents											
10-12	36,9	575	2,5	1,0	1,6	17,2	100	2,0	20	0,6-0,7	5-10
13-15	51,3	725	2,5	1,2	1,7	19,1	200	2,0	30	0,6-0,7	9-18
16-19	62,9	750	2,5	1,2	1,8	20,3	200	2,0	30	0,5-0,6	5- 9
Adolescentes											
10-12	38,0	575	2,5	0,9	1,4	15,5	100	2,0	20	0,6-0,7	5-10
13-15	49,9	725	2,5	1,0	1,5	16,4	200	2,0	30	0,6-0,7	12-24
16-19	54,4	750	2,5	0,9	1,4	15,2	200	2,0	30	0,5-0,6	14-28
Homme adulte (modérément actif)	65,0	750	2,5	1,2	1,8	19,8	200	2,0	30	0,4-0,5	5- 9
Femme adulte (modérément active)	55,0	750	2,5	0,9	1,3	14,5	200	2,0	30	0,4-0,5	14-28
Grossesse (deuxième moitié)		750	10,0	+0,1	+0,2	+2,3	400	3,0	30	1,0-1,2	**
Allaitement (6 premiers mois)		1 200	10,0	+0,2	+0,4	+3,7	300	2,5	30	1,0-1,2	**

Notes : * Sur chaque ligne, la valeur la plus faible s'applique lorsque plus de 25% de kilocalories du régime provient d'aliments d'origine animale, et la valeur la plus forte lorsque les aliments d'origine animale représentent moins de 10% de kilocalories.
** Il n'est pas nécessaire d'augmenter l'apport en fer si la femme ne souffre pas d'une carence en fer au début de la grossesse.

Source: FAO/OMS (1974)

1.2. La valeur nutritive des aliments

Au cours des années, de nombreuses analyses ont été faites de la valeur nutritive de produits alimentaires. Les résultats de ces analyses sont représentés dans des tables de composition des aliments. Les produits alimentaires et leurs valeurs nutritives différant de région en région, il existe une grande diversité de tables de composition des aliments.

Une table de composition des aliments donne pour chaque produit les quantités d'eau, d'énergie, de glucides, de lipides, de protéines, de vitamines, de minéraux, et ce par 100 grammes de partie comestible. Nous présenterons, dans le paragraphe 3.2. (tableau 11.), les valeurs nutritives des produits alimentaires qui, d'après nos connaissances, sont consommés par la population du Plateau Mossi. Cette table sera élaborée à l'aide des tables de composition relatives aux produits alimentaires de pays tropicaux en général, et des pays de l'Afrique de l'Ouest en particulier.

A titre d'information, nous présentons dans le tableau 4a. un aperçu global des principales sources alimentaires des différents nutriments tels qu'ils ont été cités dans le paragraphe 1.1.
Il convient de noter que les glucides, les lipides et les protéines sont des nutriments à valeur énergétique, celle des lipides étant le plus élevée:

1 gramme de glucides fournit environ 4 kcal (17 kJ)
1 gramme de lipides fournit environ 9 kcal (38 kJ)
1 gramme de protéines fournit environ 4 kcal (17 kJ)

Tableau 4a. Les principales sources alimentaires des différents nutriments.

Nutriment	Sources alimentaires
Glucides	- céréales (mil, sorgho, riz, maïs, blé) - féculents (pommes de terre, manioc, ignames, bananes)
Lipides	- graines oléagineuses (arachides, sésame, courge, karité) - huile - beurre (beurre laitier, beurre de karité)
Protéines (d'origine animale)	- viande, poisson, insectes etc. - oeufs - lait et produits laitiers
Protéines (d'origine végétale)	- légumineuses (haricot, niébé, pois, soja) - graines oléagineuses - céréales
Vitamine A	- huile de palme rouge, beurre, oeuf, lait, foie - feuilles vertes foncées - légumes/fruits de couleur jaune-rouge (carotte, courge, tomate, mangue, papaye)
Vitamine B1	- céréales - légumineuses - viande, poisson, lait - feuilles vertes foncées
Vitamine B3	- viande (surtout le foie), poisson - arachides - céréales - légumineuses
Vitamine C	- légumes frais - fruits
Fer	- viande, poisson, oeuf - feuilles vertes foncées - légumineuses - céréales

1.3. Pertes d'éléments nutritifs par suite de stockage et de traitement

Après la récolte, les produits alimentaires sont stockés, souvent pour de longues périodes, ou bien subissent des traitements avant d'être consommés. Ceci peut causer des pertes en éléments nutritifs. Si l'on veut établir des comparaisons entre les chiffres de la production d'une part et les besoins alimentaires de l'autre, il faut tenir compte de ces pertes.

1.3.1. Stockage

Dans les pays tropicaux, les céréales et les légumineuses sont souvent stockées dans de petites granges. Les dégâts causés par les insectes, les souris, les rats peuvent représenter une perte quantitative considérable. En outre, si la température ambiante est trop élevée ou si ces produits sont abondamment exposés au soleil, il peut y avoir des pertes qualitatives (décomposition de protéines, de lipides, de vitamines).

1.3.2. Traitements

Avant d'être consommés, les produits alimentaires subissent généralement un ou plusieurs traitements. Ces traitements exercent une influence sur la valeur nutritive, le goût, l'apparence, la digestibilité ou la durée de conservation de ces produits. Nous décrirons ici les traitements les plus usités dans les zones tropicales.

La préparation de farine

Presque toutes les céréales sont transformées en farine en vue de la consommation. On applique les méthodes de production suivantes:

- le broyage à l'aide d'un pilon et un mortier (pilonnage) ou d'un système artisanal de meules.
- la mouture de par le moulin local
- la mouture industrielle

Le pourcentage du poids qui, après le traitement des grains, reste sous forme de farine est appelé taux d'extraction de la farine. Ainsi, la farine de grains entiers a un taux d'extraction de près de 100%. Le taux d'extraction de la fleur de farine (farine blanche) est beaucoup plus bas.

Pilonnage et broyage
Pour le pilonnage à sec ou le broyage des grains dans un système artisanal de meules, le taux d'extraction sera élevé en règle générale. Il y a donc peu de pertes d'éléments nutritifs.
Cependant, dans plusieurs pays africains, on laisse souvent tremper les grains dans l'eau pendant deux ou trois jours, pour améliorer le goût. Si, après le pilonnage, on procède à un lavage répété de la farine mouillée afin d'obtenir une farine blanche, il y a des pertes considérables de protéines, de minéraux, et de vitamines B (CAMERON et HOFVANDER, 1983).

Moulin local
Du point de vue de la valeur nutritive, la mouture dans un moulin local est comparable au pilonnage. L'avantage réside dans la réduction du travail. Cependant, il faudra payer le prix de la mouture.

Mouture industrielle
Dans la mouture industrielle, il s'agit le plus souvent de produits importés (le blé, par exemple). La farine blanche de blé a un taux d'extraction d'environ 70%.

En règle générale, un taux d'extraction plus bas traduit la perte d'un pourcentage plus élevé des grains. La farine ayant un taux d'extraction bas est cependant plus digestible que la farine ayant un taux d'extraction plus élevé et qui contient encore le germe et le son des grains.

Le décorticage

Le décorticage s'applique surtout aux légumineuses. L'enveloppe des jeunes graines est tendre et a un bon goût, celle des graines sèches est dure et a un goût amer. Le décorticage des légumineuses peut être fait de différentes manières:

- macérer les graines pendant quelque temps; l'enveloppe, qui absorbe plus d'eau que le corps de la graine, se laisse enlever facilement en frottant;
- griller les graines légèrement; enlever l'enveloppe en frottant;
- faire sécher les graines; piler; enlever les enveloppes par un processus de vannage.

Décortiquées, les légumineuses sont plus digestibles et leur temps de cuisson est réduit. Le décorticage n'a pas d'influence sur la valeur nutritive du produit. La perte de poids est également négligeable.

Le séchage

On pratique le séchage de certains produits alimentaires pour mieux les conserver. Par suite de l'extraction de l'eau, il y aura une augmentation de la concentration des éléments nutritifs dans le produit. Dans les pays tropicaux, on pratique souvent le séchage au soleil (poissons, légumes). L'intensité des rayons de soleil causera la perte de vitamines C (sensibles à la chaleur) et de vitamines A et B2 (riboflavine) (sensibles à la lumière).

La fermentation

La fermentation est un procédé par lequel, sous l'influence de certains traitements et/ou certains additifs, on stimule le développement, dans le produit même, de certains micro-organismes. Cette fermentation peut causer les altérations suivantes:

- meilleure digestibilité
- altération du goût

- prolongement de la durée de conservation
- augmentation du taux en vitamines B

Le yaourt (à base de lait), la bière (à base de céréales), le soumbala (à base de graines de néré) sont des exemples de produits obtenus par fermentation.

Le chauffage

Le chauffage est la préparation traditionnelle de plusieurs produits alimentaires: grâce au chauffage, ils sont plus digestibles. Les méthodes courantes sont:

- la cuisson: chauffage à l'eau bouillante
- la friture: chauffage dans la graisse ou l'huile
- la cuisson douce: chauffage à l'eau ou bien à la graisse ou à l'huile
- la grillade: chauffage directement sur le feu

Les altérations de la valeur nutritive causées par le chauffage dépendent du produit et du temps de chauffage. Un chauffage prolongé détruira surtout les vitamines C et B1, sensibles à la chaleur.

Exemples:

- Dans les pays tropicaux, la "sauce" mijote souvent pendant des heures sur le feu, dans une marmite découverte. Cela entraine une perte en éléments nutritifs. Une cuisson réduite cependant n'est pas toujours appréciée, à cause du goût.

- Un moment de chauffage à sec de la farine améliore sa digestibilité.

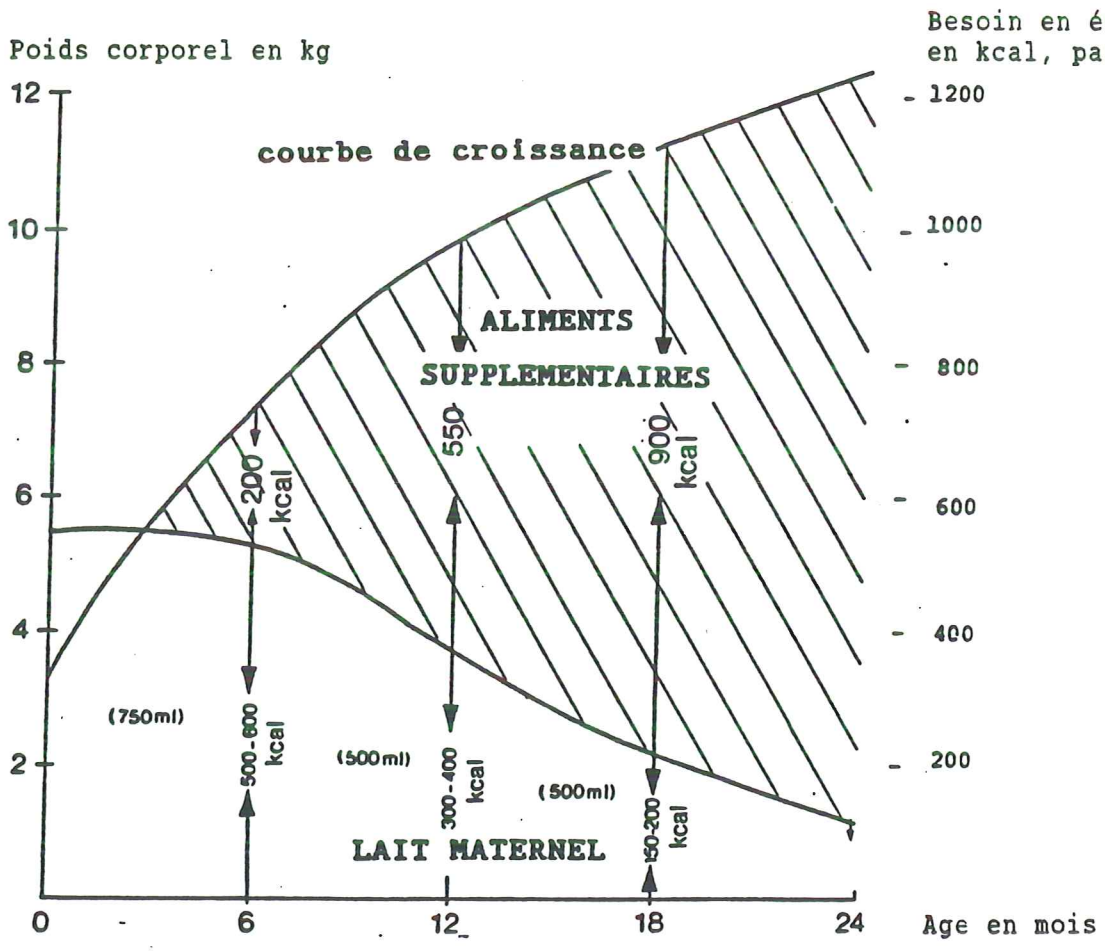
1.4. L'alimentation des jeunes enfants

Il faut s'intéresser particulièrement à l'alimentation des jeunes enfants, étant donné que les enfants, du point de vue de l'alimentation, constituent le groupe le plus vulnérable de la population. Les jeunes enfants sont vulnérables par:

- **leur besoin nutritionnel relativement grand**
- **la transition de l'allaitement au sein à l'alimentation normale de la famille**
- **l'absence d'immunité contre les maladies infectieuses; ce n'est qu'après avoir souffert d'une maladie infectieuse qu'ils peuvent obtenir une certaine résistance contre cette même maladie.**

Dans les pays en voie de développement, le jeune enfant est en général allaité au sein jusque dans sa deuxième année, sa troisième parfois. Cependant, à partir de 4 à 6 mois après la naissance, la quantité du lait maternel ne suffit plus au total des besoins alimentaires de l'enfant. La figure 1. montre la production moyenne de lait maternel dans la période comprise entre 0 et 24 mois après la naissance.

Figure 1. Les contributions du lait maternel et des aliments supplémentaires à l'approvisionnement en énergie des enfants (0 à 24 mois).



Source: VAN STEENBERGEN, RENQVIST et KUSIN (1986).

Pendant les quatre premiers mois, le lait maternel fournit suffisamment d'énergie (et d'éléments nutritifs) pour le bébé, mais à mesure que l'enfant grandit, le décalage augmente entre ses besoins et l'apport en énergie que peut fournir l'allaitement (à cause de la production diminuée de lait).

Il faut remarquer que dans la figure 1 est représentée la production moyenne de mères en bonne santé. Les mères moins bien nourries produiront moins de lait. Une recherche comparative pour établir les différences en production de lait maternel dans différents groupes de la population a démontré par exemple que les bébés suédois de 6 mois consomment 791 ± 131 grammes de lait maternel par jour, alors que les bébés zaïrois (de mères moins bien nourries) du même âge n'en consomment que 407 ± 174 grammes (OMS, 1985).

La différence entre ce dont l'enfant a besoin et ce qui peut être obtenu par l'allaitement doit être fournie par l'alimentation supplémentaire.
Il y aura des problèmes de développement si:

- on retarde trop l'alimentation supplémentaire (à plus de 6 mois après la naissance)
- l'alimentation supplémentaire est insuffisante quantitativement ou qualitativement

La période pendant laquelle on nourrit l'enfant du lait maternel et des aliments supplémentaires s'appelle "période de sevrage" (en Anglais: weaning period).

Quelques remarques concernant l'alimentation supplémentaire

a. Les capacités physiques restreintes de l'enfant

La consommation en tant que telle est fortement influencée par le volume restreint de l'estomac, l'absence absolue ou partielle de denture, et l'incapacité absolue ou partielle de se nourrir soi-même. Vu le volume stomacal restreint de l'enfant, il faut prévoir plusieurs séances d'alimentation supplémentaire par jour pour satisfaire aux besoins nutritionnels de l'enfant.

b. La nature des aliments supplémentaires

Ce qui sert de nourriture au reste de la famille, ne peut souvent pas être donné aux jeunes enfants: c'est une nourriture souvent trop dure, trop grosse, difficile à digérer. (Pour broyer une substance alimentaire trop grosse, il y a différentes techniques: on peut moudre la substance, la frotter sur une pierre, la pilonner). Il s'y ajoute que la nourriture de la famille est généralement trop pimentée pour le jeune enfant.
Dans les pays tropicaux, l'aliment supplémentaire par excellence est une bouillie de farine et d'eau. Cette bouillie contient peu d'énergie et d'éléments nutritifs en comparaison d'une bouillie à base de lait. Faute de lait, on pourrait augmenter la concentration en énergie en ajoutant un beurre (beurre de lait ou de karité) ou une huile alimentaire.

Il y a encore une autre méthode pour augmenter la concentration d'énergie et d'éléments nutritifs dans la bouillie: le maltage. Le maltage consiste à faire tremper les grains de céréales (pendant une nuit), à les laisser germer (4 jours environ), pour les sécher ensuite. Après ce maltage, on peut en faire de la farine. Dans l'Inde, cette méthode s'applique entre autres au sorgho (BRANDTZAEG, 1981). Selon BRANDTZAEG, une bouillie semi-liquide de grains de sorgho maltés contient, par unité de volume, trois fois plus d'énergie qu'une bouillie de la même consistance faite à base de farine de sorgho normale. Pendant le processus de maltage, la fécule est transformée partiellement en sucres, ce qui réduit fortememt le pouvoir agglutinant de la farine.

Une alimentation supplémentaire qui ne consiste qu'en céréales ne suffit pas pour fournir tous les éléments nutritifs dont le jeune enfant a besoin. Il est souhaitable de donner une combinaison de différents produits: à côté des céréales, il faut des produits qui augmentent les taux en énergie et en protéines (légumineuses, noix, graines, poisson, viande, oeufs), puis des légumes et des fruits pour compléter l'alimentation par certains vitamines et minéraux.

Pour subvenir aux besoins alimentaires de l'enfant et faciliter la tâche de la mère, différentes organisations qui sont actives dans le domaine de la coopération au développement ont fondé, ces dernières années, dans certains pays en voie de développement, de petites entreprises artisanales spécialement pour la production d'aliments pour enfants. Ainsi, de telles entreprises ont été fondées au Bénin et en Sierra Léone, avec la coopération de l'Institut Royal pour les Tropiques (KIT, 1987).
On y produit, à échelle locale ou régionale, un aliment pour enfants à base de produits locaux: céréales, légumineuses, graines d'oléagineux. Le produit final est une poudre qui ne requiert que quelques moments de cuisson à l'eau.
La composition qualitative de cet aliment est présentée dans le tableau 5. La base est un mélange de céréales (60%), légumineuses (15%), et graines d'oléagineux (arachides, sésame) (25%). Le produit fournit par 100 grammes 370-420 kilocalories en énergie, et 13-15 grammes de protéines, dont l'UPN est de 70 environ.

Tableau 5. Composition d'un des aliments supplémentaires pour jeunes enfants, fabriqué par les entreprises locales spécialisées.

Energy Kcal/100 g		370-420
Protein (NPU 70%)		13 -15 %
Fat		10 -14 %
Fiber		1.5- 2.5 %
Moisture		4 - 6 %
Ash		2 - 3 %
Vit. A	IU/100 g	-
Vit. B1	mg/100 g	0.2
Vit. B2	mg/100 g	0.1
Niacin	mg/100 g	3-4
Ca	mg/100 g	30-50
Fe	mg/100 g	10

Source: KIT (1987).

c. Maladies chez l'enfant

L'enfant est plus sensible aux maladies infectieuses que l'adulte, à cause de l'absence de résistance spécifique. Les maladies infectieuses les plus répandues chez les enfants sont les infections du système respiratoire et des intestins (diarrhée).
Un enfant malade n'a pas d'appétit et consomme peu. Or, pendant une période morbide, les besoins en énergie et en éléments nutritifs sont particulièrement élevés. Aussi, lorsque les maladies se succèdent, le risque de sous-nutrition est grande. En outre, le système de l'immunité s'affaiblira à cause de la sous-nutrition, de sorte que les infections peuvent se développer plus tôt et seront plus persistantes. Comparés aux enfants bien nourris, les enfants mal nourris tombent malades plus tôt, et l'évolution de la maladie est plus grave. Ceci vaut pour les adultes aussi, d'ailleurs.

1.5. Les conséquences de déficits en éléments nutritifs

Un homme bien nourri dispose de certaines réserves en énergie et en nutriments. Si par contre, ces réserves s'épuisent et si, pendant une période assez longue, la dépense est plus grande que la consommation, il se présentera des symptômes de déficience. Nous distinguons la sous-alimentation et les maladies de carence. La sous-alimentation étant causée directement par une consommation alimentaire insuffisante dans sa globalité, les maladies de carence sont dues à des déficits spécifiques en vitamines ou minéraux. Le degré de sous-alimentation et la gravité de la maladie de carence dépendent de l'étendue et de la durée du déficit.

Le phénomène de la sous-alimentation est souvent désigné, dans la littérature, par le terme "malnutrition". Au fond, c'est un emploi incorrect de ce terme, étant donné qu'en fait, la "malnutrition" est causée

par une nourriture mal équilibrée quant aux différents nutriments. Une consommation alimentaire insuffisante va de paire généralement d'une consommation insuffisante en énergie et en protéines. C'est pourquoi la sous-alimentation est également désignée par le terme "Malnutrition Protéino-Energétique" (MPE). En général, dans les pays en voie de développement, la MPE constitue le principal problème nutritionnel.

1.5.1. Sous-alimentation

Bien que plusieurs des auteurs mentionnés dans notre bibliographie s'intéressent, de façon ou d'autre, aux conséquences de déficits protéino-énergétiques, ils ne traitent en général que quelques aspects. Cependant, dans leur "Manuel de nutrition africaine", manuel traitant notamment de pays sub-sahariens, DOS-SANTOS et DAMON (1987) fournissent, bien que sommairement, un aperçu exhaustif, que nous présentons ici.

"Les effets de la sous-alimentation au cours de la vie":

La première enfance

- un arrêt de la croissance, qui manifeste par une insuffisance du poids, de la taille
- moindre résistance aux infections (paludisme, rougeole, diarrhée)
- trouble du comportement, apathie, irritabilité, hyperémotivité
- influence sur les facultés mentales à l'âge scolaire.

La MPE grave sévit sous deux formes cliniques: le marasme et le kwashiorkor. Le marasme résulte d'une sous-alimentation dans sa globalité; pour le kwashiorkor, c'est en outre la carence protéique qui joue un rôle important.

Age scolaire

- retard de croissance: insuffisance du poids, de la taille
- trouble du comportement, apathie.

Age adulte

- perte de poids
- réduction de la capacité de travail; cette limitation de l'effort physique entraîne, en milieu rural, une diminution de la production agricole.

La femme enceinte

- faible gain de poids
- augmentation du nombre d'avortements spontanés
- augmentation des taux de mortalité maternelle et infantile
- conséquences sur les caractéristiques physiques de l'enfant à la naissance: poids faible, petite taille, périmètre crânien réduit.

La femme allaitante

- la mère ne peut continuer à nourrir son enfant qu'en utilisant ses réserves; elle est fatiguée, épuisée
- diminution de la quantité de lait maternel.

En résumé: la sous-alimentation des enfants se manifeste le plus clairement dans un retard de croissance (insuffisance de poids et de taille), celle des adultes dans une perte de poids. En outre, le poids et la taille sont les meilleurs paramètres dans une recherche sur le terrain: ce sont des facteurs mesurables et objectifs.

1.5.2. Maladies de carence

Dans ce paragraphe, nous ne traiterons que les maladies de carence relatives aux vitamines et aux minéraux que nous avons cités dans le paragraphe 1.1.3.

Carence en vitamine A
Dans le corps humain, la vitamine A remplit plusieurs fonctions dont celle de la vue. Le premier signe de la carence en vitamine A, ou bêta-carotène, est une mauvaise adaptation de l'oeil à l'obscurité. Dans le cas d'une carence grave en vitamine A, la cornée peut être atteinte, ce qui, au stade ultime, aboutit à la cécité.
Bien que la xérophtalmie soit présente parmi des gens de tout âge, elle est le plus fréquente chez les enfants de 18 à 36 mois. Souvent, c'est un symptôme accessoire de la MPE et de maladies infectieuses comme la rougeole (VAN STEENBERGEN, RENQVIST et KUSIN, 1986).

Carence en vitamine B1
Un déficit durable en vitamines B1 cause le béribéri. Cette maladie se manifeste dans une atteinte du système nerveux (troubles psychiques, convulsions, paralysies) et peut mener à la mort.

Carence en vitamine B3
Une consommation insuffisante en vitamine B3 provoque la pellagre qui a les symptômes suivants: dermatose, diarrhée, démence. Parmi ces symptômes, la dermatose est le plus caractéristique: la peau qui est exposée au soleil (visage, mains, bras) change de couleur, elle se dessèche et se ride.

Carence en vitamine C
Outre une résistance réduite contre les maladies infectieuses, un déficit de vitamine C peut provoquer le scorbut qui a les symptômes suivants: hémorragies au niveau des gencives, hémor-ragies sous-cutanées, lenteur de la cicatrisation des blessures.

Carence en fer
Le déficience de fer est la cause principale de l'anémie. Il convient de noter que, dans les pays tropicaux, il peut se présenter une déficience de fer non seulement par un déficit en fer dans la nourriture, mais encore par une perte agrandie de fer due au paludisme ou à l'infestation par ankylostomes.
L'anémie se manifeste sous forme de fatigue. Chez les femmes enceintes, une grave anémie peut causer la mort périnatale de la mère ou de son enfant.

CHAPITRE 2: LES BESOINS NUTRITIONNELS DE LA POPULATION DU PLATEAU MOSSI

2.1. Le besoin en énergie

Comme nous l'avons indiqué dans le chapitre 1, le besoin individuel en énergie dépend de l'âge, du sexe, du poids corporel, des activités physiques et de l'état reproductif (grossesse et allaitement). Afin de pouvoir déterminer le besoin en énergie d'une population donnée, les données suivantes sont donc indispensables:

- la structure démographique
- le poids corporel moyen par groupe d'âge et par sexe
- le degré d'activité physique

Ainsi, dans le tableau 6, nous avons fait un calcul, à base des données disponibles, pour le besoin énergétique moyen par personne par jour dans la région septentrionale du plateau Mossi, là où le projet AGRISK effectue ses recherches. Nous nous sommes conformées aux normes établies par les FAO/OMS/UNU de 1985 (voir annexe 1a, 1b, 1c).

Les données sur la structure démographique proviennent des résultats provisoires du recensement de 1985 dans les provinces de Bam, de Namentenga, de Passoré, de Sanmatenga et de Yatenga.

Quant au rapport besoin énergétique/poids corporel, nous avons fixé le poids corporel moyen à 60 kg pour les hommes adultes et à 50 kg pour les femmes adultes. Ces chiffres sont basés sur les résultats de recherches effectuées par BLEIBERG et al. (1980) et BRUN et al. (1981) qui ont fait des recherches parmi la population rurale de Mossi.

Le degré d'activité physique de la population Mossi varie selon les saisons. BRUN a classé l'activité annuelle moyenne des hommes comme "moderately active", celle des femmes comme "very active". Voilà pourquoi ont été utilisées, dans le tableau 6, les normes FAO/OMS/UNU de 1.78 BMR pour les hommes et 1.82 BMR pour les femmes (voir tableau 2).

Les calculs du tableau 6 ont pour résultat un besoin en énergie de 2080 kcal (8,7 MJ) par personne par jour.
Les besoins supplémentaires durant la grossesse et l'allaitement ne sont pas compris dans ce chiffre, parce que les données démographiques ne fournissent aucune information sur le nombre de femmes enceintes et allaitantes.

Tableau 6. Calcul des besoins moyens en énergie et en protéines, par personne et par jour, dans la population du Plateau Mossi.

		ENERGIE		PROTEINE ***	
Groupe d'âge	Structure par sexe et âge *	Besoin individuel	Contribution sur les besoins totaux par 100 personnes	Besoin individuel	Contribution sur les besoins totaux par 100 personnes
(années)	(%)	(kcal) **	(kcal) **	(g)	(g)
Sexes combinés					
0 - 1	3,85	820	3157	13,5	52
1 - 4	14,25	1350	19237	15,5	220,9
Masculin					
5 - 9	9,65	1975	19059	24	231,6
10 - 14	6,3	2300	14490	38,5	242,5
15 - 19	4,78	2750	13145	54	258,1
20 - 29	4,97	2830	14065	45	223,6
30 - 59	8,95	2780	24880	45	402,7
60 et plus	3,21	2300	7385	45	144,4
Féminin					
5 - 9	9,73	1775	17271	24	233,5
10 - 14	6,16	2025	12474	40	246,4
15 - 19	4,8	2150	10320	44	211,2
20 - 29	7,41	2230	16524	37,5	277,9
30 - 59	12,4	2320	28768	37,5	465
60 et plus	3,57	2050	7318	37,5	133,9
			Total 208093		Total 3343,7
		par caput	2080 kcal **	par caput	33 g

* Source: Résultat provisoire du recensement général de la population de décembre 1985, plus précisément dans les provinces de Bam, de Namentenga, de Passoré, de Sanmatenga et de Yatenga.

** 1 kcal = 4,2 kJ; 2080 kcal = 8,7 MJ.

*** Le besoin est exprimé en grammes de protéine de référence (UPN=100).

Si l'on estime, pour la région concernée, le pourcentage de femmes enceintes à environ 3% de la population totale (chiffre correspondant au pourcentage d'enfants entre 0 et 9 mois) et le pourcentage de femmes allaitantes à environ 5,5% de la population totale (chiffre correspondant au pourcentage d'enfants entre 0 et 18 mois), il en résulterait un besoin supplémentaire en énergie par personne par jour d'environ 35 kcal.
Ainsi, le besoin moyen en énergie de la population dans la région du plateau Mossi où se sont effectuées les recherches est de 2115 kcal (8,8 MJ) par personne par jour.

Bien que les besoins supplémentaires en énergie pendant les périodes de grossesse et d'allaitement n'aient qu'une faible influence sur le besoin moyen par personne, ces besoins sont d'une importance capitale pour la femme individuelle. Une femme enceinte a besoin de 285 kcal en énergie supplémentaire par jour, et une femme allaitante de 500 kcal (voir le paragraphe 1.1.1.).

La saison

Le degré d'activité physique et, par là, la dépense en énergie des hommes et des femmes Mossi varient selon les saisons.
BRUN montre ces variations dans la figure 2 et formule la chose comme suit:

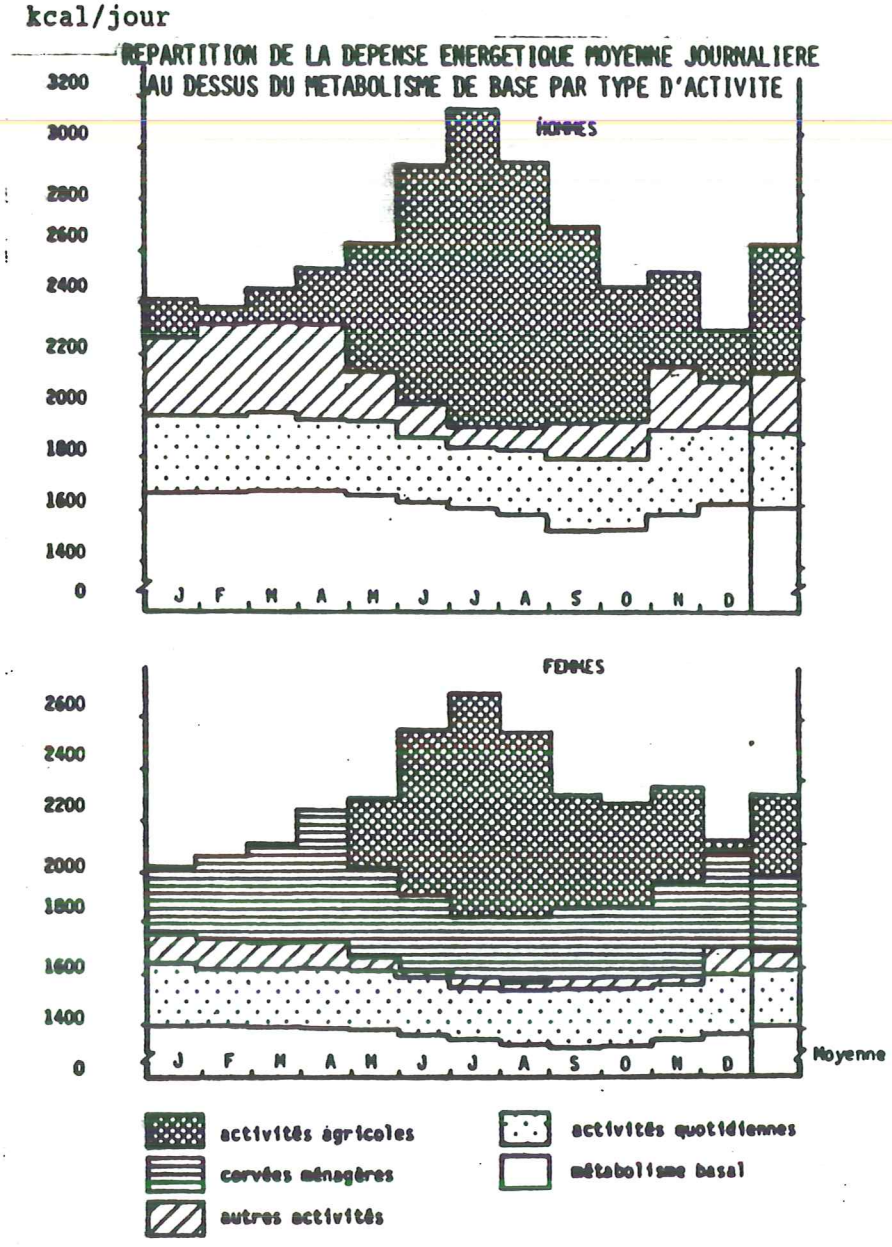
"The men's activity is light between December and April; moderate in May and from September to November; and heavy in June, July and August. Women are moderately active from December to March; very active in April-May and from September to November; and exceptionnally active in June, July and August".

L'activité plus grande des femmes trouve son explication, selon BRUN, dans les travaux de ménage et la migration des hommes. Pour ceux qui restent au village, il y a une extension des tâches à remplir.
En outre, BRUN constate: "seasonal fluctuations have shown an increase of up to 35% in levels of energy expenditure during the hardest as compared with the lightest month".
La dépense en énergie et, par là, le besoin en énergie se trouvent être au niveau le plus élevé aux mois de juin, de juillet et d'août, la période de "soudure". C'est justement la période pendant laquelle il y a le moins de nourriture disponible.

2.2. Le besoin en proteine

Le besoin individuel en protéine dépend chez l'adulte du poids corporel; pour l'enfant et l'adolescent la phase de développement entre également en ligne de compte. Les femmes enceintes et allaitantes ont un besoin accrue en protéine.

Figure 2. Variation saisonnière des dépenses énergétiques de paysans Mossi.



Source: BRUN, BLEIBERG, BONNY et ANCEY (1981).

Le besoin moyen par personne par jour de la population du Plateau Mossi prise en considération a été calculé de la même façon que le besoin énergétique; il est de 33 grammes de protéine de référence par jour (voir le tableau 6).
Une estimation du pourcentage de femmes enceintes et allaitantes aboutit à un besoin supplémentaire d'environ 1 gramme par personne, de sorte que le besoin par personne se monte en fait à 34 grammes de protéine de référence. Au cours de la grossesse, les femmes ont en moyenne besoin de 6 grammes supplémentaires de protéine par jour, et de 13 grammes dans la période d'allaitement (voir le paragraphe 1.1.2.).

Protéine de référence et protéines locales

Sur le Plateau Mossi, le mil et le sorgho constituent des sources importantes de protéine. Comme nous l'avons déjà mentionné dans le paragraphe 1.1.2, l'UPN du mil et du sorgho est de 50 environ, c-à-d. que 50% seulement de la quantité totale de protéines dans ces types de céréales peut être utilisé pour la constitution de protéines humaines. Si le mil et le sorgho constituent l'unique source de protéines, le besoin moyen par personne par jour sera donc 68 grammes de ce type de protéine céréalière.

2.3. Le besoin en vitamines et mineraux

Dans le tableau 4, l'on trouvera les besoins individuels en vitamines et en minéraux selon l'âge et le sexe. Pour le moment, il y aurait peu d'utilité à calculer les besoins par personne pour chacun de ces éléments nutritifs, tant qu'on ne sait pas quelles maladies de carence se manifestent sur le plateau Mossi, en d'autres termes, pour quelles vitamines, quels minéraux il y a de sérieux déficits.

2.4. Le besoin en céréales

Vu les objectifs du projet AGRISK, l'intérêt se porte surtout en céréales (mil, sorgho). Ces dernières années, les différents auteurs ont donné des normes pour les besoins en céréales lesquelles varient de 180 à 270 kg par personne par an.

- THIOMBIANO, SOULAMA et WETTA (1986) mentionnent 205 kg par personne par an.
- BROEKHUYSE (1982) se sert d'une norme de 0,6 kg par personne par jour, soit 219 kg par an. Il part du principe que les besoins en énergie sont couverts entièrement par des céréales. Il se sert de la norme FAO de 1957 (communication personnelle).
- SAUL (1983) mentionne 240 kg de céréales (et 30 kg de légumineuses) pour les adultes et 135 kg de céréales (et 20 kg de légumineuses) pour les enfants; il se base également sur le besoin total en énergie qu'il fixe à 2230 kcal par jour pour les adultes, et à 1250 kcal pour les enfants de moins de 10 ans.
- Le CILSS (1978) mentionne un besoin hypothétique de 270 kg par an, pour le cas où les céréales devraient couvrir la totalité du besoin en énergie (pour la Haute-Volta fixée à 2375 kcal par personne par jour). Le CILSS suppose ici que 1 kg de céréales (mil, en l'occurence) fournit 0,75 à 0,80 kg de farine et que 1 kg de farine équivaut 4000 kcal.

La plupart des auteurs des études précitées partent du principe que la totalité du besoin en énergie devrait être couverte par les céréales. Ce point de vue est erroné cependant, étant donné qu'à côté des aliments de base, il y a le plus souvant une consommation d'aliments complémentaires. En outre, la nutrition par les seules céréales n'est pas recommandable: elle est qualitativement incomplète. Une mission FAO/PAM partage cette opinion,

préconisant, en 1985, pour le Burkina Faso, un besoin en céréales de 180 kg par personne par an. "Cette consommation représente un apport de 70 à 75% aux besoins énergétiques estimés sur la base d'une ration journalière de 2200 kcal"[2].

Une alimentation uniquement basée sur des céréales est incomplète pour les raisons suivantes:
Vu le volume restreint de l'estomac humain, surtout celui de l'enfant, il est difficile de couvrir le besoin énergétique uniquement par des céréales. Ceci vaut surtout quand il n'y a que deux repas par jour (THIOMBIANO et al., 1986). En outre, un régime de céréales fournit trop peu de protéines de qualité supérieure; pour certains minéraux et vitamines, il y aura également un déficit.

Quant à la recommandation de la FAO/PAM de viser à une consommation de 180 kg de céréales par personne par an, nous voudrions faire la remarque suivante. Une consommation annuelle de 180 kg revient à 500 grammes par jour, soit environ 1750 kcal (voir le tableau 11), quand on se base, dans les calculs, sur les grains entiers. En réalité, cependant, les céréales se consomment principalement sous forme de plats à base de farine. Il importe donc de savoir quel est le pourcentage du produit qui se perd lors de la transformation des grains en farine (voir les paragraphes 1.3.2. et 3.4.2.). La mission FAO/PAM a tenu compte de ces pertes dans ce sens qu'elle préconise 1750 kcal d'énergie céréalière, au lieu de 1650 kcal (75% de 2200 kcal = 1650 kcal).

Tout ce qui précède démontre qu'il est difficile de fournir des chiffres exacts pour les besoins en céréales. En général, les nutritionnistes sont d'avis, en se basant sur des expériences pratiques, que l'alimentation d'une population peut être considérée comme suffisante lorsque 75% au maximum de la totalité des besoins énergétiques sont fournis par l'aliment de base (ces 75% représentant ici la nourriture telle qu'elle est consommée: par exemple, pour les céréales, sous forme de farine), et 25% par les aliments supplémentaires (légumineuses, noix, graines, viandes, poissons, légumes, fruits).

Dans le paragraphe 3.4., où seront traitées les pertes dues au stockage et à la transformation des grains en farine, nous reviendrons sur le besoin en céréales de la population du Plateau Mossi.

---

[2] Remarque: Le rapport (FAO/PAM, 1985) ne mentionne pas la façon dont le besoin énergétique a été calculé. La différence avec le chiffre de 2115 kcal, qui est le résultat de nos calculs, pourrait être expliquée par la différence entre la structure démographique des cinq provinces sur le Plateau Mossi et celle du Burkina Faso pris dans sa totalité (pour le Plateau, il y a moins d'hommes adultes à cause des migrations).

CHAPITRE 3: LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE AU PLATEAU MOSSI

3.1. Aperçu des aliments consommés

L'alimentation au Burkina Faso est en grande partie basée sur les céréales (mil, sorgho rouge et blanc, maïs, riz, fonio) avec de petites variations proportionnelles suivant les régions et la nature de la céréale: le mil et le sorgho (rouge et blanc) sont plus consommés au Plateau Mossi par exemple, que dans certaines régions de l'ouest plus portées sur le maïs et le sorgho blanc.

Céréales

Le plat traditionnel mossi: le "saghbo" (bouillie épaisse) se fait à base de farine de céréales. Plus souvent c'est le sorgho qui est utilisé et dans quelques cas le maïs; le mil n'est utilisé pour le "saghbo" quelques fois qu'à défaut de sorgho ou de maïs.

Dans les campagnes, le sorgho concassé est également utilisé pour réaliser un plat qui ressemble beaucoup au plat de riz. Il peut aussi remplacer le mil dans certaines préparations.

Le mil, lui, rentre dans la réalisation de plats beaucoup plus variés dont la bouillie, "béré", les beignets "massa", le "fura" (mets aigri" fait avec de la pâte de mil cuite à la vapeur), le "nyaô" (mélange de feuille de niébé; de mil concassé et de potasse, cuit à la vapeur).

Au Plateau Mossi (zone rurale) le maïs est surtout consommé frais (période de soudure) et ne rentre que dans une petite proportion dans l'alimentation quotidienne parce que pas cultivé en grande quantité. Le riz n'est consommé (en zone rurale) que par occasion.

Le sorgho rouge est surtout réservé à la préparation de la bière locale. Il n'est utilisé pour le saghbo qu'à défaut d'autres céréales.

En dehors des céréales d'autres produits sont consommés: une gamme variée de légumes (légumes produits et cueillis), les légumineuses (niébé, voandzou) les tubercules, les produits animaux.

Légumineuses

Le niébé et le vouandzou (pois de terre) constituent des substituts et compléments aux céréales. Le niébé se consomme sous diverses formes tout comme le mil, soit cuit simplement à l'eau et assaisonné de beurre de karité et de sel (c'est pareil pour le vouandzou) soit sous forme de beignets cuits à la vapeur ("gonré") ou à l'huile ("samsa") ou encore sous forme de pâte (épaisse cuite).... On le mélange également quelque fois avec du mil, du riz ou du sorgho.

Légumes

Les légumes rentrent généralement dans la préparation des sauces qui accompagnent le "saghbo" ou se consomment comme des épinards (feuilles cuites à l'eau assaisonnées avec du beurre de karité, du sel, du piment).

Comme légumes "domestiques" on a: le gombo qui se consomme frais ou sec, les feuilles de niébé ou d'oseille, les fleurs d'oseille, les aubergines ainsi que leurs feuilles,...

Comme légumes de cueillette la liste est très longue: nous citerons en exemple les feuilles du baobab, les fleurs du kapokier, le "bulvaka". Ces feuilles sont de véritables compléments d'aliments au Plateau Mossi et sont beaucoup consommées.

Avec le développement du maraîchage (dans les endroits où cette activité est rendu possible par la présence de points d'eau) on voit apparaître sur les marchés une variété de légumes que nous appelons légumes nouveaux. Nous avons par exemple: les tomates, les choux, la salade, les oignons, les haricots verts, les aubergines, les carottes, les concombres... .

Oléagineux

L'arachide et le sésame constituent les principales oléagineux cultivés. Ils sont utilisés comme ingrédients de sauces ou se consomment entre les repas. Il y a également les graines de coton dont la poudre est utilisée: pour faire du "gonré" et des sauces de "saghbo".

Il faut noter que ces oléagineux sont cultivés pour tout autre chose que leur huile en ce qui concerne la consommation familiale. La principale plante dont on exploite le beurre en zone rurale est le karité (qui est une plante locale sauvage).

Tubercules

Le Plateau Mossi est une région céréalière mais on y cultive également quelques tubercules tels que le "pesa" ou fabirama, les patates douces, le "kudbade" et le manioc en très petite quantité.

Fruits

Pendant quelques mois de l'année, un certain nombre de fruits sont consommés. Les plus connus (en campagne) sont le karité, les raisins, les lianes, les jujubes, la mangue, ...

Le raisin est quelques fois mis à sècher et sert par la suite à sucrer les bouillies. Les lianes remplacent valablement le tamarin dans la préparation du "saghbo" et des bouillies on en fait également des boissons très appréciées (raisin, tamarin, lianes) ainsi que le pain de singe (fruit de baobab) qui sert aussi dans la préparation du "fura".

Produits animaux

Les aliments d'origine animale tels que la viande, le poisson, les oeufs, le lait, sont consommés de façon très irrégulière (quand l'occasion se présente).

Epices et condiments

Les principaux "épices" qui entrent dans la préparation des sauces sont le "kolgo" (graines de niébé fermentées), le "bitkolgo" (graines d'oseille fermentées), la potasse "zem", le sel, le piment, la levure "rabilé", le cube maggi.

L'existence d'aliments de famine doit être mentionnée: comme aliments de famine on a également des feuilles (genre épinards) ou des racines. A titre d'exemple: le "linsé" plante dont on mange les feuilles exceptionnellement en temps de famine, le "vidba" dont les racines sont consommées après un assaisonnement particulier, les jeunes feuilles du "kwadba" etc... La plupart de ces plantes ne sont connues que par les adultes qui évitent souvent de parler des périodes difficiles de leur vie aux jeunes (famine, guerre, colonisations...) comme si le simple fait d'en reparler pouvait provoquer une certaine répétition de l'histoire.

Tableau 7. Aperçu des aliments consommés au Plateau Mossi.

Nom français	Nom local	Nom scientifique	Nature	Obtention	Mode de consommation	Période de consommation
Sorgho rouge	Kazinga	Sorghum bicolor	CEREALES	CULTURE	Ram(bière locale),saghbo	Toute l'année,(surtout soudure pour saghbo)
Sorgho blanc	Baninga	Sorghum bicolor			Saghbo	Toute l'année
Mil	Kazui	Pennisetum typhoides			Saghbo,bouillie,couscous, fura,beignets,zoamkoom	Toute l'année
Mais	Kamaana	Zea mays			Grillé,saghbo,bouillie	Surtout soudure
Fonio	Kiu	Digitaria exilis			Couscous,saghbo,bouillie	Toute l'année
Riz	Mui	Oryza sativa			Cuit à l'eau	Toute l'année
Patate douce	Nagnui	Ipomea batatas	TUBERCULES	CULTURE	Cuit à l'eau ou vapeur (ou frît surtout en ville)	Sept. oct. nov. dec.
Fabirama	Pesa	?			Idem	Août. sept. oct.
Taro	Kudbade	Colocasia esculenta			Cuit à l'eau	?
Manioc	Bandaku	Manihot esculenta			Idem	Sept. oct.

Niébé	Benga	Vigna inguiculata	LEGUMINEUSES ET OLEAGINEUX	CULTURE	Cuit à l'eau,beignets	Toute l'année
Voandzou	Suma	Voandzeia subterranea			Cuit à l'eau	Idem
Arachide	Nanguri	Arachis hypogaea			Ingrédient de sauces, amuseguele	Idem
Sésame	Siini/siili	Sesamum indicum			Idem	Idem
Karité	Taama	Butyrospermum parkii		CUEIL-LETTE	Ingrédient de sauces, assaisonnement	Idem
Néré(farine)	Roanga	Parkia biglobosa			Nature,beignets	Surtout soudure
Niébé (feuilles *)	?	Vigna inguiculata	LEGUMES	CULTURE	Ingrédient de sauces, cuit à l'eau	Toute l'année
Oseille (feuilles)	Bito	Hibiscus sabdariffa			Idem	Idem
Gombo *	Maana	Hibiscus esculentus			Idem	Idem
Aubergine *	Kumba	Solanum aethiopicum			Idem	Idem
?	Kyenebdo	Gynandropsis pentaphylla			Idem	Surtout hivernage
Baobab (feuilles *)	Twega	Adansonia digitata		CUEILLETTE	Idem	Toute l'année
?	Kyesga	Cadaba glandulosa			Idem	?
?	Zilgho	Maerua anglolensis			Idem	Saison sèche

Tableau 7. Aperçu des aliments consommés au Plateau Mossi. (Suite)

Nom français	Nom local	Nom scientifique	Nature	Obtention	Mode de consommation	Période de consommation
?	Bulvanka	Corchorus olitorius, C.tridens	LEGUMES	CUEILLETTE	Ingrédient de sauces, cuit à l'eau	Toute l'année
?	Fulunfutu	Commelina benghalensis			Idem	Hivernage
?	Tak boaga	Commelina forskalei, C.floscopa			Idem	?
Légumes nouveaux**				CULTURE	Idem	Dec. à mai
Raisin	Sabgha	Lannra acida	FRUITS	CUEILLETTE	Nature,dans bouillie,boisson	Juin,juillet
Liane	Wedega	Landolphia senegalensis			Nature,boisson	Juin,juillet,août
Karité	Taama	Butyrospermum parkii			Nature	Juillet,août
Tamarin	Pusga	Dialium guineense			Boisson,dans tô ou bouillie	Toute l'année
Pain de singe	Toega	Adansonia digitata			Nature,dans fura,boisson	Avril,mai
Jujube	Muguna	Zizyphus jujuba			Nature	Juin,juillet
Mangue	Mango	Mangifera indica		CULTURE	Nature	Mars,avril

Viande		ALIMENTS D'ORIGINE ANIMALE	PRODUCTION OU ACHAT	Ingrédient de sauces, brochette	Toute l'année
Poisson				Ingrédient de sauces,frît, grillé	Idem
Oeufs				Bouillis,brouillés	Idem
Lait				Nature,dans autres aliments	Surtout hivernage
Epices***			PRODUC-TION OU ACHAT	Ingrédients de sauces	Toute l'année
Miel	Sido	AUTRES	PRODUC-TION	Nature,boisson	Toute l'année
Sucre			ACHAT	Surtout dans bouillie,fura, zoomkoom	Idem
Boissons industrielles			ACHAT		Idem

* fraîches et sèches

** carotte, tomate, oignon, haricot vert, chou, salade, aubergine, pomme de terre

*** kolgo, bitkolgo, cube maggi, sel, piment, potasse, levure

Tableau 8. Aperçu des produits alimentaires selon la consommation: repas, casse-croûte*.

CEREALES		repas (saghbo, couscous, bouillie, fura, nyâo) casse-croûte (dolo, zoom-koom)
AUTRES CULTURES + PRODUITS DE CUEILLETTE + PRODUITS D'ACHAT	tubercules	: casse-croûte
	légumineuses	: repas, casse-croûte
	oléagineux	: repas, casse-croûte
	légumes traditionnels	: repas, casse-croûte
	légumes nouveaux	: repas, casse-croûte
	fruits	: casse-croûte
	aliments animaux	: repas, casse-croûte
	bière industrielle	: casse-croûte
	autres	: repas, casse-croûte

* casse-croûte: tout ce qu'on mange en dehors des repas pour couper la faim.

3.2. Quantités et valeurs nutritives des aliments consommés

Après avoir donné un aperçu sur la nature des aliments généralement consommés au Plateau Mossi, nous traiterons à présent les quantités consommées et les valeurs nutritives des aliments.

La nature et les quantités de nourriture consommées par ménage ne seront pas de tout égales. Hormis la localité, elles sont fonction de facteurs tels:

- la taille et la composition de la famille
- la disponibilité de céréales dans le grenier familial, dans les réserves individuelles ou sur les marchés
- le revenu des ménages (pouvoir d'achat lié à la pratique d'autres activités (élevage, artisanat, petit commerce...)
- le statut social (lié à l'activité professionnelle)
- la religion.

L'étude la plus récente fournissant des données sur des quantités d'aliments, c'est celle de THIOMBIANO, SOULAMA et WETTA (1986). La recherche qui s'y rapporte a été menée dans 104 ménages répartis sur 8 villes et villages du Nord Plateau Mossi (les provinces de Bam, de Sanmatenga et de Yatenga) et comprenait 1527 individus. Les enquêtes ont eu lieu entre février et mai, la période de quelques mois après la saison des pluies jusqu'à la soudure (pour les autres périodes de l'année, il n'y a pas les données jusqu'ici).

Bien que le rapport nommé ne soit pas encore publié, les données provisoires sont très utiles pour la recherche d'AGRISK. Elles nous donnent une vue aussi bien sur la nature de même que sur les quantités des aliments consommés pendant une certaine période de l'année.

Dans les tableaux 9 et 10 on voit la consommation moyenne par personne, subdivisée selon les différents groupements de produits alimentaires et selon les différents villes et villages.

Tableau 9. Consommation moyenne par personne et par repas pendant les périodes février-mars et avril-mai en grammes.

	février-mars	avril-mai
Céréales	272	249
Tubercules	0,36	0,01
Légumineuses	0,86	14,52
Légumes prod. trad.	8,86	8,10
Légumes cueillis	8,93	11,60
Légumes nouveaux	3,99	0,73
Viande	2,45	2,31
Poisson	0,82	1,23
Matières grasses	0,06	0,05
Epices	3,77	2,14
Autres condiments	0,64	0,45

Source: THIOMBIANO, SOULAMA et WETTA (1986).

Tableau 10. Consommation moyenne par personne et par repas dans différents villes/villages pendant les périodes février-mars et avril-mai en grammes.

	Gourcy	Rom	Thiou	Nomo	Tamassogo	Barsalogho	Kongoussi	Loagha
Février - Mars								
Céréales	180	214	277	269	317	284	293	342
Tubercules	-	-	0,20	0,10	1,00	1,59	-	-
Légumineuses	4,13	-	1,57	1,17	-	-	-	-
Légumes prod.trad.	0,26	7,53	0,09	1,01	-	38,29	9,63	12,66
Légumes cueillis	-	3,29	4,05	5,90	-	50,70	3,16	4,37
Légumes nouveaux	-	-	7,45	9,90	-	-	13,28	1,31
Viande	-	2,15	-	0,49	10,70	6,29	-	-
Poisson	0,76	-	0,20	0,52	2,82	2,08	0,17	-
Matières grasses	-	-	-	-	0,12	0,33	-	-
Epices	0,01	0,02	1,42	1,16	0,46	27,07	-	-
Autres condiments	0,40	4,74	-	-	-	-	-	-
Avril - Mai								
Céréales	157	162	226	64	345	272	537	225
Tubercules	-	-	0,05	-	-	-	-	-
Légumineuses	-	-	0,60	-	90,70	24,60	-	0,28
Légumes prod.trad.	5,40	6,10	0,31	0,14	25	20,45	1,52	5,90
Légumes cueillis	2,32	2,82	3,29	2,59	31	44,9	3,40	2,44
Légumes nouveaux	-	-	3,69	1,17	-	0,5	0,25	-
Viande	2,43	2,84	0,27	0,09	6,88	6,00	-	-
Poisson	1,90	2,56	0,16	0,02	3,69	1,54	-	-
Matières grasses	-	-	0,04	0,02	0,26	0,08	-	-
Epices	0,03	0,22	1,08	1,36	22,71	1,70	-	-
Autres condiments	-	3,60	-	-	-	-	-	-

source: THIOMBIANO, SOULAMA et WETTA (1986)

Cependant nous voulons faire quelques remarques sur ces chiffres:

- Les données ne se rapportent qu'à ce qui se consomme pendant les repas. La consommation à d'autres moments de la journée (entre les repas) n'est pas prise en compte.

- La consommation est présentée sous forme de quantités de nourriture par personne, par repas. Les chiffres ne nous disent pas beaucoup sur la consommation par jour lorsque le nombre de repas varie. Pour pouvoir comparer consommation et besoin, il faut savoir quelle est la consommation par personne par jour.
Il faut noter aussi que, quoique nous sachions le nombre de repas par jour, il est difficile de savoir les quantités exactes consommées par jour parce que nous pensons qu'on ne mange pas les mêmes quantités le matin, à midi et le soir.

- Les données se rapportent sur les aliments crus, c'est-à-dire que le son est inclus en ce qui concerne les céréales. Dans la réalité on donne le plus souvent le son aux animaux et il ne sert pas directement à l'alimentation humaine.

- Les tableaux ne nous informent pas sur les éventuelles différences dans les habitudes alimentaires entre les différentes catégories de la population, par exemple, la nature et les quantités d'aliments consommés par les jeunes enfants, les hommes ou les femmes.

Se référant aux deux tableaux on peut conclure que les céréales fournissent la plus grande partie de la nourriture quotidienne.
Les autres aliments tel que les légumineuses, les légumes et les produits animaux ne sont consommés qu'en quantités minimes. Les chiffres montrent aussi les variations saisonnières et locales.

En se basant sur les deux périodes d'enquête les auteurs ont estimé la quantité de céréales consommée par personne par an. Il ressort que cette consommation est de 163 kg pour l'ensemble des 8 villes/villages.

Le chiffre ci-dessus ne tient pas compte de la quantité de céréales utilisées à d'autres fins que les repas, notamment la fabrication de la bière locale. Dans une étude sur les "dolotières" (période 1967 à 1970) et citée par le CILSS/Club du Sahel (1978) on a calculé qu'environ 40 grammes de grains par tête par jour étaient consommés sous forme de dolo dans la région mossi, soit 17,4 kg par personne par an[3].

On attire l'attention sur le fait que les chiffres sont basés sur des estimations globales. Il y a toujours "la difficulté à contrôler ce que boit une personne, du fait que le dolo est pris principalement en dehors du domicile.C'est une boisson de rassemblement populaire, servie sur les marchés hebdomadaires et les jours de fêtes et de célébrations. Beaucoup de

---

[3] Selon l'étude du CILSS le rapport du poids de sorgho rouge au volume de dolo varie de 3 à 5,3 litres de dolo à partir de 1 kg de grain.

paysans en emportent aussi dans les champs où elle tient lieu souvent de repas de midi".

Cependant, aujourd'hui nous devons faire la distinction entre les boissons traditionnelles et les boissons industrielles. Dans leur recherche "Systèmes Alimentaires" THIOMBIANO et al. (1986) parlent d'une tendance de la supériorité de la bière industrielle sur la bière traditionnelle, surtout en ville. Les paysans boivent encore plus de dolo que de bière industrielle en raison de la faible disponibilité et du prix élevé de la bière (environ 250 FCFA pour une bouteille de bière industrielle contre 50 FCFA pour le même volume de dolo).

Il faut noter que la bière industrielle est fabriquée à partir de grains importés plus environ 3% de grains locaux.

Les valeurs nutritives des aliments consommés au Plateau Mossi sont presentées dans le tableau 11. Les données proviennent des tables de composition de aliments de TOURY et al. (1965), U.S. Department of Health, Education and Welfare/FAO (1970) et PLATT (1980). Voir aussi paragraphe 1.2.

Tableau 11 : Valeur nutritive des aliments consommés au Plateau-Mossi

Apport fourni par 100 grammes de partie comestible

Aliment	Eau (g)	Energie (kcal)	Proteine (g)	Lipides (g)	Glucides (g)	VitA βcar. (µg)	VitB1 (mg)	VitB2 (mg)	VitB3 (mg)	VitC (mg)	Ca (mg)	Fer (mg)	Source
CEREALES													
Sorgho rouge	11,5	339	9,8	3,1	73,6	10	0,29	0,28	3,7		30	15,6	(b)
Sorgho blanc	11,0	342	9,8	3,2	74,0		0,21				40	5,8	(b)
Mil	12,0	341	10,4	4,0	71,6	tr.	0,30	0,22	1,7	tr.	22	20,7	(b)
Maïs	11,6	357	9,4	4,2	73,6	5	0,33	0,10	2,2	tr.	16	3,6	(b)
Fonio	11,2	332	7,1	3,0	74,4		0,24	0,10	1,9		41	8,5	(b)
Riz	10,3	353	6,2	2,0	76,4		0,34	0,05	5,8		27	7,6	(b)
TUBERCULES													
Patate douce	68,8	121	1,6	0,2	28,5	75	0,09	0,04	0,7	37	33	2,0	(b)
Fabirama													
Taro	73,1	102	1,8	0,1	23,8	tr.	0,10	0,03	0,8	8	51	1,2	(b)
Manioc	62,0	149	1,2	0,2	35,7	30	0,04	0,05	0,6	31	68	1,9	(b)
LEGUMINEUSES/OLEAGINEUX													
Niébé	10,8	342	23,1	1,4	61,4	70	0,75	0,18	2,5	1	101	7,6	(b)
Voandzou	10,3	367	18,8	6,2	61,3	10	0,47	0,14	1,8	tr.	62	12,2	(b)
Arachide	6,5	549	23,2	44,8	23,0	15	0,79	0,14	15,5	1	49	3,8	(b)
Sésame	5,2	558	17,9	48,4	22,3	30	0,68	0,19	3,4	tr.	816	8,1	(b)
Karité	6,9	579	6,8	49,0	35,6		0,52				100	3,0	(b)
Néré	7,3	432	34,6	21,8	32		0,54			6	233	11	(a)

Apport fourni par 100 grammes de parti comestible

Aliment	Eau (g)	Energie (kcal)	Proteine (g)	Lipides (g)	Glucides (g)	VitA βcar. (µg)	$VitB_1$ (mg)	$VitB_2$ (mg)	$VitB_3$ (mg)	VitC (mg)	Ca (mg)	Fer (mg)	Source
LEGUMES TRAD.													
Niébé (feuilles)	84,4	44	4,8	0,3	8,3	3774	0,20	0,38	2,12	60	295	6	(a)
Oseille (feuilles)	84,8	47	3,50	0,20	10,3	1930	0,15	0,28	1,23	50	214	4,9	(a)
Gombo	88,6	36	1,9	0,03	8,7	95	0,05	0,08	0,70	25	70	1,3	(a)
Aubergine	90,5	30	1,6	0,1	7,2	176	0,07	0,06	0,6	9	28	1,5	(a)
Baobab (feuilles fr.)	77,0	69	3,8	0,3	16,1					52	402		(b)
" (feuilles sèches)	11,8	282	12,3	3,1	63,2	9710	0,13	0,82	4,4	tr.	2241	24,0	(b)
Bulvanka	77,5	67	5,1	0,30	14,6	3040	0,16	0,53	1,37	100	380	8	(a)
LEGUMES NOUVEAUX													
Carotte	89	39	0,6	0,13	9,8	2960	0,03	0,04	0,7	6	27	3	(a)
Tomate	93,4	23	0,7	0,2	5,2	180	0,08	0,04	0,5	31	15	2	(a)
Oignon	91,2	31	0,7	0,1	7,6	0	0,02	0,04	0,2	8	23	2	(a)
Haricot vert	91,5	26	1,9	0,1	5,8	375	0,08	0,12	0,5	17	32	3	(a)
Chou	89,9	32	1	0,1	8,2	51	0,05	0,04	0,3	55	53	3	(a)
Salade	94	19	1,4	0	3	300	0,1	0,1	0,4	15	35	1	(c)
Aubergine	92,4	25	1,1	0,2	5,8	17	0,06	0,05	0,5	5	17	3	(a)
Pomme de terre	80	75	2,0	tr.	17	tr.	0,1	0,03	1,5	15	10	0,7	(c)

Tableau 11 : Valeur nutritive des aliments consommés au Plateau-Mossi

Apport fourni par 100 grammes de partie comestible

Aliment	Eau (g)	Energie (kcal)	Proteine (g)	Lipides (g)	Glucides (g)	VitA βcar. (µg)	$VitB_1$ (mg)	$VitB_2$ (mg)	$VitB_3$ (mg)	VitC (mg)	Ca (mg)	Fer (mg)	Source
FRUITS													
Liane	80	70	0,80	0,2	18,5	tr.	0,15	0,03	0,50	48	51	1	(a)
Karité	74,3	94	1,9	1,2	21,7							4,7	(b)
Tamarin	17,1	293	4,0	0,15	77,7	-	0,02	0,03	1,0	1	196	4	(a)
Pain de singe	17,2	280	2,3	0,10	75,6	20	0,38	0,06	2,16	169	293	7	(a)
Jujube	71,5	93	1,9	tr.	25,2					66	51		(a)
Mangue	83	60	0,70	0,08	15,8	920	0,02	0,04	0,40	40	29	1,5	(a)
ALIMENTS D'ORIGINE ANIMALE													
Viande	66	202	19,0	14,0	-	-	0,10	0,20	5,0	-	10	3,0	(c)
Poisson	78	95	18,0	2,5	-	-	0,03	0,05	1,5	-	50	1,0	(c)
Oeuf	74	158	13,0	11,5	0,5	1000	0,12	0,35	0,1	-	55	2,8	(c)
Lait (de chèvre)	87	71	3,3	4,5	4,4	120	0,05	0,10	0,3	1	130	0,1	(c)

(a) TOURY, J. et al. (1965)

(b) U.S. Department of Health, Education and Welfare / FAO (1970)

(c) PLATT, B.S. (1980)

3.3. La consommation en comparaison de la production

Outre les données sur la consommation, celles sur la production alimentaire peuvent également fournir une indication de ce qui est ou pourrait être consommé dans telle région. De plus, il est utile de faire une comparaison entre consommation et production. Ainsi, il est possible d'apprendre si la production est destinée à l'auto-consommation et/ou au commerce, et dans quelles proportions.

Le présent rapport ne contiendra qu'un nombre limité de chiffres relatifs à la production de la région septentrionale du Plateau Mossi. La production alimentaire en tant que telle est approfondie dans d'autres rapports d'AGRISK, par exemple "Observations quantitatives sur les risques dans l'approvisionnement alimentaire sur le Plateau Mossi" par SCHWEIGMAN, SNIJDERS, VAN ANDEL et VAN NOORDWIJK (1988).

Nous présenterons les chiffres suivants:

- Pour l'ancien ORD du Centre-Nord et du Yatenga, la production brute des céréales (mil, sorgho, maïs, riz), des tubercules (manioc, patate, igname) des légumineuses (niébé, voandzou), et des oléagineux (arachide, sésame), chiffres portant sur 1985 (voir le tableau 12).
- Pour les mêmes ORD, l'objectif de la production des légumes dits traditionnels (aubergine, gombo) et des légumes nouveaux, chiffres portant sur la saison 1987/1988 (voir le tableau 13).

Le tableau 14 représente une comparaison entre consommation et production, exprimée en grammes et par personne. Il convient de souligner que les données sur la consommation portent uniquement sur les repas, et ce dans la période février-mai (tableau 9). Par contre, les chiffres sur la production indiquent des moyennes annuelles.

Nous basant sur l'hypothèse que l'on consomme en moyenne deux repas par jour (THIOMBIANO et al. 1986), nous constatons que le niveau de la production céréalière est inférieur au niveau de la consommation, notamment dans le Yatenga. Cela pourrait mener à la conclusion que les ménages s'achètent des céréales pour la consommation. Ceci est confirmé par THIOMBIANO qui dit: "Les céréales consommées proviennent pour 85% du stock familial et 15% d'achat sur le marché".

Pour ce qui est de la production des tubercules, des légumineuses et des oléagineux, son niveau est supérieur au niveau de la consommation, en particulier pour l'arachide et le sésame. Le sésame est destiné à l'exportation ainsi que l'arachide qui se vend en outre aux industries locales pour la fabrication d'huile. Toutefois, vu son prix élevé, l'huile d'arachide n'est guère consommé par la population rurale.
Il n'est pas connu dans quelle mesure les tubercules, les légumineuses et les oléagineuses sont consommées en dehors des repas, comme casse-croûte.

En ce qui concerne la production des légumes traditionnelles, ce chiffre est largement inférieur au niveau de la consommation. En partie, cela tient au fait que seuls l'aubergine et le gombo font figure dans le tableau, et que l'oseille et la feuille de niébé ne sont pas prises en compte.
En outre, ces chiffres sont calculés à base de données issues de l'UCOBAM,

une coopérative nationale chargée de l'achat et de lavente de produits agricoles et horticoles. La question est desavoir si tous les producteurs - y compris les femmes à champs de production individuels - sont associés à cette coopérative. Deplus, les légumes destinés à l'autoconsommation ne se vendent évidemment pas. Il y a donc raison de supposer que la production des légumes traditionnels est plus grande en réalité que dans le tableau.

Les légumes nouveaux sont des produits de la contre-saison qui se cultivent à proximité de barrages. Probablement, c'est surtout la population des villes qui consomme ces légumes. Les haricots-verts sont en partie exportés.

Nous n'avons pas pu obtenir les informations sur la disponibilité des autres produits alimentaires sur le Plateau Mossi.

Il nous reste à faire une remarque au sujet du karité (matière grasse). En 1980, la disponibilité de karité a été estimée à 60.000 tonnes (CILSS, 1982) (estimation faite au niveau national). Cela revient à environ 20 grammes de karité par personne par jour. Cependant, le karité est destiné partiellement à l'exportation et à la fabrication locale de savon et de produits cosmétiques. Le tableau 15 indique que la consommation du beurre de karité est très modeste. Selon REY (1983), beaucoup de ménages considèrent le beurre de karité comme un produit de luxe.

Tableau 12. Production brute des différentes cultures pour les ex-ORD Centre-Nord et Yatenga, 1985.

	CENTRE-NORD (1) production			YATENGA (2) production		
	brute* (tonnes)	pers. (kg)	pers/jour (g)	brute* (tonnes)	pers. (kg)	pers/jour (g)
mil	58737	75,97	208	29388	45,09	123
sorgho	64229	83,07	227	26615	40,83	112
maïs	5225	6,75	18	4032	6,18	17
riz paddy	876	1,13	3	445	0,68	2
riz irrigué	849	1,09	3	-	-	-
manioc	358	0,46	1,3	-	-	-
patate	89	0,11	0,3	-	-	-
igname	18	0,02	0,05	-	-	-
niébé	6893	8,91	24	2281	3,50	9
voandzou	2138	2,79	7	265	0,40	1
arachide	6412	8,29	22	4415	6,77	18
sésame	1703	2,20	6	204	0,31	0,8

Notes : (1) L'ORD Centre-Nord comprend les provinces du Bam, du Namentenga, du Sanmatenga; nombre total d'habitants: 773119 (recensement 1985).
(2) L'ORD Yatenga correspond à la province du Yatenga; nombre total d'habitants: 651692.

* Source: Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage.

Tableau 13. Objectif de la production en légumes pour les ex-ORD Centre-Nord et Yatenga, campagne 1987-1988.

	CENTRE-NORD (1)			YATENGA (2)		
	production brute* (tonnes)	pers. (kg)	pers/jour (g)	production brute* (tonnes)	pers. (kg)	pers/jour (g)
aubergine locale	120	0,15	0,41	-	-	-
gombo	36	0,04	0,10	-	-	-
tomate	144	0,18	0,49	500	0,76	2,08
chou	72	0,09	0,24	3000	4,60	12,60
laitue	-	-	-	120	0,18	0,49
pomme de terre	90	0,11	0,30	1820	2,79	7,64
haricot vert	1920	2,48	6,79	480	0,73	2,00
pastèque	40	0,05	0,13	-	-	-
poivron	-	-	-	-	-	-
piment	-	-	-	-	-	-
carotte	105	0,13	0,35	288	0,43	1,18
oignon	375	0,48	1,31	2835	4,35	11,91
courgette	-	-	-	-	-	-

Notes : (1) et (2): voir notes tableau 12.
* Source: UCOBAM (Union des Coopératives Agricoles et Maraîchaires du Burkina)

Tableau 14. Comparaison entre consommation et production (exprimée en grammes).

	CONSOMMATION (1) pers/repas	PRODUCTION pers/jour	
		Centre-Nord	Yatenga
céréales (2)	260	459	254
tubercules (2)	0,18	1,65	-
légumineuses (2)	7,69	31	10
oléagineux (2)	-	28	18,8
légumes traditionnels (3)	8,48	0,51	-
légumes cueillis	10,26	?	?
légumes nouveaux (4)	2,36	9,61	37,9
fruits	-	?	?
viande	2,38	?	?
poisson	1,02	?	?
matière grasse	0,06	?	?
épices	2,95	?	?
autres	0,54	?	?

Notes: (1) Consommation moyenne par repas (casse-croûte non compris), dans les provinces du Bam, du Sanmatenga et du Yatenga, dans la période février-mai 1986.
(2) A base de la production de 1985.
(3) A base de l'objectif de production de la campagne 1987-1988;il s'agit uniquement d'aubergine locale et de gombo.
(4) A base de l'objectif de production de la campagne 1987-1988.

3.4. Pertes par suite de stockage et de traitements des céreales

3.4.1. Stockage

En ce qui concerne le stockage il faut que nous distinguons les pertes quantitatives et qualitatives des denrées. Une perte quantitative est une perte de substance physique se manifestant par une diminution de poids ou de volume. Les pertes qualitatives résultent des modifications chimiques, qui altèrent la teneur nutritive et le goût des grains.

Sur le plan des pertes, nous n'avons pas trouvé les données concernant spécifiquement le Plateau Mossi.
Cependant, par rapport aux pertes quantitatives YONLI, E. se référant à une étude du CILSS (AUDETTE et GROLLEAUD, 1984) conclut dans le rapport d'AGRISK, nommé "Le secteur agricole du Plateau Mossi au Burkina Faso" que:

- les pertes attribuées au stockage paysan sont très faibles (moins de 5%)
- les pertes sont plus faibles pour le mil que pour le sorgho
- meilleure résistance des céréales en épi que pour les grains battus
- les pertes sont plus faibles dans les grenier de banco que dans ceux de matière végétale.

Les pertes en question sont généralement causées par les rongeurs, les insectes, les moisissures et le mauvais état de certains greniers. Dans le stockage public ce sont surtout les manutentions qui causent les pertes (écoulement des sacs notamment).

Les pertes qualitatives (décomposition de protéines, de lipides, de vitamines) sont généralement causées par les températures ambiantes et les humidités élevées.

Ces pertes sont difficiles à quantifier. Dans ce cadre APPERT (1985) mentionne "l'absence de toute méthodologie et d'application de critères standardisés d'estimation". C'est pourquoi nous ne pouvons pas donner quelques chiffres sur les pertes qualitatives.
Pourtant, c'est aussi APPERT qui pose que "sur la base d'appréciations subjectives et d'observations fragmentaires on admet que les pertes totales (c'est-à-dire les pertes quantitatives et qualitatives) par la suite de stockage peuvent représenter 40% de la production dans les régions à climat chaud et humide et plus de 10% dans les régions chaudes et sèches."

3.4.2. Traitements

Sur le Plateau Mossi, les méthodes appliquées pour la transformation des grains en farine pour la consommation (pilonnage, mouture à la meule ou au moulin) dépendent: des céréales, des mets préparés, des préférences et des possibilités socio-économiques des familles.

Les informations ci-dessous ont été recueillies lors d'une sortie à Delga (un des villages du Plan de parrainage international, dans la province du Sanmatenga à 14 km de Kaya sur la route de Kongoussi), en mars 1988.

Le sorgho blanc

Pour la préparation du saghbo, le sorgho blanc peut être utilisé entier ou sans le son selon la préférence et surtout les possibilités économiques de chaque famille.
Dans les villages où il n'y a pas de moulins (modernes), les femmes utilisent des meules pour la mouture des grains. La mouture du sorgho entier à la meule étant très difficile, les femmes sont souvent obligées de le piler et de le laver d'abord pour enlever le son avant de l'écraser.
Quelques fois (surtout en ville) c'est aussi par souci d'esthétique que le sorgho est pilé avant la mouture: on préfère la farine blanche.
La quantité de son enlevée varie avec la variété du grain.
Le son obtenu sert pour l'alimentation des animaux domestiques (moutons, chèvres).
Quand elles ont la possibilité d'amener leurs céréales au moulin les femmes font souvent moudre le grain sans le piler, ceci surtout pendant les périodes d'intenses activités (hivernage) où la femme est débordée par les travaux agricoles et ménagers.

Le mil

La plupart des plats à base de mil sont réalisés avec le grain entier.
Plus tendre que le sorgho et donc plus facile à moudre, le mil est souvent utilisé entier pour la préparation du saghbo. On ne le pile que pour la préparation de certains mets et boissons tels que le fura et quelques fois le zom-kom et les beignets. Donc, pour le mil, les pertes par suite de traitement sont minimes.

Le sorgho rouge (pour la préparation de la bière locale)

Après la germination et le sèchage, les grains sont écrasés à la meule ou au moulin. Après une série de traitement le liquide servant à faire la bière est recueilli; reste alors une certaine quantité de résidus servant surtout à l'alimentation des animaux. Nous n'avons pas les données sur l'importance de cette quantité.

Pour AGRISK l'importance est de savoir quel est le taux d'extraction des farines si on enlève le son; pour pouvoir calculer les besoins en céréales. Bien que nous n'ayons pas trouvé les données concernant le Plateau Mossi, nous voulons donner quelques chiffres ci-dessous:

- En ce qui concerne les pays sahéliens le CILSS (1978) estime le taux d'extraction de farine de mil sur 75 à 80%.
- TOURY et al. (1965) constataient un taux d'extraction de 78% pour la farine de mil et de 76% pour la farine de sorgho pendant leur recherche au Sénégal.
- Le Rapport annuel 1986 d'ICRISAT-Burkina mentionne un taux d'extraction de 75% pour le sorgho local (cité par DE KONING, 1987).

Un taux d'extraction d'environ 75% implique (en vue de consommation humaine) une perte d'environ 25% du poids total des grains.

3.4.3. La demande alimentaire céréalière

Comme il a été annoncé dans le paragraphe 2.4., nous approfondirons dans le présent paragraphe le besoin céréalier de la population du Plateau Mossi.

Pour estimer les excédents/déficits céréaliers dans les différentes provinces du Burkina Faso, le gouvernement burkinabè (Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage, Ministère du Transport et de la Communication, novembre 1987) se sert des définitions suivantes:

excédent/déficit céréalier = production nette - besoins alimentaires

production nette = production brute - pertes et semences

Pour "pertes et semences", on compte 15% de la production brute. Compte tenu de notre description dans le paragraphe 3.4.1., cela nous paraît une estimation acceptable. Pour les "besoins alimentaires", différents chiffres ont été utilisés au cours des années. Pour 1987-1988, le gouvernement utilise 190 kg/pers/an, sans pour autant indiquer le point de départ de ce chiffre: 100% du besoin énergétique total, 80%, 75%...

En partant du principe que, dans les régions où l'on pratique essentiellement une mono-culture, les aliments de base ne devraient pas couvrir plus de 75% du besoin énergétique total (voir aussi le paragraphe 2.4.), nous calculons le besoin céréalier comme suit:

A base de la structure démographique, du poids corporel et de l'activité physique, nous avons calculé dans le paragraphe 2.1. le besoin énergétique moyen de la population du Plateau Mossi à 2100 kcal (8,8 mégajoules) par personne par jour; 75% de 2100 kcal = 1575 kcal.

a. Si toutes les céréales (destinées aux repas et aux boissons) étaient consommées comme "grain entier", le besoin alimentaire céréalier serait de :

   $$\frac{1575}{350} \times 100 = 450$$ grammes de céréales pers/jour ou 164 kg par an.

   (100 grammes de céréales fournit ± 350 kcal)

   Dans ce cas, la production brute devrait être de ± 195 kg/pers/an.

   450 grammes de sorgho/mil fournit ± 45 grammes de protéine céréalière. L'UPN de sorgho/mil étant de ± 50 (tableau 3.), cela correspond à ± 22,5 grammes de protéine de référence. Nous avons calculé, pour la population du Plateau Mossi, le besoin moyen en protéine à 34 grammes de protéine de référence par personne par jour (paragraphe 2.2.), ce qui signifie qu'il faudra trouver non seulement une source supplémentaire riche en énergie, mais aussi en protéine.

b. Sur le Plateau Mossi, le mil se consomme essentiellement comme "grain entier". Le sorgho par contre est généralement dépouillé du son. Aussi, avec un taux d'extraction de 75%, faudra-t-il 600 grammes par personne par jour au lieu de 450 grammes. Supposant que la production/consommation

de sorgho est quasiment égale à celle de mil, et que le son est toujours enlevé du sorgho, le besoin céréalier - besoin alimentaire - sera donc comme suit:

525 grammes de céréales pers/jour ou 191 kg par an.

Par conséquent, la production brute devra se monter à ± 220 kg/pers/an.

3.5. Habitudes alimentaires

Les habitudes alimentaires sont "... les façons selon lesquelles des individus ou groupes d'individus en réponse aux pressions sociales et culturelles, choisissent et mettent à contribution certaines portions des disponibilités alimentaires présentes" (Margaret MEAD cité par I. de GARINE, 1969).

En d'autres termes, les habitudes alimentaires sont le résultat d'un choix socio-culturel et économique parmi les disponibilités alimentaires d'un pays ou d'une région; disponibilités alimentaires elles-mêmes fonction de plusieurs autres facteurs tels:

- le climat
- la nature des sols
- la population et l'organisation socio-économique.

L'intérêt des habitudes alimentaires pour notre recherche c'est:

1°) La mesure dans laquelle elles influencent les décisions de produire.
2°) Celle dans laquelle elles influencent l'état nutritionnel de la population.

3.5.1. Préférences et interdits alimentaires

Autant on aime bien consommer certains aliments, autant d'autres sont quelques fois touchés par des tabous.
Dans le système de représentation sociale, nombre d'aliments sont valorisés au détriment d'autres. C'est le cas par exemple de l'opposition souvent faite entre les céréales et les légumineuses (niébé, voandzou). Consommer du niébé comme plat principal à une certaine période de l'année, est dégradant socialement (çà veut dire qu'on manque de céréales dans son grenier ou qu'on a pas les moyens de s'en procurer). De même on préfère manger du saghbo fait avec de la farine blanche (céréales pilées et lavées) qu'avec de la farine entière pour des raisons d'esthétique.

Comme nous l'avons dit plus haut il arrive également que des interdits frappent un ou plusieurs des aliments cités (paragraph 3.1.) temporairement ou de façon permanente, selon l'état reproductif, ou selon que l'on est de tel ou tel village, de tel ou tel lignage, de tel sexe.

Traditionnellement, ces interdits sont des signes d'identification sociale (totem) ou encore font partie des prescriptions médicales. Il semble que ce

soit les personnes âgées et en particulier les hommes qui détiennent le plus de privilèges alimentaires (parce que nous n'avons pas trouvé d'exemples d'interdits concernant ces catégories dans la documentation).

Avec l'évolution socio-économique de la société, les données sur ces problèmes ont peut-être changées surtout en ce qui concerne les interdits relatifs au sexe. Par contre, les interdits relatifs à l'état reproductif de la femme et aux enfants n'ont pas beaucoup évolué.

Une liste d'aliments conseillés et interdits à l'enfant en bas âge a été faite suite à l'enquête effectuée par la Direction de la santé publique en 1980 dans la région de Kombissiri (aujourd'hui province du Bazega):

a) Aliments interdits à l'enfant en bas âge
- haricot
- pois de terre
- gonré
- zom-kom
- beignet de petit mil
- oeuf
- alcool-piment

Haricot, gonré, pois de terre sont surtout interdits aux jeunes enfants jusqu'à 12 mois.

b) Aliments donnés à l'enfant lors d'une diarrhée:
- tô chaud (léger)
- bouillie de riz
- sauces potassées et potasse
- décoction de feuilles de goyavier.

c) Aliments donnés à l'enfant lors d'une rougeole:
- tô chaud (léger)
- sauces potassées et potasse
- sauce de gombo sec.

d) Aliments interdits à l'enfant lors d'une diarrhée:
- zom-kom et tout aliment huileux
- haricot, gonré
- viande fraîche
- fruits et aliments sucrés
- pulpe de néré.

e) Aliments interdits à l'enfant lors d'une rougeole:
- viande fraîche
- zom-kom et aliment huileux
- haricot-gonré.

Des exemples d'interdits recueillis à Rana (région de Koudougou) concernant cette fois-ci les femmes enceintes ont été donnés par ROOKHUIZEN (1986).

Dans cette région, il est interdit à la femme enceinte de manger:

- du sel, de la viande, pour que l'enfant ne grossisse pas trop et complique l'accouchement

- des oeufs, pour que l'enfant ne devienne pas voleur
- du piment pour que l'enfant ne perde pas ses cils
- trop de beurre de karité pour que l'enfant ne vienne pas au monde avec trop de graisse sur le corps.

A partir d'une étude épidémiologique de l'état nutritionnel menée en 1984 dans le Bam, le Namentenga, le Sanmatenga et le Yatenga, la Direction de la santé de la mère et de l'enfant (MINISTERE DE LA SANTE, 1985) a constaté que dans ces 4 provinces les tabous portaient "surtout sur la viande de certains animaux (chien, cheval, âne, porc)."
Le miel, le sucre et tout aliment sucré constituent dans ces provinces des interdits pour les femmes enceintes. Ces aliments sont considérés comme abortifs.
Les interdits qui touchent les enfants malades (surtout diarrhée et rougeole) sont les aliments huileux et sucrés. Par contre pour les enfants sains, sont interdits les plats à base de légumineuses "à cause de leur effet de flatulence (ballonnement, diarrhées éventuelles)".

Les principales raisons invoquées pour expliquer ces interdits hormis celles dont nous avons déjà parlé, sont que les aliments huileux provoqueraient la diarrhée (chez les enfants) alors que le tô chaud l'arrêterait. Les viandes interdites, elles, seraient responsables de la cécité chez les enfants, tandis que l'alcool et le piment par exemple provoqueraient des maux de ventre chez l'enfant (Ministère de la Santé, Direction de la Santé Publique, 1980).

3.5.2. Evolution des habitudes alimentaires

"Les comportements, les usages alimentaires... évoluent avec le temps". Une évolution lente certes, mais qui mérite tout de même une attention quand on veut s'intéresser à la très importante relation production-consommation.

Des plats "traditionnels" auxquels nous pouvons difficilement donner un âge aujourd'hui font bien-sûr toujours partie des menus des familles; mais certains d'entre eux n'ont quelques fois de traditionnel que le nom tant ils ont été modifiés dans leur composition. Certains aliments y sont facilement remplacés par des substituts (qui sont de nouveaux aliments introduits) pour diverses raisons plus ou moins évidentes dont les principales semblent être à première vue: la non disponibilité ou la rareté de l'aliment remplacé, son coût de plus en plus élevé (ces 2 aspects sont liés), le goût du changement, la facilité dans la préparation (économie de temps et de combustible)... Le bon goût étant quelques fois sacrifié au profit de l'économique. Ces subtitutions souvent conjoncturelles finissent par rentrer dans les habitudes alimentaires.

L'exemple le plus cité à cet effet au Burkina Faso aujourd'hui c'est celui du cube maggi qui tend à remplacer le soumbala (kolgo) ou le bitkolgo dans les campagnes.

En ville c'est l'utilisation mixte des deux produits qui est courante mais là également le cube maggi remplace quelques fois la viande dans les familles modestes. Sur le plan nutritionnel, "le cube maggi doit rester un condiment, rien de plus et non se substituer à un aliment" (MINISTERE DE LA SANTE, 1985).

De même le lait en poudre distribué dans le cadre de l'aide alimentaire remplace le lait de vache en ville comme en campagne; en période de manque (saison sèche), comme en période d'abondance (hivernage) et ce, surtout en ville où l'abondance de lait de vache pendant la saison pluvieuse ne semble pas avoir d'effet remarquable sur le prix.

En ce qui concerne les légumes, il ressort de l'enquête sur les systèmes alimentaires (THIOMBIANO et al., 1986) que "malgré" le développement des cultures de contre-saison l'apparition des légumes dits "nouveaux" est encore timide dans l'alimentation en campagne, 14,30% des sauces comportent des choux, salades, carottes etc... contre 61,50% des sauces faites de légumes de cueillette". Il faut préciser que les familles qui s'adonnent aux cultures de contre-saison, le font tout d'abord pour avoir des numéraires; ce sont les invendus qui sont consommés. Ce qui peut expliquer ces chiffres.

Le rapport d'activité (campagne 1986-87) de l'Association Six S (Se Servir de la Saison Sèche en Savane et au Sahel) montre que la consommation des produits maraîchers devient importante dans certaines localités où intervient l'association.
A Séguénéga par exemple (province du Yatenga) pour la campagne 1986-87, 45,696 de tonnes de produits maraichers ont été consommés contre 52,359 tonnes de vente; à Gourcy, 86,033 tonnes ont été destinées à la consommation contre 71,143 à la vente à Thiou, 20,697 tonnes de produits consommés contre 59,630 tonnes de produits vendus, à Kongoussi, 203,798 tonnes de produits consommés contre 337,810 tonnes vendues. (ASSOCIATION INTERNATIONALE - SIX "S", 1987).

Dans les villes ces légumes (nouveaux) sont bien rentrés dans les habitudes alimentaires. Il suffit de faire le tour des marchés pour s'en convaincre. Hormis la préparation des sauces, les choux, la salade et quelques fois les haricots verts remplacent valablement les feuilles de haricot (niébé), d'aubergines indigènes ou autres feuilles utilisées généralement pour faire des genres de plats d'épinards (feuilles cuites à l'eau assaisonnées avec du beurre de karité ou de l'huile, du sel, du piment). Ce mets peut se consommer à n'importe quel moment de la journée comme casse-croûte et peut s'acheter déjà prêt au marché. Ceci est valable même pour la campagne.

Un autre exemple, c'est celui de la pomme de terre consommée surtout en ville par les familles à revenus assez substantiels que l'on peut acheter comme une "friandise" au marché, frite ou cuite à l'eau comme les autres tubercules.

Un point notable dans le changement du régime alimentaire et qui doit retenir l'attention c'est la propension pour les familles rurales à remplacer quelques fois les céréales locales par d'autres produits comme le riz par exemple. Une proportion de 85% de cas a été déterminée dans l'enquête sur les systèmes alimentaires (THIOMBIANO et al., 1986). On a vu des familles à certaines occasions utiliser le riz pour préparer le tô.

L'introduction du pain dans l'alimentation en campagne a également été mentionnée dans cette enquête sur les systèmes alimentaires. On voit souvent sur les marchés en zone rurale des gâteaux et autres beignets confectionnés avec la farine de blé à côté des beignets de niébé et de mil.

3.5.3. Causes et conséquences de cette évolution

Parmi les principales causes souvent évoquées pour expliquer les évolutions dans les habitudes alimentaires nous retenons:

- L'urbanisation grandissante, qui va de paire avec l'ouverture au marché extérieur avec toute la gamme de publicité qui entoure les nouveaux produits introduits. Produits qui ne s'arrêtent pas seulement quelques fois à la ville (exemple du cube maggi, du lait concentré sucré, de certains produits transformés en conserves: tomates, ...). A ce propos I de GARINE (1980) ne dit-il pas que "la vulnérabilité du consommateur africain à la publicité n'est freinée que par la modestie de ses ressources" ?

La ville étant le lieu où "les rapports marchands sont les plus développés", elle offre à travers la multitude de produits proposés aux consommateurs, la possibilité de varier leurs menus. Ces éventuels changements dans le repas des individus ou des ménages peuvent être alors liés à l'activité professionnelle et/ou au revenu. L'enquête sur les systèmes alimentaires à Ouagadougou (THIOMBIANO et al., 1985) a montré par exemple qu'il était plus économique et pratique pour certains ménages à revenus modestes de s'acheter du riz déjà préparé ou autres choses pour le repas de midi que de faire la cuisine. De la même manière, un "ouvrier" préferera s'acheter un plat de pâtes, d'ignames, du pain au lait... dans un restaurant bon marché ou chez une vendeuse ambulante que de se faire à manger.

- L'aide alimentaire: le fait d'être dans le besoin à certains moments, amène les populations à accepter plus facilement l'introduction de nouveaux aliments dans leur régime alimentaire. (exemple du lait en poudre, de la farine de maïs, de la brisure de riz et du riz entier, de l'huile de soja...).

- L'exode rural: dans la mesure où la ville est plus apte au changement, les migrants y prennent de nouvelles habitudes qu'ils maintiennent quelques fois de retour au village quand leur situation économique le leur permet. (Par exemple manger du riz à midi ou boire du café le matin.)

- Le niveau de formation et d'information de la femme: la cuisine étant strictement réservée à la femme en Afrique (composition et préparation du repas), à elle revient l'initiative d'innover dans ce domaine; ce qui suppose un certain degré d'information sur l'existence et la qualité des nouveaux produits qu'elle est censée utilisés.

Ces évolutions sont dignes d'intérêt dans la mesure où il y a le risque que le producteur ne suive pas leur rythme. Le paysan peut, en effet refuser de s'adonner à la culture d'une nouvelle variété de plantes, (plus adaptée aux nouvelles conditions de productions) si cette plante n'entre pas dans ses habitudes alimentaires et culturales. L'échec de l'introduction de la culture du riz par l'administration coloniale en 1954 à Malba (en pays lobi) a été en partie imputé à ces états de fait. Le Lobi semble-t-il n'appréciait pas le riz mais plutôt le mil, le sorgho ou le maïs et ne pratiquait que des cultures pluviales (SAVONNET, 1985).

On pourrait ajouter à ces deux faits (habitudes alimentaires et culturales), l'incertitude de tirer un profit financier dans l'adoption d'une nouvelle variété. Certains paysans sont obligés de vendre une partie de leurs

productions agricoles pour subvenir à d'autres besoins (fêtes, funérailles, maladies...), même quand ces productions sont déficitaires. Dans ces conditions il faut qu'un certain marché soit garanti, surtout dans les centres urbains plus consommateurs que producteurs de produits agricoles, pour que le paysan puisse tirer son épingle du jeu.
Mais quand on sait que ce sont les villes qui sont les plus ouvertes aux changements, on est en droit de s'inquiéter sur l'avenir de certaines céréales locales.
Un pays comme le Sénégal connaît déjà des problèmes d'écoulement de ses céréales (mil-sorgho) en ville du fait du changement notoire des habitudes alimentaires urbaines.

Au Sénégal, quelques solutions ont été proposées face à ce problème: l'introduction du mil dans la fabrication du pain qui est beaucoup consommé en ville; projet de concassage et de conditionnement du maïs (en sachet) pour remplacer en partie le riz devenu la base de l'alimentation.

Au Burkina, les autorités viennent de décider également de l'introduction d'un certain pourcentage de maïs (5%) dans la fabrication du pain; preuve que des inquiétudes existent déjà au sujet de la consommation des céréales locales ; et qu'il faut à l'avenir développer de nouvelles stratégies alimentaires avec les céréales locales pour éviter l'impasse.

Les changements dans l'alimentation peuvent également avoir des conséquences facheuses sur l'état nutritionnel.
La substitution d'un aliment à l'autre tenant plutôt compte de tout autre facteur que de la qualité nutritive. C'est l'exemple quelques fois de la substitution du cube maggi au poisson, à la viande ou au "kolggo", de la substitution du riz poli au riz entier ou au tô etc...

3.6. Organisation de la consommation dans le ménage

3.6.1. Gestion et répartition des vivres

Dans la logique de l'organisation familiale mossi et comme il en est pour la production, c'est généralement le chef de concession (pour les familles étendues) ou le chef de ménage (pour les familles restreintes) qui gère le grenier collectif; et se charge de la répartition des vivres.

L'étude de LALLEMAND (1977). menée dans un village du Yatenga a montré qu'habituellement c'est le chef de concession qui est responsable de la production et qu'à ce titre il est aussi "maître du rythme de la consommation". Il se charge de mesurer le grain nécessaire pour l'alimentation des personnes placées sous son autorité.
Par contre, "les travailleuses solitaires sont maîtresses de leurs réserves personnelles". C'est le cas par exemple des vieilles veuves non remariées se prenant en charge dans la famille pour diverses raisons (absence d'enfants, mésentente avec les autres membres de la famille...). Il arrive aussi que des femmes, influentes dans leur ménage aient la responsabilité du grenier collectif.

KOHLER (1971) fait état de la même situation dans ses enquêtes dans l'ouest mossi (aujourd'hui province du Bulkiemdé et Passoré): dans la moitié des

familles enquêtées les femmes ont directement accès aux greniers communs et elles y puisent le mil périodiquement. Parfois la responsabilité incombe uniquement à la 1ère épouse (s'agissant de familles polygames).

Donc, les modalités de la distribution des céréales varient d'une région à l'autre et d'une famille à l'autre. Il ressort toujours de l'enquête de KOHLER que: "dans la plupart des enclos, les mils des greniers communs sont distribués régulièrement durant la saison sèche, et c'est seulement à l'approche de l'hivernage que le chef de famille veille avec parcimonie à ce que les céréales suffisent jusqu'aux nouvelles récoltes. La quantité de céréales pour une journée en saison sèche doit nourrir la famille durant deux ou même trois jours au moment de la soudure, étant entendu que la femme fournit un complément de nourriture provenant de ses réserves personnelles".

Concernant la consommation, on peut dire que traditionnellement l'unité de production est égale à une unité de consommation, dans la mesure où les produits des champs collectifs (famille élargie ou restreinte) sont à la disposition de tous les membres composant l'unité de production.

Des rations sont puisées dans le grenier commun selon une certaine périodicité pour l'épouse chargée de la préparation des repas. Après quoi des groupes de consommation sont formés suivant quelques fois le sexe, l'âge, le statut matrimonial et même par affinité quand il y a plusieurs épouses dans la famille.

Le repas commun est le meilleur moment de rencontre pour toute la famille. C'est lors du repas que l'on se rend compte de l'absence ou de la présence de tel ou tel membre par exemple.

Il faut préciser qu'en dehors du repas commun, dans les familles très élargies, les femmes qui en ont les moyens font leur petite cuisine individuelle avec leurs produits personnels.
Ce repas est consommé en petit comité (femme et ses enfants généralement). LALLEMAND a également remarqué lors de son enquête que la consommation alimentaire tend quelques fois à déborder légèrement du cadre de la production agricole à cause du devoir moral qui lie ascendants et descendants dans les familles au niveau de la consommation: par exemple les belles filles donnent à manger aux beaux-parents et quelques fois à leurs propres parents même quand ils ne sont pas liés par des rapports de production.

Nous savons maintenant que la consommation varie quantitativement au cours de l'année; mais ce que les informations ci-dessus recueillies ne nous disent pas, c'est s'il y a un "gaspillage" de vivres pendant les périodes d'abondance, c'est-à-dire après les récoltes. On aurait tendance à répondre par l'affirmative, si l'on prend en compte cette assertion de MALLASSIS (1973) qui dit que si les disponibilités alimentaires sont abondantes, l'homme a tendance à consommer plus que ses besoins et que si elles sont insuffisantes il peut être conduit à consommer moins que nécessaire.

3.6.2. Rôle de la femme rurale dans la satisfaction des besoins alimentaires

Le constat constant que l'on peut faire dans l'organisation sociale mossi c'est que la position de second rang occupée par la femme occulte l'important rôle économique qu'elle joue dans la société.

Comme nous l'avons vu dans l'organisation du travail agricole, (rapport d'AGRISK non encore publié) l'importance de la participation de la femme du Plateau Mossi dans l'agriculture ne fait pas l'ombre d'un doute. Ménagère et productrice, c'est encore elle qui s'occupe de la transformation des produits agricoles et quelques fois de la vente de ces produits.

Elle contribue énormément au fonctionnement économique de la famille grâce à:

- ses travaux domestiques (préparation de nouriture etc.)
- sa forte participation dans l'exploitation familiale
- ses productions personnelles (dans les champs individuels et ses potagers)
- sa pratique du petit élevage
- la vente des produits agricoles transformés (diverses sortes de beignets, bière locale, graine d'oseille...)
- la vente des produits de cueillette transformés (soumbala, beurre de karité...)
- la vente de divers articles artisanaux (paniers, pagnes tissés, poterie...).

Par rapport à la production agricole, on a souvent fait cas de l'importance des champs individuels des femmes pour la production familiale. Une étude a montré qu'à Kumtaabo (ORD de Koudougou) les champs personnels représentaient 23,5% des surfaces cultivées en 1970 et que 79% de ces champs personnels étaient cultivés par les femmes... Sur un échantillon de 162 femmes qui représentaient presque la moitié des épouses et des veuves du village, 114 avaient un champ personnel (SAFILIOU, 1985).

Une autre enquête de 1982 relative aux activités des femmes dans le cadre du projet d'Aménagement des vallées des Voltas (AVV) a fait ressortir que 59 des 60 femmes enquêtées cultivaient un ou plusieurs champs personnels. (ABELA, Marie Thérèse, 1982, cité dans Documents et Réflexions n° 2 et 3, 1987 UNICEF).

Les céréales et autres denrées produites sur les champs personnels des femmes sont vendues en partie et servent pour le reste comme complément à l'alimentation de la famille ou à "améliorer l'ordinaire". Selon l'organisation de chaque famille, ces récoltes sont consommées avant ou pendant la soudure.
Au Yatenga par exemple des chercheurs ont observé qu'avec les produits de leurs champs individuels, les femmes devaient nourrir la famille pendant une partie de l'année, théoriquement pendant les 4 mois qui suivent les récoltes de Novembre à Février (IZARD-HERITIER et IZARD cité par KOHLER, 1971).

Par contre KOHLER (1971) a relevé dans ses enquêtes dans l'ouest-mossi que les réserves personnelles des femmes étaient utilisées seulement quand le contenu des greniers communs étaient insuffisants.

Les condiments pour les sauces sont soit produits par la femme elle-même soit achetés avec ses propres revenus. Dans la campagne, très rares sont les hommes qui fournissent des prix de condiments à leur femme; exception faite des cuisines d'occasion (fête, invitation de culture autres cérémonies, "repas d'accueil"...).

C'est surtout en période de soudure que l'apport de la femme pour la consommation est déterminant. Les céréales et les légumineuses qu'elle fournit comme complément n'étant pas toujours suffisants pour couvrir les besoins de consommation, elle s'adonne à la cueillette de légumes.

Vis à vis des enfants, l'apport de la femme en aliments devient également primordial pendant la soudure; car si les adultes sont capables de supporter relativement la faim pendant les périodes de vaches maigres (un repas par jour en moyenne), les enfants eux, suivent difficilement ce régime. C'est donc à la mère qui est responsable exclusive de la consommation de la famille que revient le devoir moral de chercher à manger pour les enfants. Pendant ces périodes, chaque femme (surtout dans les familles polygames ou étendues) s'occupe particulièrement de l'alimentation de ses enfants.

Pour terminer, nous croyons opportun de rappeler qu'une attention particulière a été portée sur le rôle de la femme dans les systèmes alimentaires, dans l'étude du CEDRES sur les Systèmes Alimentaires à Ouagadougou (THIOMBIANO et al., 1985). La particularité de cette enquête, c'est qu'elle s'est surtout intéressée aux femmes de la ville de Ouagadougou: un échantillon de 162 femmes dont 125 ménagères, 29 salariées et 8 de la catégorie autre.
Elle a montré que la participation de la femme dans l'alimentation de toute la communauté et particulièrement de la famille était non négligeable voire essentielle puisque c'est elle, qui directement et/ou indirectement aide le mari à se réaliser économiquement et à subvenir à tous les besoins de la famille (apports financiers issus d'activités lucratives,... travaux ménagers, éducation des enfants etc...).

L'enquête sur les systèmes alimentaires en zones rurales (THIOMBIANO et al., 1986) également n'a pas manqué de souligner l'important rôle économique joué par les femmes dans les systèmes alimentaires (surtout les femmes mossi).

3.6.3. Alimentation des jeunes enfants

Les données quantitatives manquent concernant l'alimentation du jeune enfant. Par contre, il existe des informations sur son régime alimentaire. Le Ministère de la Santé du Burkina Faso, Direction de la Santé de la Mère et de l'Enfant, a effectué, en 1984, une étude à ce sujet parmi les enfants âgés de 0-3 ans des provinces du Bam, du Namentenga, du Sanmatenga et du Yatenga. Dans le cadre de cette étude, les mères ont été questionnées sur les aliments qu'elles donnent à leurs enfants, et sur le nombre de fois que ces aliments sont consommés par jour. On leur a posé les mêmes questions sur le régime alimentaire de toute la famille. Pour les résultats, voir l'annexe 2.

En outre, on a demandé aux mères si elles allaitent leur enfant au sein. Ces résultats sont représentées dans le tableau 15.:

Tableau 15. Pratique de l'allaitement maternel.

Tranche d'âge	Pourcentage d'enfants allaités au sein			
	BAM	NAMENTENGA	SANMATENGA	YATENGA
0- 2 mois	100	100	97	100
3- 5 mois	100	100	92	100
6- 8 mois	100	100	94	100
9-11 mois	100	100	89	95
12-17 mois	90	100	85	90
18-23 mois	92	100	80	90
24-29 mois	47	80	60	60
30-36 mois	7	24	16	25

Source: Ministère de la Santé, Direction de la santé de la mère et de l'enfant (1985).

Le tableau 15. et l'annexe 2. nous mènent aux conclusions suivantes:

- 90% des enfants sont allaités au sein pendant au moins deux ans, et 60% des enfants sont encore allaités au sein à 24-30 mois. Ceci est vraiment recommandable vu que le lait maternel contient de l'énergie aussi bien que des nutriments. Il faut cependant réaliser que la quantité de lait maternel diminue à mesure que l'enfant grandit: à 6 mois, la production commence à baisser et à partir de 24 mois, elle est devenue minimale, surtout quand la mère est sous-alimentée (voir aussi la figure 1.).

- L'alimentation supplémentaire par jour, sous forme d'aliments de base et de produits riches en protéine, n'est pas suffisante, notamment pour les enfants de 6-12 mois.

- Les jeunes enfants ne consomment que peu de légumineuses (haricots); cela tient sans doute au tabou qui repose sur cet aliment. Par ailleurs, les familles ne les mangent pas fréquemment non plus.

- Les fruits ne font guère ou pas du tout partie du régime alimentaire du jeune enfant, ni de la famille.

3.6.4. Stratégies alimentaires

Les stratégies alimentaires ont été plus ou moins définies dans le rapport provisoire sur les systèmes alimentaires (THIOMBIANO et al., 1986) comme étant les "nouveaux" comportements intervenus dans la vie des paysans pour faire face aux difficultés qu'ils connaissent par rapport au problème alimentaire.

En effet, face au déficit alimentaire, les familles adoptent un certain nombre de solutions susceptibles de pallier au problème vivrier.

Les solutions varient selon que l'on se trouve en milieu rural ou en milieu urbain. Nous donnerons ici en résumé quelques unes des stratégies adoptées par le paysan en zone rurale:

- Le stockage des productions personnelles pour la soudure et l'achat de céréales en période d'abondance quand elles coûtent moins chères.

- La pratique du rationnement alimentaire en période de soudure, tout en comptant sur l'apport des femmes ou de quelque parent (souvent migrant). Cette solution semble la plus courante au Plateau Mossi comme nous l'avons vu dans l'organisation de la consommation; ou encore, la réduction du nombre de repas par jour.

- Le développement des cultures de contre-saison (maraîchage) dans certaines zones où il y a des points d'eau. Les paysans, paraît-il, perçoivent les cultures de contre-saison comme "un second grenier" (communication du directeur des projets de l'Association Six "S" à Ouahigouya).

- Le remaniement dans les habitudes alimentaires: la rareté d'un produit souvent consommé, amène la famille à remplacer ce produit par un autre plus disponible ou à le supprimer du menu suivant les possibilités.

- Abandon des variétés de cultures devenues très exigentes pour les nouvelles conditions de production au profit d'autres variétés: par exemple la culture du mil et du sorgho rouge prend le pas sur celle du sorgho blanc dans bon nombre de villages.

CHAPITRE 4: L'ETAT NUTRITIONNEL DE LA POPULATION DU PLATEAU MOSSI

Par "état nutritionnel", nous signifions l'état de santé pour autant qu'il est influencé par la nourriture.

Il faut cependant souligner qu'il n'y a pas que la nourriture qui détermine l'état nutritionnel d'une personne. Il existe un rapport bien connu entre l'état nutritionnel et les maladies infectieuses comme la diarrhée, le paludisme, la rougeole. D'une part, une succession de maladies infectieuses entraîne une sous-alimentation, car la nourriture s'absorbe moins bien pendant le processus morbide, alors que le besoin en nourriture est plus grand. D'autre part, une personne mal nourrie risque bien davantage d'attraper une maladie infectieuse qu'une personne bien nourrie.
Compte tenu des objectifs de la recherche AGRISK, nous ne traiterons ce point que de façon indirecte.

Les besoins en énergie et en nutriments et les conséquences des déficits pour le corps humain ont été décrits dans les paragraphes 1.1. et 1.5. Ainsi, pour se faire une idée de l'état nutritionnel d'un groupe de population, on pourrait se baser, en théorie, sur des données relatives à la croissance et à la constitution du corps humain (anthropométrie), aux symptômes cliniques, à la capacité de travail, au développement mental, à la résistence aux maladies, et aux réserves corporelles en nutriments.
Cependant, la pratique nous montre que le choix en références est très limité. Jusqu'à présent, on n'a pas ou guère effectué d'études fonctionnelles (capacité de travail, développement mental) ou biochimiques (concentration des nutriments dans le sang et l'urine) dans les pays de développement, pas plus que dans les pays occidentaux. Les études de ce genre sont, en effet, difficiles à réaliser.
Par conséquent, pour évaluer l'état nutritionnel d'une population, on dépend quasi entièrement de données anthropométriques et cliniques.

4.1. Sous-alimentation

En ce qui concerne l'état nutritionnel - ou bien la sous-alimentation - de la population de la région septentrionale du Plateau Mossi, nous disposons des données suivantes:

a. Les résultats d'une étude sur l'état nutritionnel de jeunes enfants (0-3 ans) et de femmes (16-45 ans), effectuée en juin-juillet 1984, dans les provinces du Bam, du Namentenga, du Sanmatenga et du Yatenga par le Ministère de la Santé (Direction de la santé de la mère et de l'enfant: DSME).

b. Des données de Cathwel[4] sur l'état nutritionnel d'enfants (0-5 ans) dans les quatre provinces précitées.

---

[4] Cathwel est une organisation américaine de l'Eglise catholique des Etats-Unis, qui organise, au Burkina Faso, plusieurs programmes d'aide, dont un programme alimentaire et nutritionnel pour les enfants en âge pré-scolaire.

c. Des données concernant le poids corporel des hommes et des femmes ruraux du Plateau Mossi, portant sur la saison 1976/1977 (BRUN et al., 1981).

La DSME a mesuré et pesé toutes les personnes examinées; le Cathwel a uniquement pesé. Chacun de ces instances a comparé ses données aux standards Harvard, qui servent de références internationales.

Avant de discuter les résultats, nous souhaitons approfondir la valeur et l'application des références internationales.

L'usage de références internationales dans la quantification de la sous-alimentation.

L'essentiel dans la diagnostique de la sous-alimentation est de trouver les valeurs de seuil, c'est-à-dire les valeurs en dessous desquelles il existe un risque accrû de dégradation des fonctions (capacité de travail, développement mental, résistence aux maladies, reproduction), de maladies, de décès. Vu que ce risque dépend de l'écologie entière de l'individu, le niveau des valeurs de seuil variera selon les conditions locales.
Dans le domaine de la nutrition et de la santé publique cependant, on a utilisé jusqu'ici pour toutes les collectivités les mêmes valeurs de seuil pour décrire l'état nutritionnel (état nutritionnel normal ou acceptable; sous-alimentation légère, modérée ou sévère).
En général, ces valeurs de seuil réfèrent à la taille moyenne et au poids moyen d'enfants et d'adultes sains de l'Amérique du Nord tels qu'ils étaient dans les années quarante, les "standards Harvard". Ces dernières années, on se sert en outre, pour les enfants, de données comparables provenant des National Child Health Surveys aux Etats-Unis.

Il y a différents arguments pour défendre l'usage d'un même "standard" international:

- Quel que soit le groupe ethnique, la croissance des enfants de classes supérieures (enfants bien nourris) d'un pays de développement équivaut celle des enfants d'un pays occidental. (KUSIN, SJOERDSMA et al, 1988).

- L'établissement d'un standard local nécessite une étude de très longue durée. Pour des raisons statistiques, il faudra peser et mesurer de nombreux enfants et adultes, et le refaire régulièrement, tous les dix ans par exemple, étant donné que les valeurs standard sont influencées par tout changement des conditions de vie.

- L'établissement d'un standard national est quasiment impossible lorsque la population d'une nation se compose de plusieurs groupes ethniques.

Si les références internationales (occidentales) sont utilisées pour les pays de développement, cela ne veut certainement pas dire que l'on vise à réaliser que les habitants de ces pays ont la même taille et le même poids que les occidentaux. Avec une autre taille et un autre poids, les gens peuvent également être de bonne santé et bien fonctionner.
Par contre, les références internationales utilisées dans les pays de développement ont une importance de nature tout à fait différente:

- Elles permettent de prévoir les risques de maladies et de décès.

- Elles permettent de sélectionner les groupes à risque sur les plans spatial (location, collectivité) et temporel (retard de croissance; perte de poids saisonnière; etc.).

Classification de sous-alimentation parmi les jeunes enfants

Le retard dans la croissance d'un enfant est une indication importante d'un déficit en énergie et nutriments.
Pour la diagnose de la sous-alimentation, plusieurs paramètres sont utilisés: poids en fonction de l'âge, poids en fonction de la taille, taille en fonction de l'âge et la "classification de Waterlow" (WATERLOW, 1976).

Le paramètre "poids en fonction de l'âge" comporte l'inconvénient qu'il est impossible de faire une distinction selon le type de sous-alimentation: sous-alimentation aiguë par suite d'une saison de famine ou de maladie; sous-alimentation chronique par suite d'une alimentation marginale durable et/ou d'une succession de maladies. Pour la sous-alimentation aiguë, il faut utiliser le paramètre "poids en fonction de la taille", et pour la sous-alimentation chronique, "taille en fonction de l'âge". La "classification de Waterlow" est une combinaison des deux derniers paramètres.

Aperçu des paramètres avec les différents types de sous-alimentation - légère, modérée, sévère - suivant les normes établies par la OMS:

Etat nutritionnel	Paramètre		
	poids/âge (% de réf)	poids/taille (% de réf)	taille/âge (% de réf)
normal	› 80%	› 90%	› 95%
Sous-alimentation légère	80-71%	90-81%	95-91%
Sous-alimentation modérée	70-60%	80-70%	90-85%
Sous-alimentation sévère	‹ 60%	‹ 70%	‹ 85%

Classification de Waterlow:

		poids/taille	
		› 80%	‹ 80%
taille/âge	>90%	A normal	B maigre (aigu)
	<90%	C rabougri (chronique)	D rabougri + maigre

Dans les collectivités bien nourries, une grande partie des enfants appartiendront à la catégorie A.
Un pourcentage élevé dans la catégorie B indique une sous-alimentation aiguë: s'ils n'ont presque pas de retard dans la croissance (taille), les enfants sont pourtant maigres par suite des déficits alimentaires de la saison en cours, d'une alimentation supplémentaire tardive ou insuffisante, de diarrhées ou d'autres épidémies.
Un pourcentage élevé dans la catégorie C veut dire que les enfants souffrent d'une sous-alimentation chronique: s'ils sont de petits, leur poids est pourtant normal pour leur taille. Ceci peut résulter d'une alimentation marginale durable et/ou d'une période de sous-alimentation dans le passé.
Un pourcentage élevé dans la catégorie D comporte une indication d'un grave problème structurel qui se traduit par une sous-alimentation aiguë et chronique.

Avec les connaissances actuelles, les stades modéré et sévère d'amaigrissement ("waisting": poids/taille <80% de la référence), et de rabougrissement ("stunting": taille/âge <90% de la référence) peuvent être considérés comme stades de sous-alimentation réelle, les critères étant un risque agrandi de maladies et de décès. Dans le stade de sous-alimentation légère, surtout lorsque "poids/taille" est acceptable, les gens sont encore à même de s'adapter à une légère dégradation de leurs fonctions, de s'adapter donc à leurs conditions de vie.

Classification de sous-alimentation des adultes

De toute évidence, la croissance (taille) n'a aucune importance quand il s'agit d'adultes. Dans ce groupe, on s'intéresse donc uniquement au poids corporel.
C'est pourquoi "poids/taille" est utilisé comme paramètre pour déterminer l'état nutritionnel des adultes.

INTERPRETATION DES DONNEES DISPONIBLES

a. Ministère de la Santé (tableau 16. et tableau 17.)

A base de la classification de Waterlow, l'état nutritionnel de 71,4% des enfants examinés peut être considéré comme normal. 28,6% d'entre eux sont sous-alimentés, dont 7,9% trop maigres (sous-alimentation aiguë), 17,8% trop petits (sous-alimentation chronique), et 2,9% trop maigres et trop petits.
Il s'avère donc que la sous-alimentation chronique est plus fréquente que la sous-alimentation aiguë.
Il est question d'un état grave de sous-alimentation pour 2,9% des enfants.
Il n'y a qu'une variation insignifiante selon les provinces.

Pour ce qui est des femmes examinées, 29% d'entre elles sont légèrement sous-alimentées, 4,6% modérément sous-alimentées, 0,4% sévèrement sous-alimentées.
De nouveau, la variation selon les provinces est insignifiante.

b. Cathwel (tableau 18., figure 3.)

Cathwel utilise uniquement le paramètre "poids/âge" pour déterminer la sous-alimentation. Les données montrent que 40-50% des enfants examinés sont légèrement à modérément sous-alimentés, et 3-6% sévèrement sous-alimentés. Ces chiffres se trouvent être plus élevés que ceux, pour le même paramètre, du Ministère de la Santé. Cela peut s'expliquer par le fait que Cathwel s'occupe essentiellement de groupes de population dont la situation est des plus graves, dispensant des soins aux mères et enfants et distribuant gratuitement des produits alimentaires (lait en poudre, farine, huile)[5]. De ce fait, la question est de savoir si les enfants examinés par Cathwel peuvent être considérés comme représentatifs de cette tranche d'âge dans sa globalité.

Les données suggèrent que l'état nutritionnel varie au cours de l'année (voir également la figure 3). Les périodes de pointe dans la sous-alimentation se trouvent aux mois d'avril, mai et octobre, donc juste avant et juste après la saison des pluies. Les collaborateurs de Cathwel estiment que cela tient au fait que les maladies infectieuses sont plus fréquentes dans ces mois.

c. BRUN, BLEIBERG, BONNY ET ANCEY (1981) (figure 4.)

Ces auteurs ont examiné le poids corporel d'hommes et de femmes ruraux du Plateau Mossi, et notamment les variations pondérales qui se présentent dans une même année.
La graphique montre que le poids commence à diminuer au mois d'avril pour continuer jusqu'à la fin de septembre. La fluctuation pour les hommes (perte de 4,3 kg, soit une variation de 7,4%) est plus importante que celle pour les femmes (perte de 2,3 kg, soit une variation de 4,6%). Selon les auteurs, cette différence s'explique par le fait que, pour les femmes, la dépense énergétique est plus régulière pendant l'année grâce au rythme quotidien des tâches ménagères (voir aussi la figure 2.).

Cependant, tant pour les hommes que pour les femmes, "The loss of weight sets in April, when rationing is usually introduced in preparation for the hungry season and combined with an increase in energy expenditure from work on clearing slashed and burned land. It persists until September, when the first crops are harvested (fresh maize). In October, the millet is harvested and there is a noticeable continuous gain in body weight through October and November, after which time it tapers off slightly". (La perte de poids commence dès avril, lorsqu'on met en oeuvre un rationnement alimentaire en vue de la saison de disette qui va suivre, rationnement qui va de paire avec une intensification des activités physiques (dépense énergétique accrue) à cause du défrichement de terrains. Cette perte de poids persiste jusqu'à la récolte des premiers produits (maïs) en septembre. Après la récolte du mil en octobre, les gens reprennent du poids pendant les mois d'octobre et de novembre. Après novembre, le poids reste plutôt stable).

---

[5] Sur la demande du gouvernement burkinabè, ce programme alimentaire sera terminé en octobre 1988.

Tableau 16. Etat nutritionnel selon poids/âge, poids/taille, et classification de Waterlow des enfants de 0-3 ans des provinces du Bam, du Namentenga, du Sanmatenga, du Yatenga, en juin-juillet 1984 (en pourcentages).

Etat nutritionnel	normal	sous-alim. légère + modérée	sous-alim. sévère
% norme p/â*	>80%	80-60%	<60%
Bam	60,7	36,5	2,6
Namentenga	59,4	35,4	5,0
Sanmatenga	65,7	31,7	2,6
Yatenga	62,4	35,9	1,7
	62,4	35,1	2,5

Etat nutritionnel	normal	sous-alim. légère	sous-alim. modérée	sous-alim. sévère
% norme p/t*	>90%	90-81%	80-70%	<70%
Bam	46,6	39,6	11,4	2,1
Namentenga	58,2	33,7	7,3	1,1
Sanmatenga	61,0	31,7	6,9	0,4
Yatenga	53,1	35,0	10,6	1,3
	55,0	34,2	9,5	1,3

Etat nutritionnel	normal	maigre	rabougri	maigre + rabougri
classification Waterlow	t/â >90% p/t >80%	t/â >90% p/t <80%	t/â <90% p/t >80%	t/â <90% p/t <80%
Bam	70,8	10,7	14,6	3,3
Namentenga	69,9	5,1	21,4	4,4
Sanmatenga	74	4,7	18,7	2,6
Yatenga	71,6	9,3	16,6	2,5
	71,4	7,9	17,8	2,9

* Standard Harvard

Source: Ministère de la Santé, Direction de la santé de la mère et de l'enfant (1985).

Tableau 17. Etat nutritionnel selon poids/taille de femmes de 16-45 ans, des provinces du Bam, du Namentenga, du Sanmatenga, du Yatenga en juin-juillet 1984 (en pourcentages).

Etat nutritionnel	normal	sous-alim. légère	sous-alim. modérée	sous-alim. sévère
% norme p/t*	>90%	90-81%	80-70%	<70%
Bam	69,0	25,7	4,6	0,7
Namentenga	66,8	27,2	5,4	0,6
Sanmatenga	62,5	32,3	5,0	0,2
Yatenga	67,0	28,8	3,8	0,4
	65,9	29,0	4,6	0,4

* Standard Harvard

Source: Ministère de la Santé, Direction de la santé de la mère et de l'enfant (1985).

Tableau 18. Etat nutritionnel selon poids/âge des enfants de 0-5 ans des provinces du Bam, du Namentenga, du Sanmatenga, du Yatenga en 1987 (en pourcentages).

	BAM		NAMENTENGA		SANMATENGA		YATENGA	
norme p/â*	80-60%	<60%	80-60%	<60%	80-60%	<60%	80-60%	<60%
janvier	43	2	50	3	42	3	41	5
février	41	2	51	3	45	5	41	4
mars	43	3	48	4	43	4	42	5
avril	45	3	55	6	50	3	44	5
mai	48	3	56	5	48	5	45	5
juin	45	4	54	5	47	6	43	4
juillet	46	3	51	5	45	5	40	5
août	44	3	45	3	42	4	40	4
septembre	46	3	51	3	44	4	40	4
octobre	47	3	51	3	45	4	42	6
novembre	45	3	46	4	42	4	41	5
décembre	44	3	48	3	41	4	45	6

* Standard Harvard

Source: Cathwel.

Figure 3. Sanmatenga, poids par âge -standard Harvard- Cathwel.

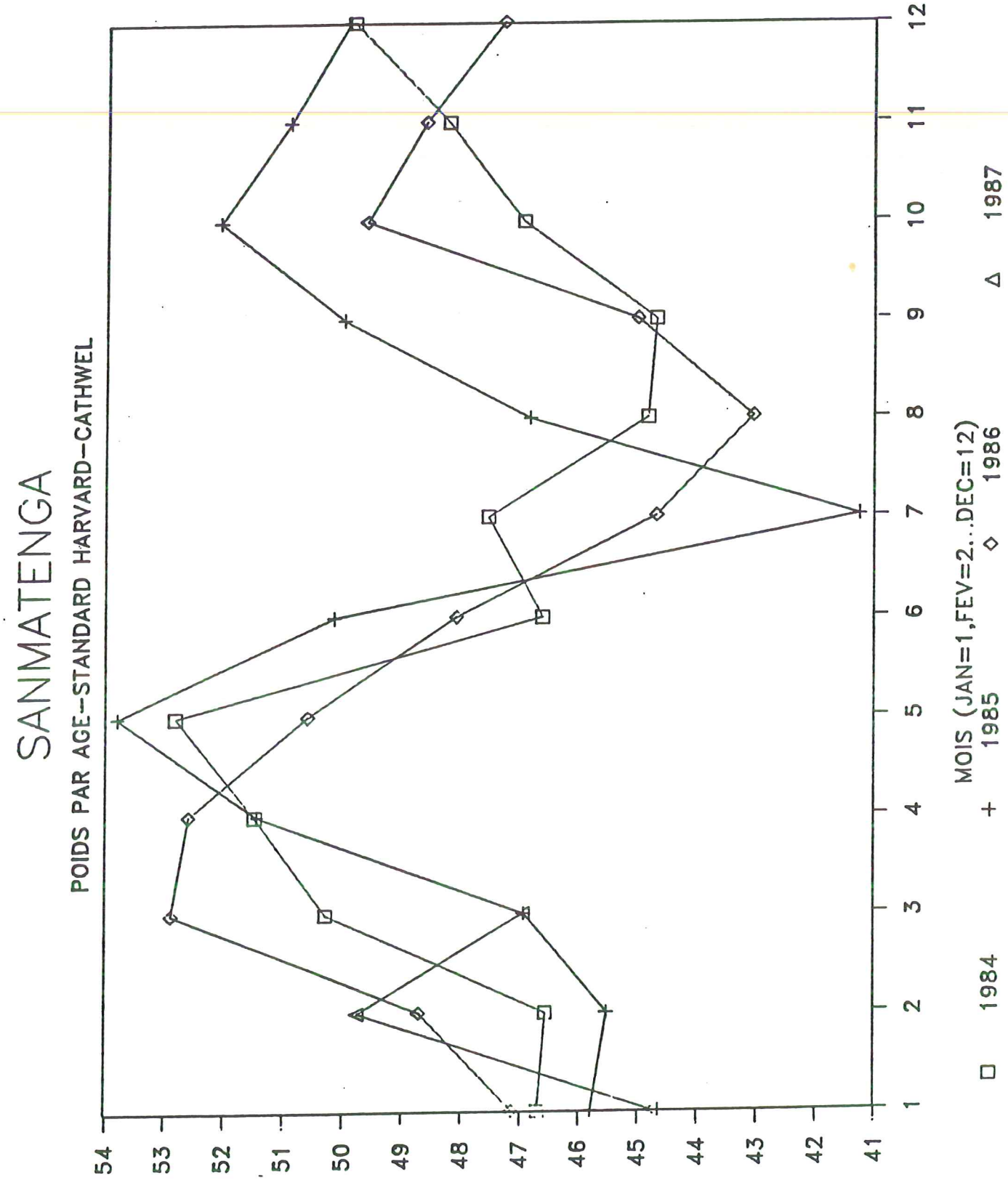
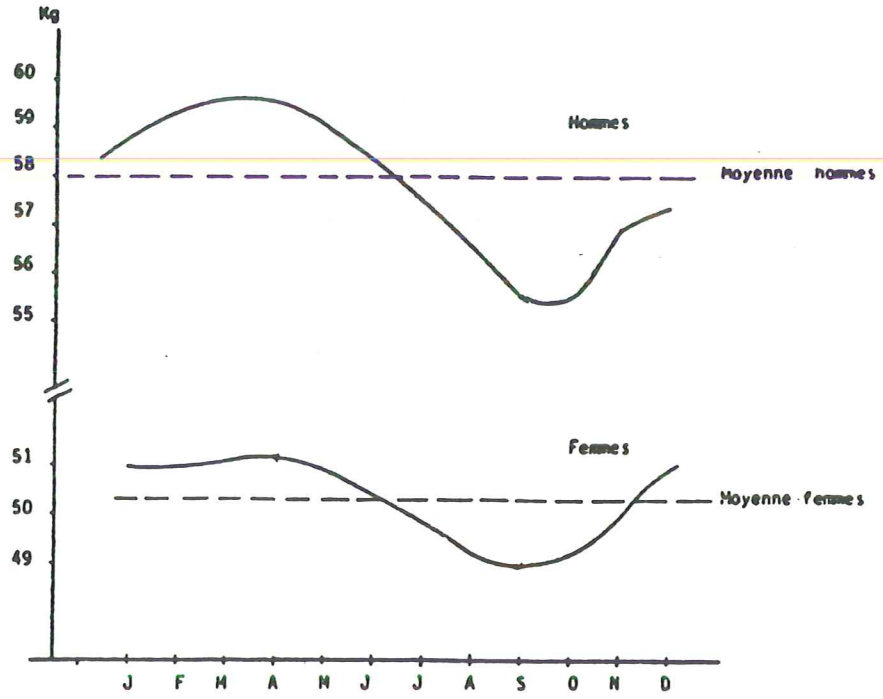


Figure 4. Variation pondérale mensuelle de paysans Mossi.



Source: BRUN, BLEIBERG, BONNY et ANCEY (1981).

4.2. Maladies de carence

La littérature nous apprend que, sur le Plateau Mossi, il est surtout question de carences en vitamines A et C et en fer. La déficience en vitamine A a fait l'objet d'études approfondies.

La carence en vitamine C est abordée dans un rapport de SAMIR (1987) sur la situation alimentaire-nutritionnelle au Burkina Faso: "insuffisance de vitamine C est rare, sauf dans le Nord pendant une certaine saison". Il s'agit pourtant d'une remarque incidente faite sans fournir aucune explication supplémentaire. Pour déterminer les déficiences en vitamine C, il faudra faire une étude biochimique; une telle étude est cependant difficile à réaliser sur une grande échelle.

La déficience en fer est traitée par PARENT, BENEFICE et al. (1985). "Our enquiry also showed nutritional anemias: about 31% of the subjects has a hemoglobin value which is below the norms proposed by WHO and in the group 0 to 5 years, 40% of children have to be considered anemic. It has been proved that iron deficiency, real or relative by insufficient absorption, is implicated in the etiology of these anemias " (Notre étude a également révélé des anémies nutritionnelles: pour 31% des personnes examinées, le taux d'hémoglobine est en dessous des normes de l'OMS; parmi les enfants de 0-5 ans, 40% doivent être considérés anémiques. Il a été prouvé que l'une des causes de ces cas d'anémie réside dans une déficience en fer, soit réelle, soit relative par une absorption insuffisante).
L'anémie est également signalée par SAMIR qui dit que, parmi les femmes enceintes et les jeunes enfants, l'anémie est très fréquente.

La carence en vitamine A se traduit par une dégradation du fonctionnement de l'oeil; l'ensemble des différents stades est appelé xérophtalmie.
L'OMS (1982) a établi des critères au-dessus desquelles la xérophtalmie représente une problème de santé publique, pour enregistrer la prévalence ces maladies oculaires:

	% de la population
Cécité nocturne (XN)	plus de 1%
Signe oculaire conjonctival (tache de Bitot) (X1B)	plus de 0,5%
Xérosis cornéen (X2) Ulcération de la cornée, kératomalacia (X3)	plus de 0,01%
Cicatrice cornéenne (XS)	plus de 0,05%

Ont fait une étude sur la prévalence de xérophtalmie sur le Plateau Mossi:

- Le Ministère de la Santé, DSME (1985), parmi les enfants de 0-5 ans et les femmes de 16-45 ans dans les provinces du Bam, du Namentenga, du Sanmatenga, du Yatenga (Annexe 3.).

- HELEN KELLER International/UNICEF (1986) parmi les enfants de 0-10 ans dans les provinces du Yatenga, du Passoré, du Sourou (Annexe 4. et annexe 5.)

Ces études ont des résultats très divergents. Cependant, dans les deux études, la prévalence du premier stade de xérophtalmie est largement supérieure à la norme de 1% de l'OMS. Parmi les femmes examinées, 10-30% se trouvaient souffrir de cécité nocturne. Dans quelques-uns des groupes examinés, la prévalence des autres stades est également supérieure à la norme de l'OMS.

Quant aux différences provinciales, la xérophtalmie est plus fréquente dans le Namentenga, le Sanmatenga et le Yatenga que dans le Bam et le Passoré.

Le fait que la cécité nocturne est connue sous un nom dans le langage local, "young zondo" (moré), indique aussi que c'est un symptôme présent dans la vie locale.

La déficience en vitamine A et la rougeole

Les experts en matière d'hygiène publique et de nutrition supposent généralement qu'il existe une relation entre déficience en vitamine A et rougeole. Des recherches ont démontré que la mortalité due à la rougeole baisse considérablement lorsqu'il est question d'une augmentation de la consommation de vitamine A. En Afrique, un grand nombre d'enfants meurent après être contaminés de rougeole. Il en est de même pour le Burkina Faso. Une coopération entre HELEN KELLER/UNICEF et le gouvernement burkinabè a mené a la mise en oeuvre d'un programme d'intervention qui consiste à distribuer des capsules de vitamine A à des enfants de 1-10 ans et à des femmes après leur accouchement. Cela représente cependant une solution à court terme. A la longue, il est recommandable d'agrandir la consommation de vitamine A par le biais de nourriture riche en vitamine A.

CONCLUSIONS

L'alimentation quotidienne de la population dans le Nord du Plateau Mossi consiste en grande partie en céréales, notamment du sorgho et du mil. Aussi, l'un des objectifs du projet interdisciplinaire AGRISK est-il d'améliorer la disponibilité de sorgho et de mil dans cette région.

Il n'existe cependant guère de données sur la consommation réelle de ces céréales, pas plus que sur celle des autres produits alimentaires.
Les données principales à ce sujet sont fournies par les résultats provisoires d'une étude sur la consommation de ménages, étude effectuée en 1986 dans la période février-mai dans les provinces du Bam, du Sanmatenga et du Yatenga. Cependant, ces données ayant trait aux seuls repas, les chiffres expriment la consommation par repas, et non par jour. Les casse-croûte, c'est-à-dire tout ce qu'on mange entre les repas pour couper la faim, n'ont pas été pris en considération, bien qu'ils puissent fournir un supplément important en énergie et en nutriments.

Cette étude précitée sur la consommation de ménages en 1986 constate que la consommation céréalière est de 163 kg par personne par an, calculée à base de la consommation par repas dans la période février-mai. Le nombre de repas pourtant varie selon les ménages.
Avec un nombre moyen de repas par an, basé sur deux repas par jour et une consommation céréalière supplémentaire sous forme de dolo (boisson locale), nous avons fait à partir du tableau 9. une estimation de la consommation céréalière aussi, soit 207 kg pers/an (dont 190 kg pour les repas, et 17 kg pour le dolo).
Il y a donc une différence considérable entre les deux chiffres que nous expliquons comme suit: soit, notre estimation du nombre moyen des repas par an est trop élevé, soit la quantité consommée par repas diminue après le mois de mai. Il semble vraisemblable que la fréquence des repas et/ou la quantité consommée par repas sont moins grandes dans les périodes de disette qu'en temps d'abondance.

Les produits non-céréaliers ne se consomment qu'en quantités très modestes sur le Plateau Mossi, du moins pendant les repas. Les données sur la consommation de ménages en février-mai nous mènent à la conclusion que la consommation totale de ces produits est de 36 g/pers/repas contre 260 grammes de céréales.
Les légumes traditionnels (19 g/pers/repas) et les légumineuses (8 g/pers/repas) occupent la place la plus importante parmi les produits non-céréaliers. Les viandes, le poisson, les produits riches en matières grasses et les fruits ne font guère partie du menu quotidien.
Nous supposons toutefois que ces derniers produits sont plutôt consommés en dehors des repas, mais ce n'est qu'une supposition vu que les données manquent à ce sujet.

Cette étude sur la consommation de ménages a eu lieu dans 8 villes et/ou villages. Dans les différents villes/villages, il se montre une très grande variation quant à la consommation, aussi bien celle des céréales que celle des produits non-céréaliers.

Il y a plusieurs voies pour évaluer les déficits éventuels dans une région:

1. Comparer les données sur la consommation aux besoins théoriques en énergie et en nutriments.
2. Comparer les données sur la production alimentaire aux besoins de consommation.
3. Etudier les données sur l'état nutritionnel de la population (données anthropométriques et clinico-biochimiques).

On obtiendra l'image la plus complète en combinant les trois voies que nous venons de proposer:

1. Données sur la consommation

Les besoins théoriques en énergie et en nutriments ont été traités amplement dans le chapitre 2, et la valeur nutritive des produits alimentaires dans le paragraphe 3.2. (tableau 11.).
Comme nous l'avons déjà remarqué, les données disponibles sur la consommation sont incomplètes et provisoires. Aussi nous semble-t-il peu sensé de nous en servir pour une comparaison entre consommation et besoins. Vu le rôle important du sorgho et du mil dans l'alimentation quotidienne des Mossi, la valeur qualitative, soit la valeur nutritive de ces produits sera présentée en résumé.

La valeur énergétique de sorgho et de mil est de ± 350 kcal (par 100 grammes de partie comestible), et le taux en protéines est de 10%. L'UPN est environ 50, cela veut dire que sur 10 grammes de protéines provenant de ces types de céréales, il n'y a que 5 grammes qui peuvent servir à la constitution et au maintien de tissus corporels.
Les céréales ne contiennent que très peu de matières grasses (± 3%). Elles sont relativement riches en vitamines B, pauvres en vitamine A, et ne contiennent pas de vitamine C. La contenance en fer est relativement élevée pour le sorgho et le mil (5-20 mg/100g); le fer provenant de céréales (et autres produits végétaux) est moins bien absorbé par le corps humain que le fer provenant de produits animaux.

2. Données sur la production

Le paragraphe 3.3 contient un aperçu global de la production alimentaire du Plateau Mossi; de nouveau, il convient de remarquer que les données disponibles sont incomplètes.
S'y ajoute qu'il est peu sensé de comparer des données sur la production et la consommation, lorsque la partie destinée à la vente est inconnue.

3. Données sur l'état nutritionnel

En juin et juillet 1984, une étude sur l'état nutritionnel a été effectuée parmi les jeunes enfants et les femmes du Plateau Mossi. Quant aux hommes et aux enfants plus âgés, leur état nutritionnel n'a pas été considéré.
Les résultats de cette étude montrent que, pour 30% des jeunes enfants - âgés de 0-3 ans -, il est question de sous-alimentation, pour 3% d'entre eux, il s'agit d'une grave sous-alimentation.

Pour ce qui est des femmes adultes, environ 30% d'entre elles se trouvent être légèrement sous-alimentées, 5% modérément sous-alimentées, et 0,5% gravement sous-alimentées.

Parmi les jeunes enfants, cette sous-alimentation était plus souvent chronique qu'aiguë, ce qui signifie que ces enfants sont nourris marginalement pendant longtemps. Probablement, la cause se trouve dans le fait qu'en plus du lait maternel, les jeunes enfants ne reçoivent que peu d'alimentation (supplémentaire) par jour.
Il s'avère que 90% des enfants sont allaités pendant les deux premières années. Cependant, lorsque l'enfant a plus de 6 mois, le lait de sa mère ne fournira plus suffisamment d'énergie et de nutriments pour satisfaire à ses besoins nutritionnels, et ce particulièrement lorsque la mère est sous-alimentée. Aussi est-il indispensable que l'enfant reçoive régulièrement une alimentation supplémentaire, adaptée à ses restrictions physiologiques, et ce surtout sous forme d'aliments riches en énergie et en protéines.

Outre ces données relatives à l'état nutritionnel, nous disposons de données sur le poids corporel des hommes et des femmes Mossi, données recueillies au cours de 1976-1977. Ces données montrent qu'il y a des fluctuations saisonnières du poids corporel, à savoir: 4,6% chez les femmes et 7,4% chez les hommes. Pour les hommes aussi bien que les femmes, le poids est le moins élevé au mois de septembre.
Ce phénomène de la perte de poids a une double cause: d'une part, une plus grande dépense énergétique par suite de l'intensification des activités physiques en juin-septembre (travail des champs); d'autre part, une moins grande consommation énergétique due à la disette alimentaire de cette période de soudure.
Du point de vue de l'activité physique, le travail des femmes est plus régulier pendant l'année que celui des hommes: cela explique la moins grande fluctuation saisonnière du poids des femmes.

La sous-alimentation résulte directement d'une insuffisance de la consommation énergétique, accompagnée ou non d'une consommation insuffisante en protéines.
En cas de sous-alimentation, l'activité physique risque de diminuer - ce qui peut influencer la production alimentaire -, et il y a un risque accru de maladies et de décès. Pour les femmes enceintes ou allaitantes, un état nutritionnel insuffisant comporte en outre un risque pour la croissance du foetus ou du jeune enfant.

En ce qui concerne les carences en vitamines et en minéraux, une étude clinique a démontré que l'alimentation de la population Mossi est surtout pauvre en vitamine A (symptômes de xérophtalmie).
En outre, on a constaté une certaine carence en vitamine C et en fer (anémie).

Les données sur l'état nutritionnel de la population du Plateau Mossi montrent donc qu'il y a une carence protéino-énergétique (du moins en juin-septembre), une carence en vitamine A et, en quelque sorte, en vitamine C et en fer. Les données sur la consommation mènent aux mêmes conclusions (régime de céréales).

Sans aucun doute, il existe une relation entre ces carences et le fait que la population Mossi pratique essentiellement une monoculture:

- Une monoculture mène généralement à une alimentation mal équilibrée.
- Un déficit alimentaire se fera sentir le plus pendant les mois qui précèdent la nouvelle récolte.
- Pendant les années "mauvaises", il sera question d'un déficit alimentaire pendant toute l'année.

Par une extension de la production de produits non-céréaliers, la disponibilité des aliments serait non seulement agrandie, mais aussi répartie de façon plus régulière sur l'année. Ainsi, il serait possible de compenser le risque d'une mauvaise récolte; de même, une alimentation stabilisée et plus variée réduirait les risques relatifs à la santé publique.
Une telle extension de la production devrait consister surtout en produits dont la valeur énergétique est élevée, et en produits qui sont riches en protéine, en vitamines A et C, et en fer. Nous citons quelques exemples:

- Arachides (550 kcal/100g, 23 grammes de protéine) actuellement cultivées comme produit de vente.

- Karité (580 kcal) actuellement destiné partiellement à la fabrication de savon et à l'exportation.

- Niébé (340 kcal, 23 grammes de protéines) l'UPN augmente en combinaison avec des protéines céréalières.

- Voandzou (370 kcal, 19 grammes de protéine) pour l'augmentation de l'UPN, voir niébé.

- Légumes traditionnels (haut contenance en vitamines A, C et fer)

- Mangues (riches en vitamines A et C).

La question se pose maintenant quel critère il faut établir pour fixer le niveau souhaitable de la consommation céréalière. En général, les nutritionnistes sont d'avis, en se basant sur des expériences pratiques, que, dans les régions où l'on pratique essentiellement une monoculture, l'alimentation d'une population est acceptable, lorsque 75% du total des besoins énergétiques sont couverts par les aliments de base.
Or, d'après nos calculs, pour la région septentrionale du Plateau Mossi, compte tenu de la structure démographique, du poids corporel et des activités physiques, les besoins énergétiques de la population se montent à 2100 kcal/pers/jour (8,8 MJ), et les besoins en protéine à 34 grammes de protéine de référence.

- Avec un taux d'extraction de près de 100%, il faudra donc pour la consommation 450 g/pers/jour de céréales, soit 164 kg/pers/an.
  Cette quantité de céréales fournit ±45 grammes de protéine céréalière par jour (UPN ±50), ce qui correspond avec ±22,5 grammes de protéine de référence.

en protéine, par exemple sous forme de viande, de poisson (relativement cher) ou de niébé, de voandzou (voir ci-dessus).
- Partant de l'idée que tout sorgho est dépouillé du son (1. pour faciliter la mouture par la méthode traditionnelle; 2. pour la préférence de la farine blanche), et que la proportion sorgho/mil est quasiment équivalente, le besoin alimentaire céréalier sera de 525 g/pers/jour, soit de 191 kg/an. L'enlèvement du son constitue donc une perte considérable pour la consommation (±25%).

La production brute, y compris les grains de semence et les pertes dues au stockage - estimés à 15% de la production brute -, devra donc être d'environ 195 kg/pers/an, respectivement 220 kg/pers/an.

Pour 1987/1988, le critère du besoin alimentaire céréalier appliqué par le gouvernement burkinabè est de 190 kg/pers/an, semences et pertes dues au stockage non-comprises.

Dans le cadre du programme de recherche AGRISK, il importe de savoir si, à l'intérieur d'une unité de production/consommation, la production est proportionnée à la consommation, quantitativement aussi bien que qualitativement. Cependant, avec les données disponibles, il est difficile de constater si - et dans quelle mesure - la consommation influe sur la quantité et la diversité de la production.
En outre, ces données ne nous disent que très peu sur les processus de décision dans une unité de production; nous ne savons donc pas si le planning de la production est basé sur la consommation requise ou sur la disponibilité des moyens de production (terre, main d'oeuvre).

A l'intérieur d'un ménage, nous constatons une répartition structurelle des tâches et des responsabilités, ce qui est très important pour les décisions concernant la production et la consommation. En tant que chef de l'exploitation, l'homme est avant tout responsable de la production; la femme mariée est responsable de la consommation, c'est-à-dire de la disponibilité et de la préparation de la nourriture.
Bien qu'elles aient un rôle important dans les activités agricoles, les femmes dépendent, pour la production, entièrement des hommes quant à leur accès aux moyens de production et aux produits. A leur tour, les hommes dépendent, pour la consommation, entièrement des femmes quant à l'accès à la nourriture. Pour une alimentation supplémentaire, le ménage dépend essentiellement des revenus personnels de la femme: elle fournit de ses propres moyens un supplément qualitatif au repas de saghbo, à savoir la sauce; elle fournit en outre un supplément quantitatif pendant la soudure. En fait, les revenus personnels de la femme, issus de ses champs personnels et d'autres activités (transformation, petit commerce, bétail), servent principalement pour suppléer les manques dans le domaine de la consommation. La cueillette et la préparation de la nourriture sont des activités féminines qui, ne figurant pas toujours dans les statistiques, semblent de ce fait avoir une importance marginale dans la production. Ces activités sont cependant primordiales, étant donné qu'elles contribuent à la sécurité alimentaire d'une unité de production/consommation.

A la suite de cette répartition structurelle des tâches et des responsabilités, l'homme et la femme préconisent différentes stratégies

alimentaires. Pour l'homme, l'objectif de la production est de satisfaire l'ensemble des besoins de son exploitation, y compris les obligations financières (taxes, achat de biens), prestations pour mariages et funérailles. Par contre, la femme, directement confrontée au manque de nourriture, vise avant tout à atteindre une sécurité alimentaire dans son unité de production/consommation.

RECOMMANDATIONS

- Les données disponibles jusqu'à présent ne fournissent pas suffisamment d'informations pour obtenir une vue claire du régime alimentaire actuel de la population, ni donc des déficits alimentaires qui se présentent au cours d'une année, ni des groupes de population qui en sont particulièrement touchés.

  Il serait très utile d'effectuer une étude approfondie sur la consommation totale de quelques unités de production/consommation.
  Pour estimer de façon plus précise les quantités consommées - tant les céréales que les autres aliments - dans une unité de production/consommation, il est indispensable de connaître en détail les pratiques sur le plan de la consommation, et cela vaut pour les repas aussi bien que pour les casse-croûte. Nous avons l'impression que ces casse-croûte ont une importance qualitative en général - vu qu'il s'agit principalement de suppléments non-céréaliers -, et une importance quantitative pendant la soudure - vu le nombre réduit de repas collectifs. Etant donné qu'une étude approfondie de ce genre constitue un énorme travail pour les chercheurs, il faudrait envisager de la réaliser parmi un nombre limité de ménages.

  En outre, il serait très utile d'effectuer une étude anthropométrique sur une plus grande échelle, et ce pour approfondir les connaissances sur les sujets suivants:

  a. la prévalence et le degré de sous-alimentation dans les différentes périodes de l'année
  b. les groupes de la population les plus touchés (selon sexe, âge, situation socio-économique).

- Comme nous l'avons déjà indiqué, la séparation du son d'avec les grains de céréales signifie une perte considérable pour la consommation (25%).
  Il faudrait chercher à savoir si la population est disposée à consommer le sorgho entier au lieu du sorgho pilé. Si tel est le cas, il faudrait soutenir les actions déjà entreprises notamment par le Plan de Parrainnage International et qui consistent à installer des moulins dans chaque village pour alléger les tâches ménagères des femmes.

- L'état nutritionnel d'un grand nombre de jeunes enfants se trouve être insuffisant. Il faudrait étudier les possibilités quant à l'établissement de petites entreprises destinées à produire des aliments pour enfants, riches en protéine et en énergie, et ce à base de produits locaux (céréales, oléagineux, légumineuses); voir paragraphe 1.4.
  Un tel produit, en poudre, pourrait satisfaire aux besoins nutritionnels

de l'enfant, et en même temps alléger la tâche de la mère. Ces dernières années, plusieurs entreprises de ce genre fonctionnent déjà dans quelques pays de l'Afrique de l'Ouest.

- Avant d'encourager la production et la consommation de produits non-céréaliers, il faudra étudier les possibilités en la liaison par exemple de la disponibilité de main d'oevre, de la fertilité du sol, de l'attitude de la population etc.
  Concernant l'agriculture, il faut noter que l'INERA effectue actuellement une étude sur les variétés de niébé qui sont cultivables pendant la contre-saison, et qui sont moins sensibles aux ravageurs.
  Pour ce qui est des habitudes alimentaires, il pourrait s'avérer utile d'organiser une campagne d'information en matière de nutrition.

REMERCIEMENT

Nous tenons à exprimer notre reconnaissance à toutes les personnes et instances qui nous ont prêté conseil et assistance pour la collecte des informations et la rédaction de ce rapport. Il convient de mentionner le Plan de Parrainage International de Kaya dont en particulier Madame Monique TIOGO, superviseuse des animatrices; le projet PEDI de Kaya dont en particulier Monsieur Sjoerd ZANEN et Madame Valérie CAMPOS DA SILVEIRA; le Service Nutrition de la Direction de la Santé de la Mère et de l'Enfant à Ouagadougou; le Directeur de Cathwel à Ouagadougou et la responsable du programme nutrition, Madame NIKIEMA; Monsieur Justin SAVADOGO, directeur des projets "Six S" à Ouahigouya; Monsieur le Docteur Charles BIJLEVELD, pédiatre près du Centre Hospitalier Universitaire de Groningen; Madame Ulla RENQVIST, nutritionniste près de l`Institut Royal pour les Tropiques à Amsterdam.
Présenter la liste intégrale des personnes et des instances qui nous ont prêté conseil et assistance serait beaucoup trop long. Néanmoins, nous les remercions toutes pour leur précieuse collaboration.

Greet BAKKER-FRIJLING
Georgette KONATE

ANNEXES

Annexe 1a. Besoins moyens en énergie et en protéine par personne par jour pour enfants et adolescents de 0-18 ans (jusqu'à 5 ans, un seul chiffre pour les 2 sexes)

Age	Poids corporel moyen (kg)		Besoin en énergie (Kcal)		Besoin en protéine * (grammes)	
Mois						
3-6	7		700		13	
6-9	8,5		810		14	
9-12	9,5		950		14	
Années						
1-2	11		1150		13,5	
2-3	13,5		1350		15,5	
3-4	16,5		1550		17,5	
	garçon	fille	garçon	fille	garçon	fille
5-6	20,5	20,5	1850	1750	21	21
7-9	27	27	2100	1800	27	27
10-11	34,5	36	2200	1950	34	36
12-13	44	46,5	2400	2100	43	44
14-15	55,5	52	2650	2150	52	46
16-17	64	54	2850	2150	56	42

* Les apports recommandés concernent des aliment ayant un UPN de 100 environ.

source: FAO/OMS/UNU (1985)

Annexe 1b. Besoins moyens en énergie et en protéine par personne par jour pour les hommes de 18-29 ans, de 30-59 ans, de 60 ans et plus

Poids corporel (kg)	BMR/kg p.c. (kcal)	Besoin en énergie selon le facteur BMR (kcal)					Besoin en protéine * (g)
		1.4 BMR	1.6 BMR	1.8 BMR	2.0 BMR	2.2 BMR	
18-29 ans							
50	29	2050	2300	2600	2900	3200	37,5
55	27,5	2100	2400	2700	3000	3300	41
60	26,5	2250	2550	2850	3150	3450	45
65	26	2350	2700	3000	3300	3700	49
70	25	2450	2800	3150	3500	3850	52,5
75	24,5	2550	2900	3300	3650	4000	56
80	24	2650	3050	3400	3800	4200	60
30-59 ans							
50	29	2050	2350	2650	2900	3200	37,5
55	27,5	2100	2450	2750	3050	3350	41
60	26	2200	2500	2850	3150	3450	45
65	25	2300	2600	2950	3250	3600	49
70	24	2350	2700	3050	3400	3700	52,5
75	23,5	2450	2800	3150	3500	3850	56
80	22,5	2550	2900	3250	3600	4000	60
60 ans et plus							
50	23	1650	1850	2100	2300	2550	37,5
55	22,5	1700	1950	2200	2450	2700	41
60	21,5	1800	2100	2350	2600	2850	45
65	21	1900	2200	2450	2750	3000	49
70	20,5	2000	2300	2600	2850	3150	52,5
75	20	2100	2400	2700	3000	3300	56
80	19,5	2200	2500	2800	3150	3450	60

* Les apports recommandés concernent des aliments ayant un UPN de 100 environ.

source: FAO/OMS/UNU (1985)

Annexe 1c. Besoins moyens en énergie et en protéine par personne par jour pour les femmes de 18-29 ans, de 30-59 ans, de 60 ans et plus

Poids corporel (kg)	BMR/kg p.c. (kcal)	Besoin en énergie selon le facteur BMR (kcal)					Besoin en protéine * (g)
		1.4 BMR	1.6 BMR	1.8 BMR	2.0 BMR	2.2 BMR	
18-29 ans							
40	27	1500	1700	1950	2150	2350	30
45	25,5	1600	1850	2100	2300	2550	34
50	24,5	1700	1950	2200	2450	2700	37,5
55	23,5	1850	2100	2350	2600	2850	41
60	23	1950	2200	2500	2750	3050	45
65	22,5	2050	2300	2600	2900	3200	49
70	22	2150	2450	2750	3050	3350	52,5
30-59 ans							
40	29,5	1650	1900	2150	2350	2600	30
45	27,5	1700	1950	2200	2450	2700	34
50	25,5	1800	2050	2300	2550	2800	37,5
55	24	1850	2100	2350	2650	2900	41
60	22,5	1900	2200	2450	2750	3000	45
65	21,5	1950	2250	2550	2800	3100	49
70	20,5	2050	2300	2600	2900	3200	52,5
60 ans et plus							
40	25,5	1400	1650	1850	2050	2250	30
45	23,5	1500	1700	1900	2150	2350	34
50	22,5	1550	1800	2000	2250	2450	37,5
55	21,5	1650	1900	2100	2350	2600	41
60	20,5	1700	1950	2200	2450	2700	45
65	19,5	1800	2050	2300	2550	2800	49
70	19	1850	2150	2400	2650	2950	52,5

* Les apports recommandés concernent des aliments ayant un UPN de 100 environ.

source: FAO/OMS/UNU (1985).

Annexe 2. Moyenne de nombre de fois que chaque aliment et groupe d'aliments ont été consommés par l'enfant et la famille par jour.

PROVINCE DU: BAM

Nbre d'enfants	9	20	19	13	47	24	53	30	175
Age en mois	0-2	3-5	6-8	9-11	12-17	18-23	24-2	30-36	FAMILLE
Aliments de base									
Tô		0,05	0,53	0,85	1,47	1,83	2,04	2,10	2,32
Bouillie		0,05	0,63	1,08	1,3	0,96	0,9	0,57	0,4
			0,16	0,3	0,04	0,21	0,06	0,1	0,04
			0,05			0,12	0,07	0,07	0,03
Moyenne aliments de base		0,1	1,37	2,23	2,81	3,12	3,07	2,84	2,79
Aliments protéiques									
Poissons		0,1	0,1	0,54	0,36	0,04	1,58	0,47	0,11
Viandes			0,1	-	0,45	0,54	0,72	0,6	0,43
Tourteau d'arachides			0,21	0,08	0,06	0,17	0,11	0,17	0,04
Haricot			0,05	-	0,06	0,04	0,02	0,03	0,24
Soumbala-bicalga		0,1	0,68	1,23	1,76	1,96	1,92	1	1,82
Moyenne aliments protéiques		0,2	1,14	1,85	2,69	3,75	3,35	3,17	2,64
Légumes et fruits									
Boulvanka			0,05	0,23	0,06	-	0,07	0,03	0,11
Feuilles de baobab			0,37	0,61	0,85	0,96	1,07	1,17	1,37
Gombo			0,21	0,31	0,51	0,71	0,53	0,37	0,43
Oseille			0,16	0,15	0,3	0,12	0,38	0,3	0,22
Tomate cérise			-	0,38	-	-	-	-	-
Moyenne de légumes et fruits			0,79	1,68	1,72	1,79	2,05	1,87	2,13
Autres									
Sel-piment		0,1	0,53	1,15	1,59	1,79	1,89	1,67	1,63
Potasse			0,16	-	0,96	0,5	0,73	0,47	0,83
Cube maggi				0,31	0,23	0,25	0,11	0,1	0,11
Moyenne autres		0,1	0,69	1,46	2,78	2,54	2,73	2,24	2,57

Source: Ministère de la Santé (1985).

Annexe 2. Suite

PROVINCE DU: NAMENTENGA

Nbre d'enfants	23	22	19	16	63	26	81	80	329
Age en mois	0-2	3-5	6-8	9-11	12-17	18-23	24-29	30-36	FAMILLE
Aliments de base									
Tô			0,74	1,12	1,92	1,92	2,59	2,30	2,22
Bouillie		0,23		0,12	0,06	0,11	0,07	0,02	0,02
Riz			0,05	0,12	0,19	0,19	0,09	0,05	0,07
Wesla cous-cous					0,06	0,08	0,04	0,06	0,05
Moyenne aliments de base		0,23	0,79	1,36	2,23	2,30	2,79	2,43	2,36
Aliments protéiques									
Poissons					0,35	0,08	0,18	0,41	0,22
Viandes			0,37	0,19	0,24	0,58	0,52	0,29	0,28
Soumbala-Bicalga			0,68	1,25	2,03	1,85	2,57	2,07	2,24
Koura-koura arachides					0,05	0,23	0,13	0,09	0,08
Haricot			0,26		0,33	0,46	0,36	0,27	0,15
Moyenne aliments protéiques			1,31	1,44	3	3,20	3,76	3,13	2,97
Légumes et fruits									
Feuilles de baobab			0,21	0,31	0,09	0,15	0,54	0,16	0,28
Boulvanka			0,53	0,81	1,55	1,54	1,80	1,86	1,73
Gombo					0,08	-	0,17	0,06	0,12
Oseille					0,08	0,08	-	0,11	0,08
Feuilles et autres (voaga feuilles haricot)				0,06	0,08	0,04	0,04	0,06	0,07
Moyenne de légumes et fruits			0,74	1,18	1,88	1,81	2,55	2,25	2,28
Autres									
Potasse			0,47	0,62	0,78	0,96	1,38	1,06	1,23
Sel-piment			0,95	1,69	2,71	2,54	3,47	3,47	3,21
Cube maggi			0,31	0,5	0,9	1,15	1	1,21	1,1
Moyenne autres			1,73	2,81	4,39	4,65	5,85	5,74	5,54

Annexe 2. Suite

PROVINCE DU: SANMATENGA

Nbre d'enfants	31	37	32	18	113	20	144	107	555
Age en mois	0-2	3-5	6-8	9-11	12-17	18-23	24-29	30-36	FAMILLE
Aliments de base									
Tô		0,11	0,14	0,94	2,16	2,1	2,32	2,60	2,54
Bouillie		0,08	0,22	0,22	0,04	0,1	0,1	0,05	0,03
Wesla cous-cous				0,06	0,05	0,1	0,13	0,08	0,09
Riz					0,06	0,1	0,06	0,04	0,03
Moyenne aliments de base		0,19	0,66	1,22	2,61	2,4	2,61	2,77	2,6
Aliments protéiques									
Poissons			0,34		0,42	0,5	0,51	0,31	0,42
Viandes			-	0,11	0,04	-	0,11	0,1	0,08
Soumbala-Bicalga	0,03	0,16	0,41	0,78	2,42	2,95	2,18	2,19	0,03
Arachides									
Koura-koura				0,11	0,02	-	0,03	0,1	0
Haricot pois de terre					0,05	-	0,03	0,07	0,04
Moyenne aliments protéiques	0,03	0,16	0,5	1	2,95	3,15	2,86	2,77	3,27
Légumes et fruits									
Boulvanka	0,03	0,08	0,09	0,39	0,73	0,75	0,67	0,79	0,82
Tomate				0,11			-	-	-
Feuilles de baobab		0,08	0,28	0,33	1,48	1,35	1,34	1,18	1,37
Gombo			-	-	0,15	0,15	0,08	0,20	0,13
Oseille		0,08	0,03	0,11	0,06	-	0,03	0,09	0,07
Voaga					0,01		0,03	0,01	0,02
Feuilles haricot + autres	0,03	0,24	0,43	0,94	2,46	2,35	2,18	2,36	2,49
Moyenne de légumes et fruits	0,03	0,24	0,43	0,94	2,46	2,35	2,18	2,36	2,49
Autres									
Potasse		0,08	0,19	1,05	1,96	1,75	1,91	1,95	2,04
Sel	0,03	0,08	0,38	1,17	2,28	2,35	2,49	2,54	2,49
Cube maggi			0,09		0,38	0,40	0,54	0,33	0,44
Moyenne autres	0,03	0,16	0,66	2,22	4,62	4,50	4,94	4,82	4,97

Annexe 2. Suite

PROVINCE DU: YATENGA

Nbre d'enfants	17	29	26	12	95	18	100	107	
Age en mois	0-2	3-5	6-8	9-11	12-17	18-23	24-29	30-36	FAMILLE
Aliments de base									
Tô	0,17	0,38	0,77	1,42	1,89	3,33	2,14	2,47	
Bouillie	0,06	0,14	0,35	0,42	0,69	0,44	0,54	0,57	
Riz	0,06	-	-	-	0,02	-	0,07	0,08	
Wesla cous-cous	-	-	-	-	-	-	0,01	-	
Moyenne aliments de base	0,29	0,52	1,11	1,84	2,60	3,77	2,76	3,12	
Aliments protéigues									
Soumbala-Bicalga	0,23	0,31	0,69	1,08	2,08	2,33	2,26	2,7	
Viandes	0,06	-	-	-	0,18	0,11	0,10	0,12	
Poissons	0,17	0,24	0,23	0,5	0,64	1	0,63	0,96	
Koura-koura arachides	-	-	-	-	-	-	0,01	0,04	
Haricot	-	-	-	0,08	0,08	0,11	0,29	0,16	
Moyenne aliments protéiques	0,46	0,55	0,92	1,66	2,98	3,55	3,29	3,98	
Légumes et fruits									
Feuilles de baobab	0,12	0,27	0,46	0,08	1,47	2,72	1,76	1,8	
Boulvanka	-	-	-	-	0,02	-	0,05	0,02	
Gombo	0,06	-	0,19	0,25	0,33	0,33	0,19	0,37	
Oseille	-	0,03	-	0,75	0,03	-	0,05	0,04	
Voaga	-	-	0,04	0,08	0,05	-	0,11	0,08	
Feuilles haricots et autres	0,06	-	0,23	-	0,08	-	0,19	0,33	
Moyenne de légumes et fruits	0,24	0,31	0,92	1,16	1,98	3,05	2,49	2,64	
Autres									
Potasse	0,17	0,07	0,58	0,75	1,53	2,39	1,83	1,91	
Cube maggi	-	-	-	0,08	0,13	-	0,13	0,27	
Sel-maggi	0,29	0,17	0,73	1	2,05	3,28	2,05	2,66	
Moyenne autres	0,46	0,24	1,31	1,83	3,71	5,67	4,01	4,84	

Annexe 3. Prévalence de xérophtalmie dans les provinces du Bam, du Namentenga, du Sanmatenga et du Yatenga (enfants de 0-5 ans, femmes de 16-45 ans).

Provinces	BAM		NAMENTENGA		SANMATENGA		YATENGA		TOTAL	POURCENTAGE
	Enfants 0-5 ans	Femmes 16-45 ans	Enfants	Femmes	Enfants	Femmes	Enfants	Femmes	GENERAL	GENERAL
Enquête	N: 480	N: 307	N: 543	N: 334	N: 622	N: 541	N: 1141	N: 549	4517	
XN	6	32	0	81	5	151	46	166	487	10,7 %
X1A	33	8	132	0	147	2	15	17	354	7,8 %
X1B	1	1	0	0	5	4	1	1	13	0,2 %
X2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0 %
X3A	1	2	0	0	0	0	1	3	3	0,1 %
X3B	0	1	0	0	1	0	6	3	10	0,2 %
XS	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0 %
Total	41	44	132	81	158	157	69	192		
Pour-centage	8,5 %	14,3 %	24,3 %	24,2 %	25,4 %	29 %	6 %	30,2 %		

Source: Ministère de la Santé (1985).

Annexe 4. Prévalence de xérophtalmie dans les provinces du Yatenga du Passoré et du Sourou (enfants de 0 - 10 ans).

Ages	Province	Normal	XN	X1B	X2	X3	XS	Total
0-5	Rurale							
	Yatenga (5 emplacements)	654 (96,89%)	15 (2,22%)	3 (0,52%)	0 (0%)	2 (0,34%)	1 (0,17%)	375
	Passore (1 emplacements)	107 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	107
	Sourou (2 emplacements)	221 (97,79%)	5 (2,98%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	226
	Yotal	982 (97,42%)	20 (2,67%)	3 (0,3%)	0 (0%)	2 (0,2%)	1 (0,1%)	1008
	Urbaine							
	Passore (1 emplacement)	92 (96,84%)		3 (4,14%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	95
6-10	Rurale							
	Yatenga (6 emplacements)	532 (95,51%)	7 (1,53%)	15 (2,69%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (0,66%)	557
	Passore (1 emplacements)	89 (94,68%)	3 (1,55%)	2 (2,13%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	94
	Sourou (2 emplacements)	167 (94,35%)	9 (5,1%)	1 (0,56%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	177
	Total	788 (97,42%)	19 (2,67%)	18 (0,3%)	0 (0%)	0 (0,2%)	3 (0,1%)	828
	Urbaine							
	Passore (1 emplacement)	99 (95,19%)		3 (2,88%)	2 (1,92%)	0 (0%)	0 (0%)	104

Source: KELLER (1986).

Annexe 5. Prévalence de xérophtalmie dans l'ensemble de provinces du Yatenga, du Passoré et du Sourou (enfants de 0-10 ans).

Age	Classification	Nombre	
0-5	XN[2]	23	(2,82%)
	X1B	3	(0,27%)
	X2	0	(0%)
	X3	2	(0,18%)
	XS	1	(0,09%)
Age	**Classification**	**Nombre**	
6-10	X	22	(2,36%)
	X1B	20	(2,15%)
	X2	0	(0%)
	X	0	(0%)
	XS	3	(0,32%)

XN, X1B, X2 and X3 sont des catégories mutuellement exclusives, codées en fonction de la pire condition. XS est une catégorie distincte, c'est-à-dire non exclusive, à partir de la maladie active.

Source: KELLER (1986).

LISTE DES ANNEXES, DES CARTES, DES FIGURES ET DES TABLEAUX

Annexe 1a. Besoins moyens en énergie et en protéine par personne par jour pour enfants et adolescents de 0-18 ans (jusqu'à 5 ans, un seul chiffre pour les 2 sexes).
Annexe 1b. Besoins moyens en énergie et en protéine par personne par jour pour les hommes de 18-29 ans, de 30-59 ans, de 60 ans et plus.
Annexe 1c. Besoins moyens en énergie et en protéine par personne par jour pour les femmes de 18-29 ans, de 30-59 ans, de 60 ans et plus.
Annexe 2. Moyenne de nombre de fois que chaque aliment et groupe d'aliments ont été consommés par l'enfant et la famille par jour. (4 pages, provinces Bam, Namentenga, Sanmatenga et Yatenga.)
Annexe 3. Prévalence de xérophtalmie dans les provinces de Bam, du Namentenga, du Sanmatenga et du Yatenga (enfants de 0-5 ans, femmes de 16-45 ans).
Annexe 4. Prévalence de xérophtalmie dans les provinces du Yatenga, du Passoré et du Sourou (enfants de 0-10 ans).
Annexe 5. Prévalence de xérophtalmie dans l'ensemble de provinces du Yatenga, du Passoré et de Sourou (enfants de 0-10).

Carte 1. Les provinces du Plateau Mossi.

Figure 1. Les contributions du lait maternel et des aliments supplémentaires à l'approvisionnement en énergie des enfants (0 à 24 mois).
Figure 2. Variation saisonnière des dépenses énergétiques de paysans Mossi.
Figure 3. Sanmatenga, poids par âge -standard Harvard- Cathwel.
Figure 4. Variation pondérale mensuelle de paysans Mossi.

Tableau 1. Dépenses énergétiques pour différentes activités physiques.
Tableau 2. Dépenses énergétiques moyennes par jour pour adultes selon le degré d'intensité des activités physiques exprimées en pourcentages du BMR.
Tableau 3. Valeur UPN de plusieurs aliments contenant des protéines.
Tableau 4. Apports quotidiens recommandés en vitamines et en minéraux.
Tableau 4a. Les principales sources alimentaires des différents nutriments.
Tableau 5. Composition d'un des aliments supplémentaires pour jeunes enfants, fabriqué par les entreprises locales spécialisées.
Tableau 6. Calcul des besoins moyens en énergie et en protéine, par personne et par jour, dans la population du Plateau Mossi.
Tableau 7. Aperçu des aliments consommés au Plateau Mossi.
Tableau 8. Aperçu des produits alimentaires selon la consommation: repas, casse-croûte.
Tableau 9. Consommation moyenne par personne et par repas pendant les périodes février-mars et avril-mai en grammes.
Tableau 10. Consommation moyenne par personne et par repas dans différents villes/villages pendant les périodes février-mars et avril-mai en grammes.
Tableau 11. Valeur nutritive des aliments consommés au Plateau Mossi.(3 p.)
Tableau 12. Production brute des différentes cultures pour les ex-ORD Centre-Nord et Yatenga, 1985.
Tableau 13. Objectif de la production en légumes pour les ex-ORD Centre-Nord et Yatenga, campagne 1987-1988.

Tableau 14. Comparaison entre consommation et production (exprimée en grammes).
Tableau 15. Pratique de l'allaitement maternel.
Tableau 16. Etat nutritionnel selon poids/âge, poids/taille, et classification de Waterlow des enfants de 0-3 ans des provinces du Bam, du Namentenga, du Sanmatenga, du Yatenga, en juin-juillet 1984 (en pourcentages).
Tableau 17. Etat nutritionnel selon poids/taille de femmes de 16-45 ans, des provinces du Bam, du Namentenga, du Sanmatenga, du Yatenga en juin-juillet 1984 (en pourcentages).
Tableau 18. Etat nutritionnel selon poids/âge des enfants de 0-5 ans des provinces du Bam, du Namentenga, du Sanmatenga, du Yatenga en 1987 (en pourcentages).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Annegers, J.F.
1973a Ecology of dietary patterns and nutritional status in West Africa, 1, distribution of starchy staples. Ecology of Food and Nutrition 2:107-119.
1973b The protein-calorie ratio of West African diets and their relationship to protein malnutrition. Ecology of Food and Nutrition 2:255-235.
1973c Seasonal food shortages in West Africa. Ecology of Food and Nutrition 2:251-257.
1974 Protein quality of West African foods. Ecology of Food and Nutrition 3:125-130.

Appert, Jean
1985 Le stockage des produits vivriers et semenciers. Premier volume, dégâts, pertes et moyens de stockage. ACCT, Paris, CTA, Wageningen et Maisonneuve-Larose, Paris.

Anten, L.M., H.C. Baak et al.
1986 Voeding in ontwikkelingslanden. Serie Voeding en gezondheid 8. Samsom Stafleu, Alphen aan den Rijn.

Audette, Raymond et Michel Groulleaud
1984 Le stockage non-étatique des grains dans les pays sahéliens, bibliographie générale, inventaire, analyse et recommandations. CILSS/Club du Sahel/OECD.

Association Internationale - Six "S"
1987 Rapport annuel d'activité, campagne 1986-1987. Secrétariat exécutif des zones du Burkina, Ouahigouya.

Badouin, Robert
1975 Les agriculteurs de subsistence et le développement économique. Pedone, Paris.

Bakker-Frijling, M.J.
1987 Oriënterend voedingsonderzoek bij jonge kinderen en moeders in Niger, Sahel-zône. Voeding 48:115-118.

Basu, A., S.K. Roy et al.
1986 Sex bias in intrahousehold food distribution, roles of ethnicity and socioeconomic characteristics. Current Anthropology 27:536-539.

Bessat, C.T.
1976 Méthode d'approche du problème alimentation-nutrition dans une région. UNICEF.

Bleiberg, F.M., Th.A. Brun, S. Goiham and E. Gouba
1980 Duration of activities and energy expenditure of female farmers in dry and rainy seasons in Upper Volta. British Journal of Nutrition 43:71-82.

Bognounou, O. et al.
1978 Les aliments de complément d'origine végétale en Haute-Volta, leur importance dans l'alimentation en pays mossi. Notes et documents voltaïques 11(3-4):82-91.

Brabin, L.
1984 Polygyny, an indicator of nutritional stress in African agricultural societies? Africa 54:31-45.

Brantzaeg, B. et al.
1982 Dietary bulk as a limiting factor for nutrient intake, with special references to the feeding of pre-school children. [Part] 3, studies of malted flour from ragi, sorghum and green gram. Journal of Tropical Pediatrics 27:184-189.

Bricas, N. et al.
1985 Nourrir les villes en Afrique sub-saharienne. ALTERSIAL/CERED/MSA. Harmattan, Paris.

Broekhuyse, J.Th.
1974 Développement du nord des plateaux mossi. Tome III, situations, besoins. Tome IV, résumé, situation, besoins, propositions. Institut Royal des Tropiques, Département des Recherches Sociales, Amsterdam.
1982 Productie en productiviteit van de landbouw in de droge savanne. Koninklijk Instituut voor de Tropen, Amsterdam.

Brun, Th.A., F. Bleiberg, S. Bonny and G. Ancey
1981 Food consumption and energy expenditure among Mossi peasants. African Environment 4:67-75.

Brun, Th.A., F. Bleiberg and S. Goihman
1981 Energy expenditure of female farmers in dry and rainy seasons in Upper Volta. British Journal of Nutrition 45:67-75.

Burk, M.C. and E.M. Pao
1980 Analysis of food consumption survey data for developing countries. FAO Food and Nutrition Paper 16. FAO, Rome.

Cameron, M. and Y. Hofvander
1983 Manual on feeding infants and young children. Oxford Medical Publications, Oxford University, Oxford.

Chevassus-Agnes, S., E. Bénéfice et al.
1979 Enquêtes nutritionnelles en Haute-Volta et au Mali Sud. In: Rapport final de la 19e Conférence technique de OCCGE (Organisation de coordination et de cooperation pour la lutte contre les grandes endemies), tome 2, Bobo-Dioulasso, Haute-Volta.

CILSS
1978 Etude sur le stockage des céréales dans les pays du Sahel. Tomes 1 et 2. ARUP Partners Ireland International et Groupe Inter G./CILSS/Club du Sahel.
1982 Développement des cultures pluviales en Haute-Volta. CILSS/Club du Sahel, OCDE.

Coquery-Vidrovitch, Cathérine
1985 Afrique noire, permanences et ruptures. Payot, Paris.

De Beij, Ilsa
1986 Femmes et karité, l'importance de karité pour les femmes dans un village gourounsi en Burkina Faso. Série femmes et développement. Université d'Etat de Leiden.

De Koning, J.
1987 De droge landbouw in Burkina Faso, Association néerlandaise d'assistance au développement, Ouagadougou.

Den Hartog, A.P.
1972 Unequal distribution of food within the household. Nutrition Newsletter 10:8-17.

Den Hartog, A.P. and W.A. van Staveren
1985 Manual for social surveys on food habits and consumption in developing countries. PUDOC, Wageningen.

Dearden, C.P. Harman and D. Morley
1980 Eating more fats and oils as a step towards overcoming malnutrition. Tropical Doctor 10:137-142.

Dos-Santos, H. Agbessi et M. Damon
1987 Manuel de nutrition africaine. Tomes 1 et 2. IPD, ACCT. Karthala, Arago, Paris.
Dupin, H. and A.M. Raimbault
1978 Les troubles nutritionnels chez la mère et l'enfant, épidémiologie et prévention. Saint-Paul, Issy les Moulineaux.
Dupriez, Hugues
1985 Paysans d'Afrique noire. Harmattan, Paris.
Eastman, Susan J.
1986 Consultation en vitamine A. UNICEF, Ouagadougou.
FAO
1957 Calorie requirements, report of the Second Committee on calorie requirements. FAO Nutritional Studies 15. FAO, Rome.
1970 Teneur des aliments en acides aminés et données biologiques sur les protéines. Etudes de nutrition de la FAO 24. FAO, Rome.
1973 Energy and protein requirements, report of a joint FAO/WHO Ad Hoc Expert Committee. FAO Nutrition Meetings Report Series 52. WHO Technical Report Series 522.
1974 Manuel sur les besoins nutritionnels de l'homme. Etudes de nutrition de la FAO 28. Série de monographies de l'OMS 61.
1985a Compte-rendu de la mission FAO/PAM/Multidonateurs au Burkina Faso pour l'évaluation de la situation alimentaire, campagne agricole 1984-85.
1985b Expert consultation. Energy and protein requirements. FAO/WHO/UNO. WHO Technical Report Series 724, Geneva.
Garine, I. de
1969 Aspects socio-culturels des comportements alimentaires. Bulletin de la commission régionale mixte FAO/OMS/OUA-CSTR pour l'alimentation en Afrique 7.
1980 Evolution contemporaine des croyances et interdits alimentaires. Présence Africaine 113.
Gielen, G.
1986 Le système alimentaire d'une région déficitaire au Burkina Faso. Document de travail d'Institut d'études pour le développement 36. Université de Tilburg.
Haggblade, Steve
1984 An overview of food security in Upper Volta, a report prepared for USAID/Upper Volta.
Hiel, A.M.M., J.G.A.J. Hautvast and A.P. den Hartog
1986 Les jeunes enfants et les programmes d'alimentation supplémentaire. Stichting Voeding Nederland, Wageningen.
Hoorweg, J.C.
1976 Protein-energy, malnutrition and intellectual abilities. Mouton, 's-Gravenhage.
Jellife, D.B.
1986 The assessment of the nutritional status of the community. WHO Monograph Series 53. WHO, Geneva.
Keller, Helen
1986 Enquête rapide sur la carence de vitamine A et le trachome, réalisée du 13 au 27 février 1986 parmi les enfants burkinabè dans les provinces sinistrées du Yatenga, Passoré et Sourou. Ministère de la Santé, Direction de la santé de la mère et de l'enfant, Centre national de lutte contre la cecité, Ouagadougou et Helen Keller International Inc./UNICEF, Ouagadougou.

King, M.H., F.M. King et al.
1982 Nutrition for developing countries, with special reference to maize, cassave and millet areas of Africa. ELBS. Oxford University Press, Oxford.

KIT
1987 Weaning food, a new approach to small-scale weaning food production from indigenous raw materials in tropical countries. Koninklijk Instituut voor de Tropen, Amsterdam.

Kohler, J.M.
1971 Activités agricoles et changements sociaux dans l'Ouest-Mossi, Haute-Volta. ORSTOM, Paris.

Kusin, J.A.
1980 Ondervoeding/wanvoeding, protein-energy malnutrition. Koninklijk Instituut voor de Tropen, Amsterdam.

Kusin, J.A., A. Sjoerdsma en M. van Roosmalen-Wiebenga
1988 Ondervoeding in de tropen. Koninklijk Instituut voor de Tropen, Amsterdam.

Lallemand, S.
1977 Une famille mossi. Recherches voltaïque 17. CNRS, Paris et CVRS, Ouagadougou.

Laure, Joseph
1983 Nutrition et population en vue de la planification alimentaire. ORSTOM, Paris.

Latham, M.C.
1979 Nutrition humaine en Afrique tropicale. Collection FAO allimentation et nutrition 11, rév. 1. FAO, Rome.

Lutz, W.
1983 Planification et organisation des enquêtes sur la santé. Ecole nationale de la santé publique/OMS, Rennes.

Mallassis, L.
1973 Economie agro-alimentaire. Tome 1. Economie de la consomation et de la production agro-alimentaire. Cujas, Paris.

May, J.M. and D.L. McLellan
1968 The ecology of malnutrition in the french speaking countries of West Africa and Madagascar. Hafner, London.

Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage
1985 Rapport sur la situation agricole 1985/1986 au 30 septembre 1985. Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage et Ministère des Transports et des Télécommunications, Ouagadougou.
1987 Situation de la campagne agricole 1987-1988, résultats provisoires. Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage et Ministère des Transports et des Communications, Ouagadougou.

Ministère de Développement Rural
1981 Rapport sur l'atelier national sur l'économie alimentaire et les politiques alimentaires et nutritionelles, introduction de considérations nutritionnelles dans les projets d'investissements agricole et de développement rural, Ouagadougou 23-25 septembre 1980. Ministère du Développement Rural, Ouagadougou.

Ministère de la Santé
1980 Habitudes alimentaires et état nutritionnel des enfants de 0 à 36 mois et des femmes dans la région de Toece/Toudoue, sous-préfecture de Kombissiri, Département du Centre. Ministère de la Santé, Direction de la santé publique, service santé de la famille et nutrition, Ouagadougou.
1985 Etude épidémiologique de l'état nutritionnel dans quatre provinces sahéliennes du Burkina Faso, le Bam, le Namentenga, le Sanmatenga, le Yatenga, juin et juillet 1984. Ministère de la Santé, Direction de la santé de la mère et de l'enfant, Ouagadougou.

Ndoye, Thianar
1980 De la recherche et des politiques nationales alimentaires et nutritionnelles dans le tiers monde. Présence Africaine 113.

Nnanyelugo, D.O., J. King et al.
1985 Seasonal variations and the contribution of cowpea (Vigna unguiculata) and other legumes to nutrient intakes in Anambra State, Nigeria. Ecology of Food and Nutrition 17:271-287.

Oomen, H.A.P.C. and G.H.J. Grubben
1978 Tropical leaf vegetables in human nutrition. Communication 69. Department of agricultural research, Royal Tropical Institute, Amsterdam.

OMS voir WHO (World Health Organization).

Ouedraogo, M.A.
1986 Situation nutritionnel au Burkina Faso, état nutritionnel, importance des produits locaux dans la lutte contre la malnutrition. Ministère de la Santé, Direction de la Santé de la Mère et de l'Enfant, Ouagadougou.

Oyenuga, V.A.
1968 Nigeria's foods and feeding-stuffs, their chemistry and nutritive value. Ibadan University Press, Ibadan.

Pageard, R.
1969 Le droit privé des Mossi, tradition et évolution. Tome 1 et tome 2. Recherches voltaïques 11.

Parant, G., E. Bénéfice and A. Briend
1985 The role of nutrition in primary health care, practical considerations for the vaccination programme in Kaya, Burkina Faso. Tropical and Geographical Medicine 37:17-20.

Passmore, R. and M.A. Eastwood
1986 Human nutrition and diatetics. Churchill Livingstone, Edinburgh.

Platt, B.S.
1980 Tables of representative values of foods commonly used in tropical countries. Medical Research Council, Special Reports Series 302. Her Majesty's Stationary Office, London.

Reij-Weeder, Els
1983 Vrouwen van Kougritenga, een onderzoek naar de sociaal-economische positie van Mossi-vrouwen in Bovenvolta en de gevolgen van dierlijke trekkracht in de landbouw. Serie Vrouwen en Ontwikkeling, Universiteit Leiden . (Voorlopige versie)

Renqvist, U., W.M. van Steenbergen en M. van der Rijst-Kruythoff
1986 Voeding in de tropen. Koninklijk Instituut voor de Tropen, Amsterdam.

Rookhuizen, Marion
1986 Femmes de Rana, les besoins et les possibilités des femmes d'un village mossi au Burkina Faso. Série Femmes et Développement, Burkina Faso, Université d'Etat de Leiden, Pays-Bas.

Safiliou, Constantina
1985 Les implications des rôles des femmes burkinabè en agriculture pour la planification agricole, The Population Council New York, N.Y.

Samir, Miladi
1987 Aperçu sur la situation alimentaire-nutritionelle, stratégies agricoles et leurs implications sur l'alimentation et la nutrition, Burkina Faso. FAO-Bureau régional pour l'Afrique, Accra.

Savonnet, Georges
1985 Le refus paysan au Burkina, ex Haute-Volta. In: Gérard Conac, Claudette Savonnet-Guyot et Françoise Conac, réd., Les politiques de l'eau en Afrique, développement agricole et participation paysane. Actes du colloque de la Sorbonne, octobre 1983. Economica, Paris.

Şaul, Mahir
1983 Work parties, wages and accumulation in a Voltaic village. American Ethnologist 10:77-96.

Schweigman, C.
1986 Etude interdisciplinaire de risques dans l'approvisionnement alimentaire dans les régions semi-arides, structure de la recherche AGRISK. Rijksuniversiteit Groningen et Université de Ouagadougou.

Schweigman, C., T.A.B. Snijders, J. van Andel et M. van Noordwijk
1988 Observations quantitatives sur les risques dans l'approvisionnement alimentaire sur le Plateau Mossi. (Septembre 1988)

Simmons. E.B.
1976 Calorie and protein intakes in three villages of Zaria Province. Samaru Miscellaneous Paper 55. Institute for Agricultural Research, Sumaru.

Thiombiano, T., S. Soulama et C. Wetta
1986 Systèmes alimentaires en zones rurales à déficits céréaliers, le cas des provinces du Bam, du Sanmatenga et du Yatenga. CEDRES/UNRISD. (Rapport provisoire)

Thiombiano,T., L. Koulidiati et C. Some
1984 Les systèmes alimentaires à Ouagadougou. CEDRES/UNRISD, Ouagadougou.

Torun, B., R. Young and W.M. Rand
1981 Protein-energy requirements of developing countries, evaluation of new data. Food and Nutrition Bulletin 5, suppl.

Toury, J. et al.
1965 Aliments de l'Ouest Africain, tables de composition. Organisme de recherches sur l'alimentation et la nutrition africaines (ORAN), Dakar.

UNICEF
1987 Documents et Réflexions 2 et 3.

U.S. Deparment of Health, Education and Welfare
1970 Table de composition des aliments à l'usage de l'Afrique. U.S. Deparment of Health, Education and Welfare et FAO. FAO, Rome.

Van Steenbergen, W.
1981 Food strategy study, Annex Nutrition. Ministry of Agriculture and Water Development Planning Unit. Republic of Zambia.

Van Steenbergen, W.M., U. Renqvist en J.A. Kusin
1986 Kindervoeding in de tropen. Koninklijk Instituuut voor de Tropen, Amsterdam.

Waterlow, J.C.
1976 Classification and definition of protein-energy mulnutrition. In: Nutrition in preventive medicine. WHO Monograph Series 62, Annex 5.
1979 Uses of recommended intake, the purpose of dietary recommendations. Food Policy 4:107-114.

Wedraogo, J. et A. Prost
1951 Alimentation en Pays Mossi, extrait des comptes rendus de la 1ère conférence internationale des africanistes de l'Ouest. IFAN, Dakar.
WHO
1982 Control of vitamin A deficiency and xerophthalmia. WHO Technical Report Series 672. World Health Organisation, Geneva.
1983 Measuring change in nutritional status. WHO, Geneva.
1984 Rapid community health and nutrition survey. AFR/NUT/84, Rev.2. WHO, Regional Office for Africa, Brazzaville.
1985 The quantity and quality of breast milk. Report on the WHO collaborative study on breast-feeding. WHO, Geneva.
Wilmsen, E.N.
1979 Seasonal effects of dietary intake on Kalahari San. Federation Proceedings 37:65-72.
Yonli, Ernest
1987 Commercialisation, prix et systèmes de stockage du sorgho et mil au Plateau Mossi. In: Ans Stanneveld et al. Le secteur agricole du Plateau Mossi au Burkina Faso. Document de travail AGRISK, Groningen, Ouagadougou.

2de oplage 15
1 september 1988