

MINISTERE DE L'AGRICULTURE,
DE L'HYDRAULIQUE ET DES
RESSOURCES HALIEUTIQUES

SECRETARIAT GENERAL

DIRECTION GENERALE DES PREVISIONS
ET DES STATISTIQUES AGRICOLES

DIRECTION DES PREVENTIONS
ET DE L'ALERTE PRECOCE

BURKINA FASO

Unité – Progrès – Justice

**UTILISATION DU PERIMETRE BRACHIAL POUR
L'ANALYSE DE LA SITUATION NUTRITIONNELLE DES
ENFANTS DE 0 à 5 ANS EN MILIEU RURAL,
BURKINA FASO,
juillet-novembre 2004**

Dr Léon G Blaise SAVADOGO
Dr Nana THIOMBIANO

Financement
Ministère français des Affaires Etrangères
FSP PAMIR – composante sécurité alimentaire

Juillet 2005

TABLE DES MATIERES

I. PRESENTATION DE L'ETUDE	1
A. Contexte général	1
B. Contexte de l'étude	1
C. L'enquête permanente agricole.....	2
D. Méthode d'analyse des données.....	2
II. METHODES D'EVALUATION DE L'ETAT NUTRITIONNEL DE L'ENFANT	3
III. LIMITES DE L'UTILISATION DU PERIMETRE BRACHIAL	3
IV. ANALYSE EXPLORATOIRE DES DONNEES DE L'EPA	4
A. Mesures du mois de juillet.....	4
B. Mesures du mois de novembre	6
V. ANALYSE DES DONNEES	7
A. Données socio démographiques et de morbidité.....	7
1. Données socio démographiques.....	7
2. Niveau de vie des ménages	9
3. Morbidité des enfants.....	9
B. Etat nutritionnel des enfants de 6 mois à 5 ans.....	10
1. Géographie du phénomène de la malnutrition	10
2. Facteurs influençant l'état nutritionnel des enfants	13
C. Comparaison de l'état nutritionnel des enfants entre juillet et novembre.....	17
VI. RESULTATS ET CONCLUSION	19
VII. RECOMMANDATIONS.....	20
A. Stratégies d'atténuation.....	20
B. Domaines d'actions pour améliorer le ciblage et les interventions.....	20
C. Créer des partenariats.....	21
VIII. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	23

LISTE DES FIGURES, TABLEAUX ET CARTES

Liste des figures

Figure 1 : Distribution du z-score périmètre brachial pour âge en juillet avant suppression des valeurs aberrantes.....	5
Figure 2 : Distribution du z-score périmètre brachial pour âge en juillet après suppression des valeurs aberrantes (échantillon final).....	5
Figure 3 : Distribution du z-score périmètre brachial pour âge en novembre avant suppression des valeurs aberrantes.....	6
Figure 4 : Distribution du z-score périmètre brachial pour âge en novembre après suppression des valeurs aberrantes (échantillon final).....	6
Figure 5 : Répartition des enfants selon le niveau de vie de leur famille.....	9
Figure 6 : Evolution des taux de malnutrition entre juillet et novembre par région.....	18

Liste des tableaux

Tableau I : Récapitulatif des valeurs jugées aberrantes par région en juillet et en novembre.....	7
Tableau II : Répartition des enfants par tranche d'âge en juillet et en novembre.....	8
Tableau III : Répartition des enfants selon le sexe en juillet et novembre.....	8
Tableau IV: Répartition des enfants par région en juillet et en novembre.....	8
Tableau V: Prévalence de la malnutrition par région en juillet.....	11
Tableau VI : Prévalence de la malnutrition par région en novembre.....	11
Tableau VII : pourcentage d'enfants ayant un faible z-score périmètre brachial pour âge, en fonction du sexe.....	13
Tableau VIII : pourcentage d'enfants ayant un faible z-score périmètre brachial pour âge, en fonction de l'âge.....	14
Tableau IX : pourcentage d'enfants ayant un faible z-score périmètre brachial pour âge, en fonction des antécédents de maladie.....	14
Tableau X : pourcentage d'enfants ayant un faible z-score périmètre brachial pour âge, en fonction du niveau de vie du ménage.....	15
Tableau XI : niveau de malnutrition et taux de couverture des besoins (TCB) par région.....	16
Tableau XII : Prévalence de la malnutrition par région en juillet et en novembre.....	18
Tableau XIII : Evolution du phénomène entre juillet et novembre (%).....	19

Liste des cartes

Carte 1: Régions du Burkina Faso.....	10
Carte 2: Taux de malnutrition globale par région en juillet.....	12
Carte 3: Taux de malnutrition globale par région en novembre.....	12
Carte 4: Taux de malnutrition globale en juillet 2004 et taux de couverture des besoins alimentaires 2003-2004 par région.....	16
Carte 5: Taux de malnutrition globale en novembre 2004 et taux de couverture des besoins alimentaires 2004-2005 par région.....	17

I. PRESENTATION DE L'ETUDE

A. Contexte général

Dans les pays en développement la malnutrition constitue un problème majeur de santé publique. On estime qu'environ 32,5% des enfants de moins de cinq ans sont en retard de croissance et 26,7% en insuffisance pondérale. La malnutrition de l'enfant est liée à des problèmes fondamentaux que sont la pauvreté, la répartition des richesses, l'environnement (notamment la pluviométrie), la production agricole, la démographie, ou encore les comportements alimentaires. Les enfants sont un groupe particulièrement vulnérable sur le plan nutritionnel et donc présentent en général en premier lieu les effets d'une carence alimentaire.

Le Burkina Faso est un pays sahélien enclavé. Son PNB (310 \$US par habitant) et son classement selon l'indice de développement humain (IDH) en font l'un des pays les plus pauvres du monde. Le climat soudano-sahélien, dominant dans le pays, est marqué par les sécheresses et l'irrégularité pluviométrique, responsables de l'insécurité alimentaire, du faible accès à l'eau potable et de l'endémicité de la malnutrition. L'Enquête Démographique et de Santé (EDS) 2003 rapporte que par rapport à 1998-99, les taux de malnutrition ont augmenté au Burkina Faso. La prévalence du retard de croissance est passée de 37% en 1998-99 à 39% en 2003, celle de l'émaciation de 13% à 19% pour la même période, enfin celle de l'insuffisance pondérale est passée de 34% en 1998-99 à 38% en 2003. Les principaux problèmes nutritionnels au Burkina Faso sont: l'apport insuffisant en énergie, les carences en micronutriments et la pratique inadéquate de l'alimentation du jeune enfant. Les conséquences sont importantes pour trois secteurs clés du développement, à savoir la santé, l'éducation et l'économie.

L'un des meilleurs indicateurs du bien-être de l'enfant est sa croissance. Le retard de croissance est attribuable à divers facteurs étroitement associés au niveau de vie, et notamment à la possibilité des ménages de satisfaire leurs besoins élémentaires, tels que l'accès à la nourriture, au logement et à la santé. L'état nutritionnel, tout en indiquant un niveau de santé de l'enfant, est également une excellente mesure des inégalités et des vulnérabilités auxquelles sont confrontés les enfants et les ménages. Les causes de la malnutrition de l'enfant sont complexes et multidimensionnelles. Par exemple, la scolarité des femmes, leur statut social, la disponibilité alimentaire et l'accès à l'eau potable sont des déterminants importants de l'état nutritionnel de l'enfant. Les populations les plus pauvres sont sans doute les plus concernées.

B. Contexte de l'étude

Dans le cadre d'un appui du Ministère des Affaires Etrangères français à travers le FSP PAMIR à la Direction Générale des Prévisions et des Statistiques Agricoles (DGPSA), une recherche action sur le thème de la vulnérabilité alimentaire a été réalisée.

Cette recherche a porté sur 3 éléments majeurs :

- recherche documentaire en vue de proposer des solutions soutenables et pertinentes,
- étude sur le cadre opérationnel de collecte des données nutritionnelles au sein de l'Enquête Permanente Agricole,
- analyse statistique des déterminants de l'insécurité alimentaire à partir de bases de sondages existantes.

Ces différents thèmes ont contribué à développer l'analyse des points suivants :

- mécanismes de prévention et de gestion de l'insécurité alimentaire,
- ciblage des groupes vulnérables par une meilleure connaissance de leurs profils,
- niveau de vulnérabilité des enfants en fonction des typologies des ménages au sein des ménages échantillonnés par l'enquête permanente agricole (EPA).

L'objectif du dernier point est de mesurer l'ampleur de la malnutrition chez les enfants de 6 à 59 mois. Des données brutes sanito – nutritionnelles des enfants ont été collectées à l'aide d'un questionnaire lors de l'EPA 2004-2005. L'analyse de ces données devrait permettre d'atteindre l'objectif de mesure de l'ampleur du phénomène de la malnutrition.

C. L'enquête permanente agricole

Il s'agit d'une enquête par sondage aléatoire à deux degrés, avec stratification à chaque degré. Au premier degré, la base de sondage est constituée de la liste des villages échantillons de la première phase de l'enquête nationale sur les statistiques agricoles de 1993. Le nombre de villages échantillons par province est proportionnel à la population de la province. Au deuxième degré, la base de sondage est obtenue en dressant la liste des ménages agricoles des villages tirés au premier degré. Dans chaque village échantillon, on tire 8 ménages agricoles à probabilité égale quel que soit le nombre de ménages agricoles dans le village. Les ménages échantillons sont au nombre de 4495 sur l'ensemble du pays.

Pour évaluer l'état nutritionnel des enfants de 6 à 59 mois au cours de l'EPA 2004-2005, une fiche de collecte de données intitulée "suivi nutritionnel des enfants de moins de cinq ans" a été ajoutée aux fiches existantes (fiche F9). Pour des raisons de contraintes financières et de facilité d'utilisation, seule la mesure du périmètre brachial a été retenue pour l'évaluation de l'état nutritionnel des enfants à la suite de rencontres avec les partenaires de l'étude.

L'enquête a été conduite pendant la campagne agricole 2004-2005 à travers le dispositif de l'EPA sur un échantillon de plus de 8000 enfants. Deux passages ont été réalisés : un premier passage fin juillet et un second en novembre. Au total, 706 enquêteurs formés à la mesure du périmètre brachial ont visité les 4495 ménages sur l'ensemble du pays. Les mesures du périmètre brachial ont été réalisées à l'aide du ruban métrique étroit à mi-hauteur du bras gauche librement pendant.

Outre le périmètre brachial, des variables socio - démographiques (sexe et âge de l'enfant), de niveau de vie (caractérisé par le jugement visuel subjectif de l'enquêteur) ainsi qu'une variable de morbidité ont été obtenues.

D. Méthode d'analyse des données

La mesure du poids et de la taille permet d'établir pour un âge et un sexe donnés si un déficit pondéral est indicatif d'un retard de croissance ou d'une maigreur. Le périmètre brachial a parfois été proposé comme critère de référence dans les cas où il était difficile de mesurer un poids avec précision. Ce paramètre présente un intérêt dans les enquêtes rapides conduites dans des situations difficiles. L'OMS conseille d'utiliser le z-score parce qu'il tient mieux compte de la dispersion observée dans la population de référence (OMS, 95).

Dans cette étude, c'est le périmètre brachial qui a été utilisé pour évaluer l'état nutritionnel des enfants.

Les mesures du poids et de la taille n'ayant pas été faites, nous ne pouvions utiliser que l'indice périmètre brachial pour âge et par sexe. Nous avons alors utilisé les tables de références des z-scores périmètre brachial pour âge pour les filles et pour les garçons (NCHS/CDC 1978) exprimés en écart-types (ET). A l'aide du logiciel Epi Info 2000, les z-scores périmètre pour âge ont été calculés à partir du périmètre brachial, de l'âge et du sexe de chaque enfant.

Nous avons considéré en malnutrition sévère les enfants dont le z-score périmètre pour âge était situé en dessous de -3ET par rapport à la médiane de référence de leur âge et de leur sexe, et en malnutrition modérée ceux dont le z-score périmètre pour âge était compris entre -2 ET et -3 ET par rapport à la médiane de référence de leur âge et de leur sexe. On parle de malnutrition globale lorsque l'on considère les enfants en malnutrition modérée ou sévère. Enfin, lorsque le z-score périmètre pour âge était situé au-dessus de -2 ET par rapport à la médiane de référence de leur âge et de leur sexe, les enfants ont été considérés en bon état nutritionnel.

Les données ont été analysées à l'aide des logiciels de traitement SPSS et Epi info. Une analyse exploratoire a été faite à la recherche de valeurs aberrantes. Une analyse descriptive de l'échantillon a été faite. Une analyse du phénomène de malnutrition (ampleur) et une analyse univariée à la recherche d'associations entre la malnutrition et les facteurs testés, ont été faites.

II. METHODES D'EVALUATION DE L'ETAT NUTRITIONNEL DE L'ENFANT

Le premier signe apparent de malnutrition chez l'enfant est généralement une baisse du rythme de sa croissance, qui est le reflet de son état nutritionnel.

L'état nutritionnel peut être évalué au moyen d'indices anthropométriques calculés à partir de l'âge et des mesures de la taille et du poids de l'enfant. Les indices nutritionnels sont calculés et interprétés par comparaison à une population de référence (NCHS/CDC, 1978).

Les indices sont :

1. le rapport poids/âge : couramment utilisé; un poids faible indique un régime alimentaire inadapté (temporaire ou habituel). Cependant, cela peut aussi refléter une maladie récente (diarrhée). Cet indice rend compte d'une malnutrition globale (insuffisance pondérale). Il ne permet pas de différencier un enfant grand et trop maigre d'un enfant trop petit mais du même poids et âge.
2. le rapport taille/âge : l'alimentation a un effet moins immédiat sur la taille. Une petite taille par rapport à l'âge indique donc que le régime alimentaire habituel n'est pas adéquat. Cet indice rend compte d'une malnutrition chronique (retard de croissance). Il ne permet pas de différencier un enfant petit et maigre d'un enfant petit mais de poids satisfaisant.
3. le rapport poids/taille : un faible rapport poids/taille évoque une baisse récente de l'apport alimentaire. Cet indice rend compte d'une malnutrition aiguë (émaciation).
4. le périmètre brachial (PBr): lors d'une enquête de terrain, on peut être confronté à l'absence de précision de l'âge et de mesure de la taille. La mesure du périmètre brachial est alors utilisée. L'amaigrissement dû à un régime alimentaire inadéquat engendre une diminution du tour de bras. Cette méthode est un outil utile et pratique, en particulier pour détecter un poids anormalement bas chez les jeunes enfants. Le tour de bras ne change pas énormément chez les enfants entre 1 et 5 ans. Pendant longtemps, un seuil unique du périmètre brachial (quelque que soit l'âge et le sexe de l'enfant), a été utilisé (généralement 12,5 – 13 cm) pour identifier les enfants de moins de cinq ans malnutris. Les controverses sur la dépendance entre le périmètre brachial, l'âge et le sexe ont conduit à plusieurs études. Finalement, le comité d'experts de l'OMS a recommandé l'usage des indices PBr par âge et PBr pour taille qui reflètent mieux la situation de l'enfant en tenant compte de son âge ou de sa taille et de son sexe.

III. LIMITES DE L'UTILISATION DU PERIMETRE BRACHIAL

Le PBr apprécie le volume musculaire précocement diminué lors d'une situation de malnutrition. Son utilisation est facile à mettre en pratique et ne nécessite pas un équipement coûteux, ni sophistiqué. De plus, il n'est pas nécessaire de connaître l'âge de l'enfant avec une grande précision. Cet indicateur présente donc un intérêt dans les enquêtes rapides conduites dans des situations difficiles.

Les études montrent qu'il identifie particulièrement le risque de décès. L'utilisation du PBr pour sélectionner des enfants susceptibles de bénéficier d'une intervention nutritionnelle offre l'avantage d'identifier rapidement les sujets à haut risque de décès.

Cependant, cet indicateur a un inconvénient majeur : il ne permet pas de sélectionner automatiquement les enfants les plus atteints de malnutrition. On pourrait alors préconiser une procédure à deux étapes: sélection des enfants par le PBr dans un premier temps, puis mesure du rapport poids/taille lors des interventions nutritionnelles en faveur des enfants à risque. Toutefois, il convient de savoir que les enfants dont le périmètre brachial est réduit sont à risque de décès élevé, même si leur indice poids/taille est supérieur à la valeur qui délimite l'état de malnutrition. A terme, il serait sans doute bon d'envisager de compléter les mesures du périmètre brachial par des mesures du poids et de la taille pour mieux cerner le phénomène de la malnutrition en milieu rural en rapport avec la production.

L'utilisation du z-score périmètre brachial pour âge implique la connaissance de l'âge de l'enfant et la mesure de son tour de bras à mi-hauteur.

La détermination de l'âge de l'enfant n'est pas aisée en milieu rural. Il peut être nécessaire de faire appel à un calendrier des événements établi en fonction des réalités de chaque localité. En effet, même si cet indicateur ne demande pas une précision extrême de l'âge, plus l'âge est précis, meilleure est l'estimation du z-score.

La mesure du périmètre brachial se fait dans des conditions précises: le bras de l'enfant doit pendre doucement, le long du corps, et les muscles ne doivent pas être bandés (les vêtements serrés doivent être retirés). On mesure le tour de bras à mi-hauteur entre le coude et l'épaule. L'enquêteur doit noter immédiatement le chiffre et vérifier une deuxième fois. Les erreurs sont vite accumulées si la rigueur n'est pas exigée. C'est pourquoi la formation des enquêteurs avant le commencement de l'enquête est une étape extrêmement importante.

IV. ANALYSE EXPLORATOIRE DES DONNEES DE L'EPA

L'analyse exploratoire des données est une étape essentielle avant de procéder à l'analyse proprement dite. A l'aide de techniques d'exploration préliminaires (notamment les techniques graphiques), on peut apprécier les distributions et juger de la qualité des mesures effectuées.

A partir des techniques graphiques et des statistiques d'analyse des distributions des z-scores périmètre brachial pour âge en juillet et en novembre, nous avons tenté d'apprécier la qualité des données obtenues, afin d'exclure le cas échéant certaines variables aberrantes et utiliser des données fiables pour cette première analyse.

Dans un premier temps, nous avons supprimé les mesures de périmètre brachial nulles et supérieures à 25cm. Ce sont des valeurs aberrantes: le ruban n'étant gradué que jusqu'à 25 cm, il est impossible d'obtenir une mesure supérieure.

Ensuite, l'analyse exploratoire de la distribution de l'indice z-score périmètre brachial pour âge a permis de déceler certaines valeurs douteuses dont l'exclusion permet de garder pour cette analyse des données acceptables. Nous avons considéré avec prudence les z-scores au-delà de +3 ET et en dessous de -6 ET. Ces valeurs n'ont pas été incluses dans les analyses.

Enfin, nous avons procédé à l'analyse de la différence entre le z-score de juillet et celui de novembre pour chaque enfant. Nous avons choisi d'exclure les individus dont la différence était supérieure à +2ET. Il nous paraît en effet très peu probable que le z-score puisse diminuer ou augmenter de plus de 2ET entre juillet et novembre. Une différence de plus de +2ET indique donc qu'une des deux mesures est erronée. Il convient alors d'éliminer les individus concernés avant de procéder à l'analyse.

A. Mesures du mois de juillet

Au total, 8346 enfants ont été examinés. Pour 828 enfants, l'âge n'a pas été déclaré. Il reste alors 7518 enfants. Sur ces 7518 enfants, 6824 avaient entre 6 et 59 mois. L'analyse exploratoire du z-score périmètre brachial pour âge de ces 6824 enfants a conduit à exclure 213 enfants dont les

mesures étaient aberrantes. On a également observé 113 valeurs avec des passages au-delà de 2ET entre les deux périodes. Ainsi, les analyses pour le mois de juillet ont porté sur 6499 enfants de 6 à 59 mois (Tableau I).

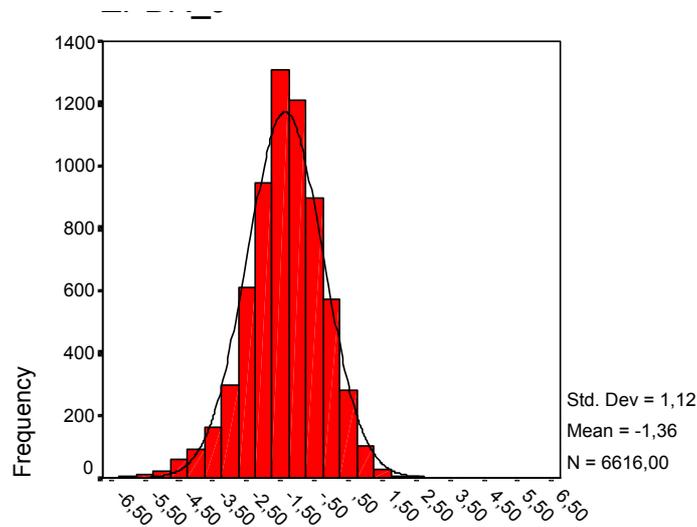


Figure 1 : Distribution du z-score périmètre brachial pour âge en juillet avant suppression des valeurs aberrantes

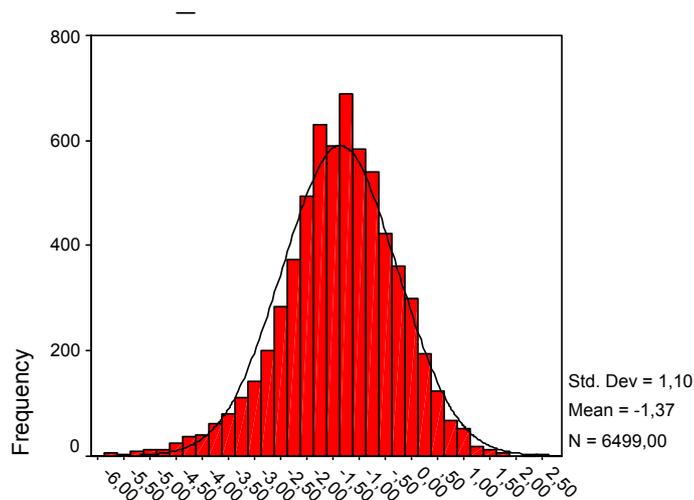


Figure 2 : Distribution du z-score périmètre brachial pour âge en juillet après suppression des valeurs aberrantes (échantillon final)

B. Mesures du mois de novembre

Sur les 7518 enfants dont l'âge a été déclaré, 7214 avaient entre 6 et 59 mois. L'analyse exploratoire du z-score périmètre brachial pour âge de ces 7214 enfants a conduit à exclure 266 enfants dont les valeurs étaient aberrantes. On a également observé 113 valeurs avec des passages au-delà de 2ET entre les deux périodes. Ainsi, les analyses pour le mois de novembre ont porté sur 6836 enfants de 6 à 59 mois.

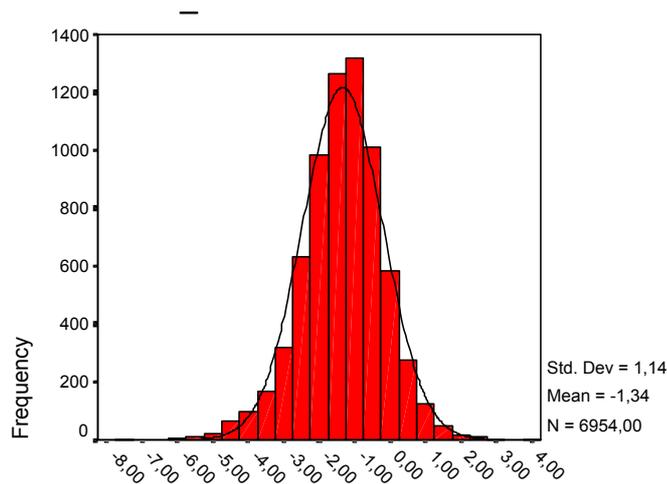


Figure 3 : Distribution du z-score périmètre brachial pour âge en novembre avant suppression des valeurs aberrantes

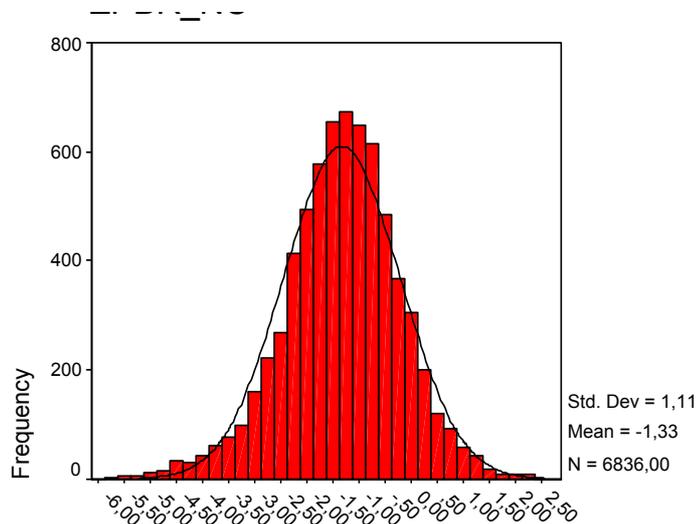


Figure 4 : Distribution du z-score périmètre brachial pour âge en novembre après suppression des valeurs aberrantes (échantillon final)

Tableau I : Récapitulatif des valeurs jugées aberrantes par région en juillet et en novembre

Région	Juillet			Novembre		
	6-59 mois examinés	Mesures valides	% valeurs aberrantes	6-59 mois examinés	Mesures valides	% valeurs aberrantes
Centre	140	131	6,4	154	140	9,1
Nord	839	796	5,1	897	839	6,5
Centre Sud	413	402	2,7	433	420	3,0
Centre Ouest	666	639	4,1	697	658	5,6
Mouhoun	899	856	4,8	918	883	3,8
Est	640	617	3,6	657	625	4,9
Centre Est	527	494	6,3	537	518	3,5
Sahel	591	567	4,1	636	602	5,3
Centre Nord	458	437	4,6	496	466	6,0
Cascades	272	259	4,8	300	288	4,0
Hauts Bassins	572	546	4,5	624	586	6,1
Sud Ouest	551	524	4,9	583	554	5,0
Plateau Central	257	231	10,1	283	257	9,2

Le fait que l'âge de nombreux enfants (828) n'ait pas n'a pas été déclaré indique la nécessité d'établir des calendriers d'événements spécifiques par région et par village afin d'aider les parents dans la déclaration de l'âge de leur enfant.

On a observé, en juillet comme en novembre, des valeurs jugées aberrantes dans toutes les régions. Pour les deux périodes, c'est au Plateau Central que l'on observe la proportion de valeurs aberrantes la plus élevée. En novembre, on observe une augmentation de cette proportion dans les régions du Centre, des Hauts Bassins et du Centre Nord. Globalement, on observe une légère amélioration entre juillet et novembre pour les régions du Mouhoun et du Centre Est.

Il importe dès lors de renforcer la formation des enquêteurs mais aussi et surtout de renforcer la rigueur du contrôle de terrain lors des enquêtes pour améliorer la qualité de mesures en tenant compte de la technique.

V. ANALYSE DES DONNEES

A. Données socio démographiques et de morbidité

1. Données socio démographiques

Le tableau II indique la répartition des enfants enquêtés par tranches d'âge en juillet et en novembre. Au total 6499 enfants ont été inclus dans les analyses pour le mois de juillet, et 6948 pour le mois de novembre.

L'analyse des caractéristiques sociodémographiques des enfants examinés fait ressortir une prédominance des tranches d'âges plus âgées par rapport aux tranches d'âges jeunes. En effet, à partir de 12 mois, chaque tranche d'âge représente plus de 20% de l'échantillon. Cette différence pourrait être expliquée par la non prise en compte des enfants de moins de 6 mois dans cette étude et surtout l'incapacité des parents à donner un âge à leur enfant. Cependant, d'autres facteurs peuvent expliquer cette situation, notamment la non déclaration des enfants à la naissance

et surtout la non déclaration aux enquêteurs de la présence d'enfants jeunes. Les hypothèses qui pourraient expliquer cette non déclaration sont sans doute multiples et fonction des régions. Il est possible donc qu'il y ait une sous estimation des groupes jeunes.

Tableau II : Répartition des enfants par tranche d'âge en juillet et en novembre

Age (mois)	Juillet		Novembre	
	Effectif	%	Effectif	%
6-9	338	5,2	368	5,4
10-11	179	2,8	263	3,8
12-23	1412	21,7	1618	23,7
24-35	1453	22,4	1450	21,2
36-47	1506	23,2	1490	21,8
48-59	1611	24,8	1647	24,1

Tableau III : Répartition des enfants selon le sexe en juillet et novembre

Sexe	Juillet		Novembre	
	Effectif	%	Effectifs	%
Garçons	3271	50,3	3527	50,7
Filles	3228	49,7	3421	49,3

On observe une légère prédominance des garçons par rapport aux filles pour les deux périodes.

Tableau IV: Répartition des enfants par région en juillet et en novembre

Région	Juillet		Novembre	
	Effectif	%	Effectif	%
Centre	131	2,0	140	2,0
Nord	796	12,2	839	12,3
Centre Sud	402	6,2	420	6,1
Centre Ouest	639	9,8	658	9,6
Mouhoun	856	13,2	883	12,9
Est	617	9,5	625	9,1
Centre Est	494	7,6	518	7,6
Sahel	567	8,7	602	8,8
Centre Nord	437	6,7	466	6,8
Cascades	259	4,0	288	4,2
Hauts Bassins	546	8,4	586	8,6
Sud Ouest	524	8,1	554	8,1
Plateau Central	231	3,6	257	3,8

La répartition des enfants indiquée dans le tableau IV reflète la répartition des ménages de l'échantillon de l'EPA 2004-2005. Le nombre d'enfants examinés par région varie de 131 (Centre) à 856 (Mouhoun) en juillet et de 140 (Centre) à 883 (Mouhoun) en novembre. La région Centre est particulièrement peu représentée dans l'échantillon. Le nombre d'enfants y étant assez faible, il convient d'être prudent pour l'analyse de cette région. Pour toutes les autres régions, le nombre d'enfants est supérieur à 230.

2. Niveau de vie des ménages

L'estimation du niveau de vie des ménages en milieu rural n'est pas aisée à faire. Certains auteurs ont proposé des critères d'appréciation objective basés sur l'évaluation des biens (moyens de production, animaux, etc.), de l'habitat ou du revenu. Cependant, même ces critères "objectifs" sont parfois basés sur la déclaration des chefs de ménage et par conséquent non vérifiables. Une approche plus subjective a été utilisée dans cette étude. C'est l'appréciation visuelle de l'enquêteur lors de son passage dans le ménage. Il est reconnu que l'appréciation des conditions de vie des ménages ruraux par des personnes vivant dans le même milieu est très souvent proche de la réalité.

En considérant cette approche de classification du niveau de vie, on observe qu'environ 20% des enfants ont été considérés vivre dans des ménages à niveau de vie élevé ou très élevé (Figure 5).

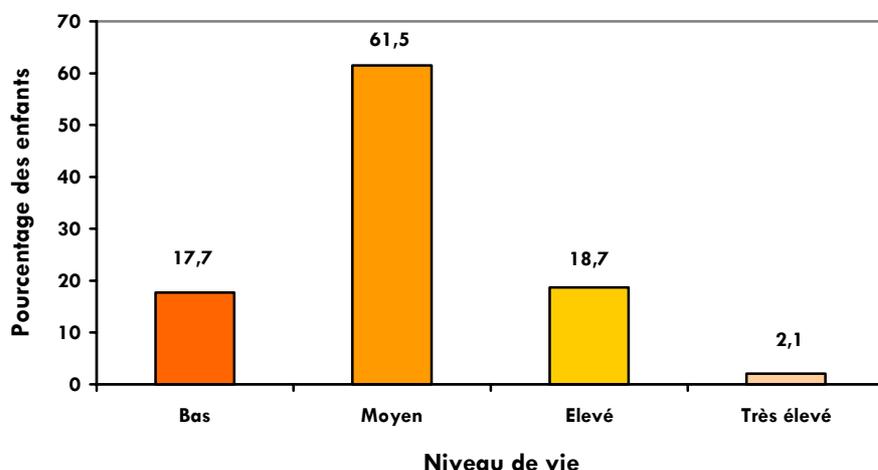


Figure 5 : Répartition des enfants selon le niveau de vie de leur famille

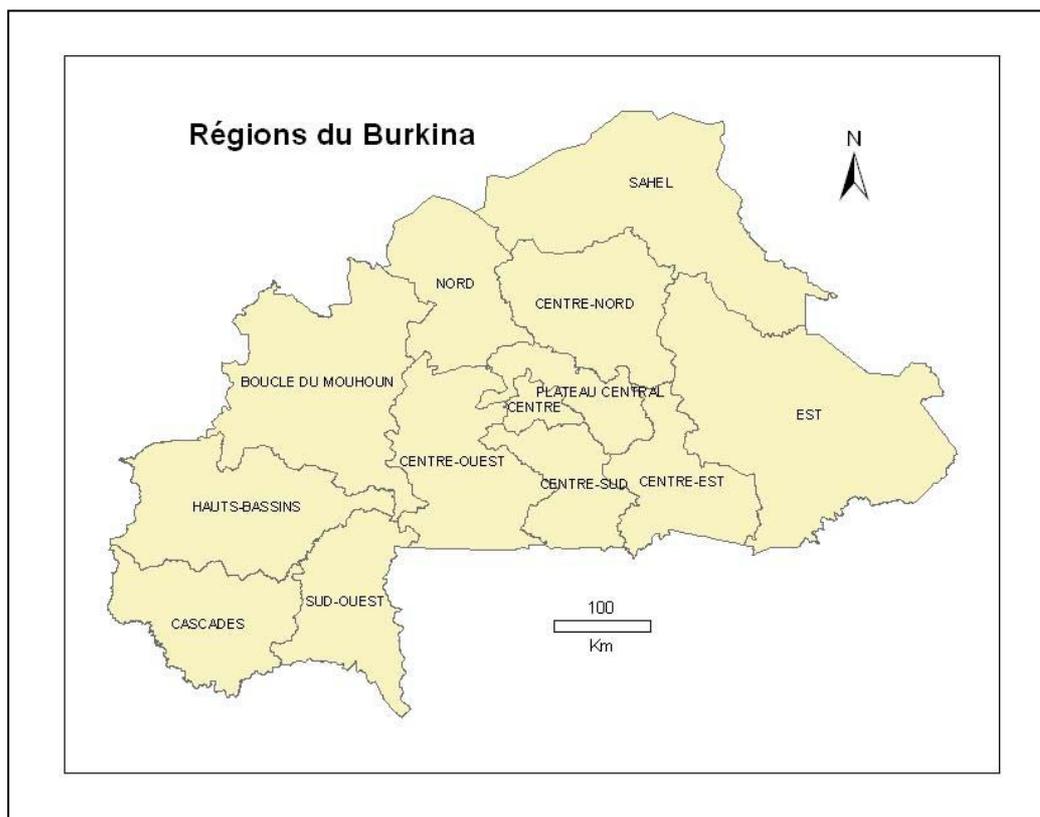
3. Morbidité des enfants

En juillet, 35,7% des enfants avaient été malades dans les 30 jours précédents le passage des enquêteurs. En novembre, le taux de morbidité était de 38%.

Dans le contexte épidémiologique du milieu rural et en tenant compte des périodes (haute transmission du paludisme pendant la saison des pluies), les proportions observées ne sont pas particulièrement élevées et peuvent même paraître faibles. On sait que dans ce milieu, les infections respiratoires aiguës, la diarrhée, le paludisme et la rougeole sont les pathologies les plus fréquentes chez les enfants et que le mauvais état nutritionnel peut aggraver la situation.

Notons que le rappel de 30 jours semble assez éloigné pour les parents. Pour un rappel de deux semaines, l'EDS 2003 rapportait que 36,7% des enfants de moins de cinq ans avaient présenté une fièvre. De plus, il serait utile d'avoir plus d'informations sur le type de maladie observée en recherchant la présence de certains symptômes : la fièvre, la toux, la diarrhée.

B. Etat nutritionnel des enfants de 6 mois à 5 ans



Carte 1: Régions du Burkina Faso

1. Géographie du phénomène de la malnutrition

En juillet, on observe que la proportion d'enfants dont le z-score périmètre brachial pour âge est en dessous de -2ET est de 25,1% pour l'ensemble du pays. Les proportions sont variables d'une région à l'autre, mais globalement élevées. Seule la région du Centre Nord a une proportion assez faible, de 14,6%. La grande majorité des régions (9 régions sur 13) ont des proportions supérieures à 20% (Tableau V et Carte 2).

Les niveaux de malnutrition observés par la mesure du périmètre brachial ne sont pas à superposer avec les niveaux observés par les indices poids/taille (émaciation) ou taille/âge (retard de croissance). On pourrait cependant analyser les tendances entre les indices poids/taille et périmètre brachial. L'EDS 2003 rapporte que, pour l'indice poids/taille, 18,6% des enfants burkinabés de moins de cinq ans souffrent de malnutrition aiguë. Ce chiffre est inférieur à celui observé en évaluant l'état nutritionnel par le périmètre brachial. Ces différences sont dues au fait que le périmètre brachial sélectionne plutôt les enfants à risque de décès et peut alors surestimer le niveau de malnutrition. Selon l'EDS 2003, si l'on considère les niveaux de malnutrition aiguë, les régions les plus touchées sont le Plateau Central, les Cascades, le Mouhoun, le Centre Est, le Nord et le Sud-Ouest.

Tableau V: Prévalence de la malnutrition par région en juillet

Régions	N	≤ -2ET	≤ -3ET
Centre	131	16,8	4,6
Nord	796	30,5	10,1
Centre Sud	402	18,4	4,7
Centre Ouest	639	26,4	10,3
Mouhoun	856	27,1	9,3
Est	617	21,9	5,2
Centre Est	494	24,3	4,9
Sahel	567	27,9	4,4
Centre Nord	437	14,6	2,7
Cascades	259	16,6	3,1
Hauts Bassins	546	24,8	10,3
Sud Ouest	524	31	5,2
Plateau Central	231	32,5	12,6
Ensemble	6499	25,1	7,1

En novembre, pour l'ensemble du pays, 25% des enfants examinés ont un z-score périmètre brachial pour âge situé en dessous de -2ET.

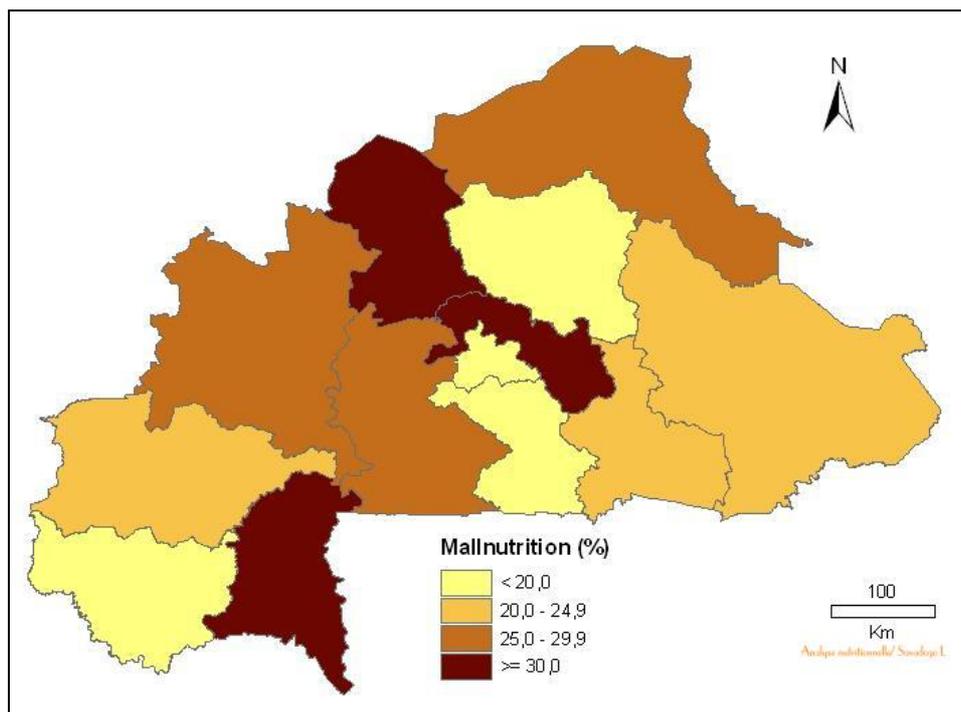
Les régions les plus touchées sont le Plateau Central, le Sud Ouest, le Sahel, le Mouhoun, le Centre Ouest et le Nord (tableau VI et carte 3).

Tableau VI : Prévalence de la malnutrition par région en novembre

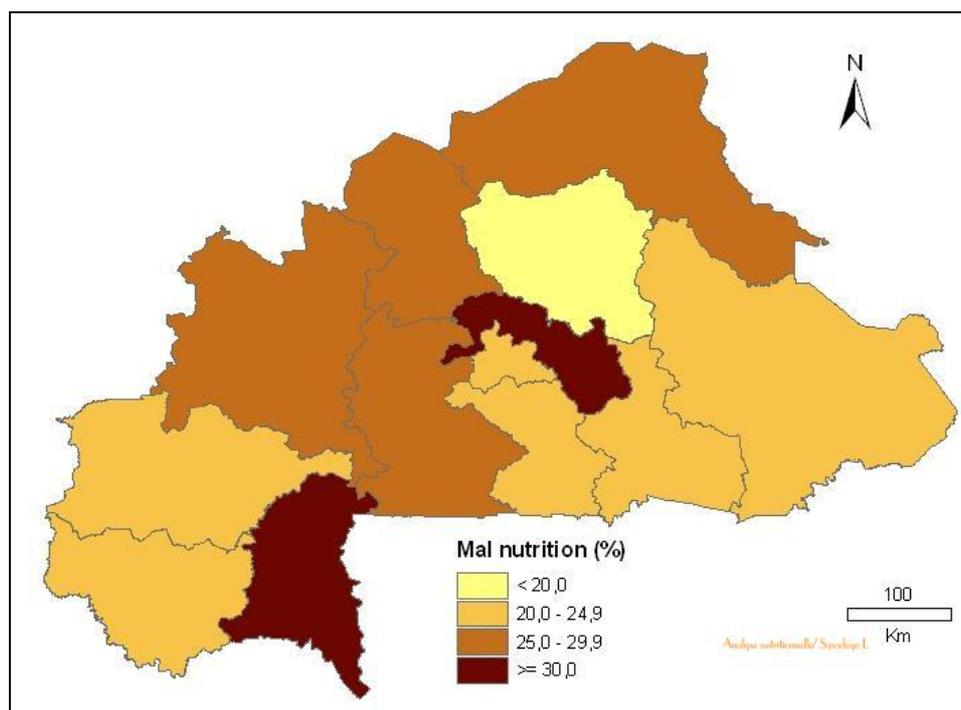
Régions	N	≤ -2ET	≤ -3ET
Centre	140	20,0	5
Nord	839	27,1	8,5
Centre Sud	420	21,2	2,4
Centre Ouest	658	27,4	9,3
Mouhoun	883	27,5	9,6
Est	625	20,0	5
Centre Est	518	22,0	4,2
Sahel	602	27,6	5,5
Centre Nord	466	15,6	3,2
Cascades	288	21,6	4,2
Hauts Bassins	586	24,1	9,6
Sud Ouest	554	30,9	3,6
Plateau Central	257	33,1	15,2
Ensemble	6836	25,0	6,8

Analyse de la situation nutritionnelle des enfants 0-5 ans en milieu rural, Burkina Faso

Enquête Permanente Agricole 2004, DGPSA



Carte 2: Taux de malnutrition globale par région en juillet



Carte 3: Taux de malnutrition globale par région en novembre

2. Facteurs influençant l'état nutritionnel des enfants

Le statut nutritionnel est la résultante de plusieurs facteurs. Au niveau national, le potentiel de ressources du pays, les conditions écologiques et les choix politiques et économiques vont déterminer la sécurité alimentaire, les soins et soutiens apportés aux enfants ainsi que l'environnement ou le cadre de vie des enfants. Ces facteurs, associés aux éléments socioculturels et à la physiologie de l'individu, vont influencer la ration diététique et la santé des enfants. Une mauvaise alimentation et un mauvais état de santé se manifesteront par un mauvais état nutritionnel.

• Le sexe de l'enfant

En juillet, on observe que la proportion d'enfants dont le z-score périmètre brachial pour âge est situé en dessous de -2ET est plus élevée chez les garçons (27,9%) que chez les filles (22,2%).

En novembre, on observe également que la proportion d'enfants en malnutrition est plus élevée chez les garçons (27%) que chez les filles (22,7%) (Tableau VII).

En considérant l'indice poids-taille, l'EDS 2003 n'a pas rapporté de différence significative entre filles (18,9% de malnutrition modérée et 5% de malnutrition sévère) et garçons (18,4% de malnutrition modérée et 5,2% de malnutrition sévère). Certains auteurs ont suggéré plutôt une discrimination à l'égard des filles avec une surmortalité de celles-ci. Mais l'absence de données fiables ne permet pas de confirmer cette situation. Les hypothèses explicatives incluent des discriminations au niveau des apports alimentaires et/ou des soins en cas de maladie. D'autres facteurs, notamment les différences de besoins en calories entre filles et garçons, sont à prendre en compte dans un contexte de mauvaise alimentation. Dans l'enquête VAM/PAM Burkina 2003, les garçons souffraient plus d'émaciation (13,8%) que les filles (10,7%). Le résultat observé mérite d'être réétudié lors des prochaines enquêtes.

Tableau VII : pourcentage d'enfants ayant un faible z-score périmètre brachial pour âge, en fonction du sexe

	Juillet			Novembre		
	N	≤ -2ET	≤ -3ET	N	≤ -2ET	≤ -3ET
Garçons	3271	27,9	8,5	3465	27,0	7,8
Filles	3228	22,2	5,7	3371	22,8	5,7

• L'âge de l'enfant

En juillet et en novembre, les proportions d'enfants en dessous de -2ET augmentent avec l'âge jusqu'à 24-35 mois puis diminuent (Tableau VIII).

Selon l'enquête VAM/PAM Burkina 2003, ce sont également les plus jeunes qui sont les plus touchés par l'émaciation. Il en est de même pour l'EDS. Les enfants plus jeunes (jusqu'à 18-24 mois) sont en principe allaités, surtout en milieu rural. Le mauvais état nutritionnel à ces âges est sans doute dû à de mauvaises pratiques alimentaires du nourrisson (allaitement non exclusif, introduction précoce de compléments alimentaires non adaptés).

Tableau VIII : pourcentage d'enfants ayant un faible z-score périmètre brachial pour âge, en fonction de l'âge

Age (mois)	Juillet			Novembre		
	N	≤ -2ET (%)	≤ -3ET (%)	N	≤ -2ET (%)	≤ -3ET (%)
6-9	338	21,1	10,7	368	19,1	6,3
10-11	179	27,9	8,9	263	30,5	10,3
12-23	1412	32,8	11,5	1618	33,3	10,4
24-35	1453	31,1	7,4	1450	28,6	7,4
36-47	1506	21,1	5,0	1490	20,2	4,6
48-59	1611	17,1	4,1	1647	18,2	4,1

- **La morbidité de l'enfant**

En juillet, on observe une association entre malnutrition et antécédents de maladie de l'enfant. La proportion d'enfants avec un z-score périmètre brachial pour âge faible est plus élevée parmi ceux qui ont été malades (34,9%) que parmi ceux qui n'ont pas été malades (19,7%), $p < 0,01$.

En novembre, la situation est identique: on observe 33% de malnutrition chez les enfants ayant été malade contre 19,9% chez les enfants n'ayant pas été malade (Tableau IX).

Il est bien connu que l'infection et la malnutrition agissent de manière synergique dans la survenue du décès. Il s'agit d'un cercle vicieux: la malnutrition aggrave la maladie qui à son tour fragilise l'état nutritionnel.

Tableau IX : pourcentage d'enfants ayant un faible z-score périmètre brachial pour âge, en fonction des antécédents de maladie

Morbidité	Juillet			Novembre		
	N	≤ -2ET (%)	≤ -3ET (%)	N	≤ -2ET (%)	≤ -3ET (%)
Non malades	4179	19,7	4,8	4237	19,9	5,1
Malades	2315	34,9	11,4	2596	33,0	9,4

- **Le niveau de vie de la famille**

Les niveaux de malnutrition restent très importants quel que soit le jugement de l'enquêteur, mais sont toutefois plus élevés pour les ménages à bas niveau de vie bas, en juillet comme en novembre (Tableau X). On peut donc supposer que les enfants de ménages étant classifiés comme ayant un bas niveau de vie sont plus exposés au risque de malnutrition.

Outre la disponibilité alimentaire, l'un des principaux facteurs qui influencent l'état nutritionnel de l'enfant est le niveau d'instruction de la mère, parce que directement associé à sa capacité de prise en charge, d'alimentation et soins adaptés à l'enfant.

Tableau X : pourcentage d'enfants ayant un faible z-score périmètre brachial pour âge, en fonction du niveau de vie du ménage

Niveau de vie	Juillet			Novembre		
	N	≤ -2ET (%)	≤ -3ET (%)	N	≤ -2ET (%)	≤ -3ET (%)
Bas	1153	30,6	9,7	1217	30,3	8,5
Moyen	3994	24,3	7,0	4190	24,6	6,5
Élevé	1215	22,6	5,3	1278	21,2	5,9
Très élevé	135	26,0	6,7	149	22,1	6,0

Les faibles effectifs par région des catégories de niveau de vie "très élevé" et "élevé" ne permettent pas la comparaison du statut nutritionnel en fonction du niveau de vie par région.

• **La vulnérabilité alimentaire**

Ne disposant pas des potentiels de production par céréale par ménage, nous avons pris en considération les taux de couverture des besoins alimentaires (TCB) par région estimés à partir des données de l'EPA. Le niveau de couverture des besoins alimentaire est estimé à partir de la production brute de chaque région (déduite de 15% pour semences et pertes), comparée aux besoins alimentaires de la population (calculés sur la base de la norme de consommation de 190kg par personne et par an).

Pour établir la cartographie de la vulnérabilité, les différentes régions ont été réparties en trois groupes:

- Régions à taux de couverture élevé (TCB ≥ 120%),
- Régions en situation d'équilibre (90 ≤ TCB < 120%)
- Régions à taux de couverture faible (TCB < 90%).

On observe que la campagne 2003-2004 a été relativement bonne: huit régions sur treize ont des taux de couverture des besoins alimentaires élevés.

En juillet 2004, ce sont en principe les réserves de la campagne agricole 2003-2004 qui servent encore à la consommation. On observe cependant de fortes prévalences de malnutrition dans certaines régions ayant eu lors de la campagne précédente des taux de couverture élevés: Sud Ouest, Sahel, Mouhoun, Centre Ouest et Hauts Bassins (Tableau XI, Carte 4).

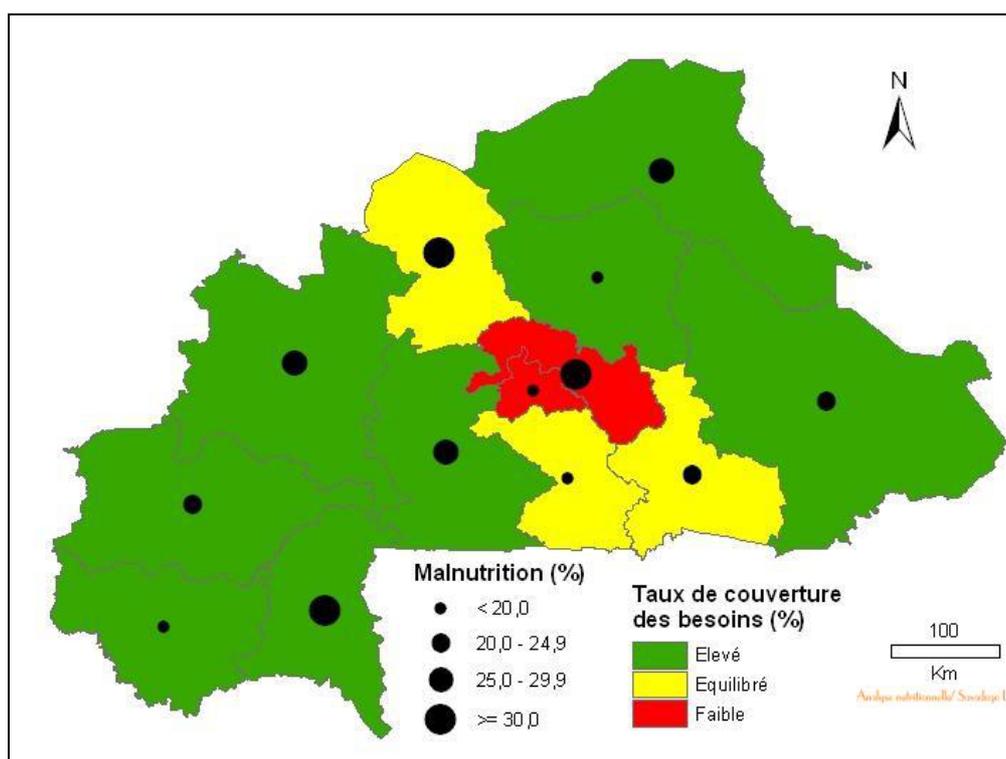
Le faible taux de couverture en besoins alimentaires observé dans la région du Centre est lié à la prise en compte de Ouagadougou, où l'activité agricole est réduite. L'analyse de cette région doit donc être effectuée avec précaution.

La campagne 2004-2005 a globalement été moins bonne que la campagne 2003-2004.

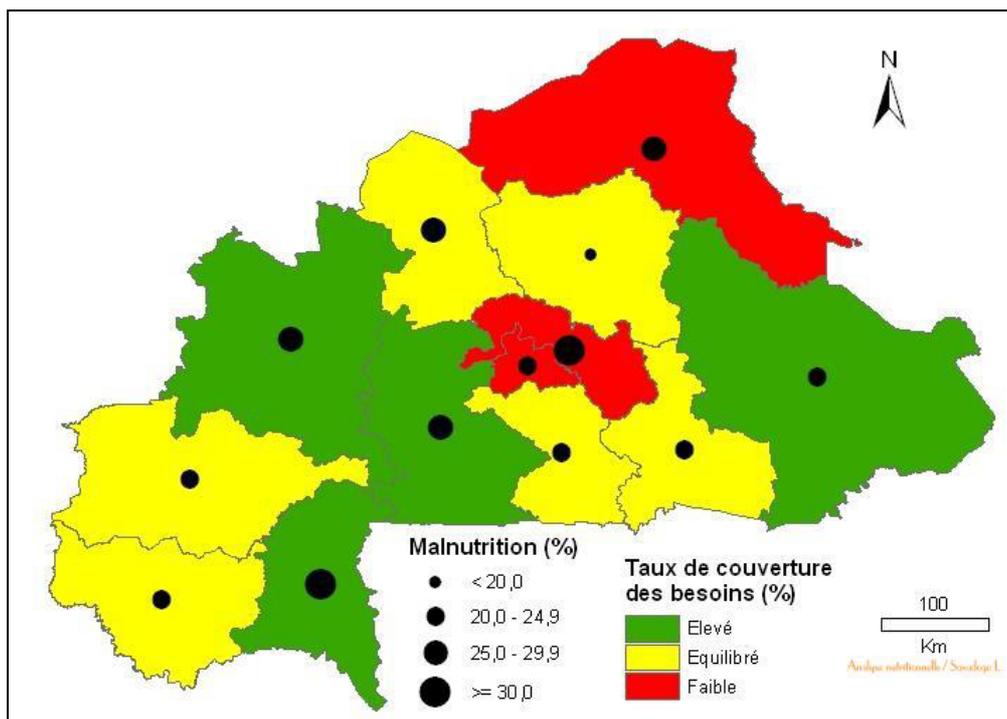
En novembre 2004, les plus fortes prévalences de malnutrition sont rencontrées aussi bien dans les régions déficitaires comme le Plateau Central et le Sahel, que dans les régions non déficitaires telles que le Sud Ouest, le Mouhoun et le Centre Ouest (Tableau XI et Carte 5).

Tableau XI : niveau de malnutrition et taux de couverture des besoins (TCB) par région

Régions	Malnutrition juillet 2004 (%)	TCB 2003-2004	Malnutrition novembre 2004 (%)	TCB 2004-2005
Centre	16,8	Faible	20,0	Faible
Nord	30,5	Equilibré	27,1	Equilibré
Centre Sud	18,4	Equilibré	21,2	Equilibré
Centre Ouest	26,4	Elevé	27,4	Elevé
Mouhoun	27,1	Elevé	27,5	Elevé
Est	21,9	Elevé	20,0	Elevé
Centre Est	24,3	Equilibré	22,0	Equilibré
Sahel	27,9	Elevé	27,6	Faible
Centre Nord	14,6	Elevé	15,6	Equilibré
Cascades	16,6	Elevé	21,6	Equilibré
Hauts Bassins	24,8	Elevé	24,1	Equilibré
Sud Ouest	31	Elevé	30,9	Elevé
Plateau Central	32,5	Faible	33,1	Faible



Carte 4: Taux de malnutrition globale en juillet 2004 et taux de couverture des besoins alimentaires 2003-2004 par région



Carte 5: Taux de malnutrition globale en novembre 2004 et taux de couverture des besoins alimentaires 2004-2005 par région

C. Comparaison de l'état nutritionnel des enfants entre juillet et novembre

Les enquêtes de l'EPA ont été réalisées en juillet et en novembre. Ces deux périodes ne correspondent pas forcément à des situations identiques pour toutes les régions en matière de disponibilité alimentaire. Sur la base des niveaux de stocks céréaliers, de l'organisation de la production, de la consommation et de la provenance des produits consommés, on peut diviser l'année en quatre périodes :

- la période du début de soudure : mars – avril - mai
- la période de soudure et d'intenses travaux champêtres : juin – juillet - août
- la période de récolte : septembre – octobre - novembre
- la période de relative abondance : décembre – janvier – février.

Entre juillet et novembre, le niveau de malnutrition sur l'ensemble du pays reste stable. Au niveau régional, on n'observe pas de grande variation entre les deux périodes. Une tendance à la baisse s'observe dans les régions du Nord, Centre Est et de l'Est ; une tendance à la hausse dans les régions du Centre, des Cascades, du Centre Sud et du Centre Ouest et une tendance stationnaire dans les régions du Plateau Central, Sud Ouest, Sahel, Mouhoun, Centre Nord et Hauts Bassins. Cela s'explique probablement par le fait que l'intervalle de mesure ne permet pas d'observer d'importantes variations de l'état nutritionnel des enfants. De plus, les réalités en matière de sécurité alimentaire ne sont pas identiques entre les régions à ces deux périodes de l'année (Tableau XIX et Figure 6).

Tableau XII : Prévalence de la malnutrition par région en juillet et en novembre

Régions	Malnutrition juillet 2004 (%)	Malnutrition novembre 2004 (%)
Centre	16,8	20,0
Nord	30,5	27,1
Centre Sud	18,4	21,2
Centre Ouest	26,4	27,4
Mouhoun	27,1	27,5
Est	21,9	20,0
Centre Est	24,3	22,0
Sahel	27,9	27,6
Centre Nord	14,6	15,6
Cascades	16,6	21,6
Hauts Bassins	24,8	24,1
Sud Ouest	31	30,9
Plateau Central	32,5	33,1
Ensemble	25,1	25,0

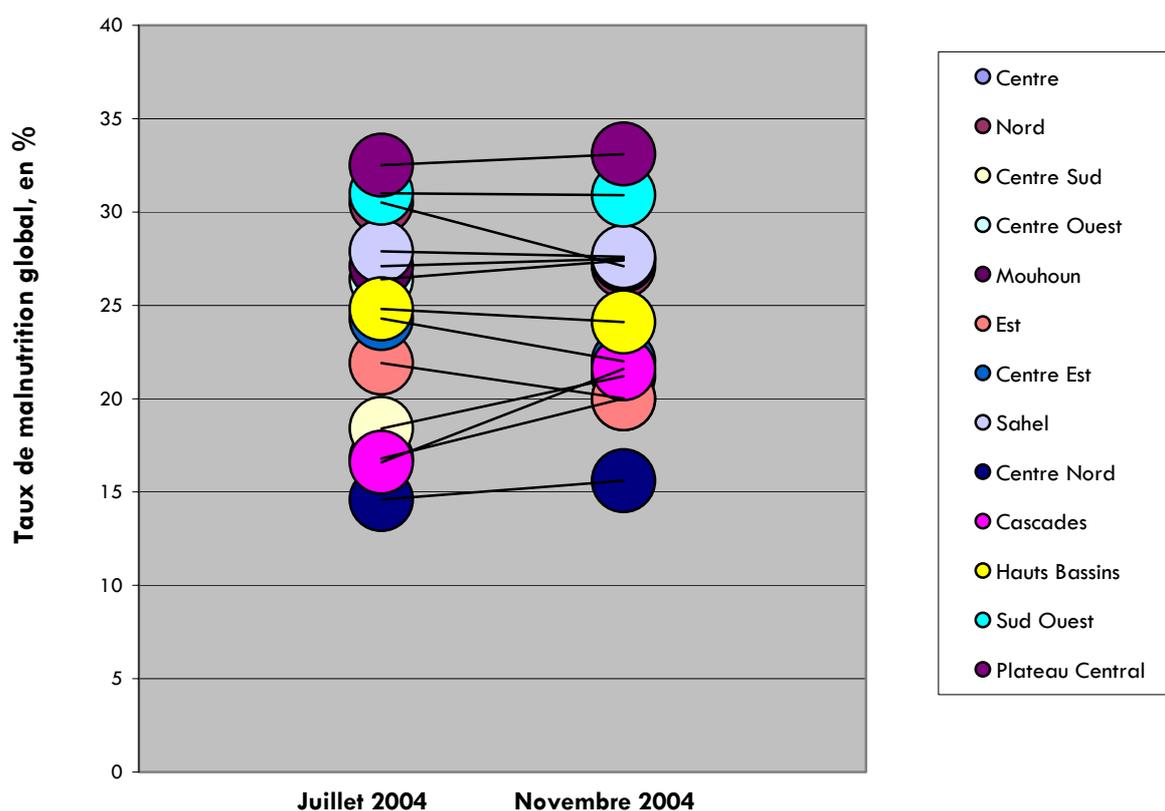


Figure 6 : Evolution des taux de malnutrition entre juillet et novembre par région

Au total, 6270 enfants ont été examinés à la fois en juillet et en novembre.

En comparant le phénomène de la malnutrition entre juillet et novembre, on observe que 8,2% des enfants qui étaient en bon état nutritionnel en juillet sont passés en situation de malnutrition en novembre. De même, 9,2% des enfants en malnutrition modérée en juillet ont vu leur état s'aggraver en novembre, alors que 33,5% de ces enfants ont vu leur état s'améliorer.

Parmi les enfants qui avaient de très faibles z-scores périmètre brachial pour âge en juillet (inférieur à $-3ET$), 30,4% se sont légèrement améliorés et 2,9% ont retrouvé un z-score situé au-dessus de $-2ET$. (Tableau XIII).

Tableau XIII : Evolution du phénomène entre juillet et novembre (%)

Juillet	Novembre		
	$\leq -3ET$	$] -3 ; -2ET]$	$> -2ET$
$\leq -3ET$	66,7	30,4	2,9
$] -3 ; -2ET]$	9,2	57,3	33,5
$> -2ET$	0,4	7,8	91,7

On observe parfois, dans la même région, un passage d'enfants dans les deux sens: d'un bon état nutritionnel vers la malnutrition et de la malnutrition vers un bon état nutritionnel. Ceci confirme que la malnutrition du jeune enfant est souvent liée à des pratiques alimentaires inadaptées au sein du ménage. Pour mieux analyser le phénomène de malnutrition en fonction de la sécurité alimentaire des régions, il serait judicieux de réaliser l'enquête à des périodes différentes selon la typologie agricole et environnementale de chaque région.

VI. RESULTATS ET CONCLUSION

Le Burkina Faso est un pays essentiellement agricole. Les performances du secteur agricole et alimentaire sont affectées par la pluviométrie, la pauvreté des sols et l'absence d'investissements. La faim et la malnutrition pèsent lourdement sur les populations et entravent leur développement social et économique. Pour atténuer ces deux phénomènes et leurs conséquences, il est nécessaire de concevoir des programmes alimentaires et nutritionnels efficaces, qui atteindraient les populations vulnérables. Pour y parvenir, il convient de savoir :

- qui est victime d'insécurité alimentaire et nutritionnelle ?
- qui est vulnérable à l'insécurité alimentaire et nutritionnelle ?
- où sont localisées ces personnes vulnérables ?
- comment peut-on les identifier et les caractériser ?

L'introduction de données nutritionnelles au sein de l'enquête permanente agricole devrait contribuer à apporter des réponses plus précises à ces questions.

Les résultats obtenus en utilisant la mesure du périmètre brachial pour évaluer la malnutrition et sur la base des couvertures théoriques en besoins alimentaires des régions à la fin de chaque année agricole indiquent que :

- Le phénomène de malnutrition est important et reste préoccupant dans toutes les régions quelle que soit la période d'évaluation. Certaines régions sont plus touchées que d'autres mais il n'y a pas une association directe entre le niveau de production agricole et le niveau de malnutrition au niveau régional. En effet, les plus fortes prévalences de malnutrition ont été observées dans les régions ayant eu lors de la campagne précédente des taux de couverture élevés en besoins alimentaires.
- La malnutrition reste un phénomène associé à la pauvreté et aux mauvaises conditions de vie. Les enfants vivant dans des ménages à bas niveau de vie sont les plus vulnérables. On observe aussi que le taux de malnutrition au sein des ménages à niveau de vie très élevé diminue de façon significative entre juillet et novembre (il passe de 26% à 22,1%) alors que pour les autres types de ménages il augmente ou reste stable. On peut donc supposer que les ménages à niveau de vie très élevé disposent de plus de moyens pour faire face aux périodes de soudure et la récupération des enfants se fait plus rapidement, dès le

début de la récolte. Ces hypothèses pourraient être vérifiées par une analyse plus approfondie.

- On n'observe pas de grande variation du niveau de malnutrition entre les deux périodes de mesure obtenues par le dispositif de l'EPA. Si cet intervalle est maintenu, il ne semble pas nécessaire de répéter la mesure.
- Pour évaluer l'ampleur de la malnutrition et cibler les personnes vulnérables, l'utilisation du périmètre brachial est certes limitée mais donne des tendances qui orientent la suite du processus de ciblage. Pour être efficace, il serait intéressant d'associer plusieurs critères de ciblage basés sur l'individu (état nutritionnel), les conditions socio-économiques (niveau de vie) et les marchés (prix, flux des produits agricoles).
- L'aide alimentaire ne doit pas être ciblée uniquement sur la base des différents potentiels agricoles des régions puisque des régions à fort potentiel agricole figurent parmi celles qui ont de fortes prévalences de malnutrition.

VII. RECOMMANDATIONS

A. Stratégies d'atténuation

Pour améliorer la sécurité alimentaire des ménages, une production alimentaire accrue et l'accès aux aliments sont cruciaux pour obtenir une nutrition adéquate. Les actions pour une sécurité alimentaire stable, variée et durable sont :

- la promotion des cultures diversifiées
- la promotion des jardins potagers
- la promotion du petit élevage d'animaux
- la promotion des produits de la pêche et de la forêt pour la consommation
- la promotion des méthodes de conservation et de stockage des fruits et légumes
- l'éducation nutritionnelle.

Pour les personnes vulnérables en situation d'insécurité alimentaire et de malnutrition :

- mise en place de programme d'aide alimentaire ciblé
- mise en place de programme nutritionnel efficaces et ciblés

B. Domaines d'actions pour améliorer le ciblage et les interventions

- Renforcer les capacités de la DGPSA en nutrition pour associer efficacement la malnutrition dans le ciblage des régions et des populations vulnérables. Ceci améliorera le ciblage basé sur les potentiels agricoles des régions.
- Améliorer l'utilisation de la méthode d'évaluation de l'état nutritionnel par le périmètre brachial en renforçant la formation des agents de terrain, le contrôle de la mesure sur le terrain, l'élaboration d'un calendrier des événements spécifique par zone pour la déclaration des âges.
- Mettre en place l'évaluation de l'état nutritionnel soit une seule fois en août, soit avec deux passages, en août et en décembre. En effet, il serait intéressant d'effectuer le deuxième passage au mois de décembre, car il est plus probable de voir une amélioration de l'état nutritionnel des enfants, ceux-ci ayant probablement eu le temps de récupérer, en consommant les produits du début de la récolte.

- Utiliser l'évaluation de l'état nutritionnel par le périmètre brachial lors des périodes de crise alimentaire pour déclencher les interventions d'urgence d'aide et de prise en charge des enfants à risque.
- Améliorer les autres critères qui caractérisent les ménages : valider et améliorer le jugement subjectif du niveau de vie des ménages ; inclure des critères liés aux marchés ; inclure les stratégies de diversification des revenus développées par chaque ménage.

C. Créer des partenariats

Il pourrait être utile de créer des partenariats entre la DGPSA et les autres institutions impliquées dans les actions d'atténuation de l'insécurité alimentaire et nutritionnelle : SANTE – EDUCATION – ONG. Pour cela, il est nécessaire de rendre disponible les informations pertinentes de l'EPA et obtenir des informations auprès des institutions concernées et d'agir ensemble dans des actions intégrées d'atténuation (éducation nutritionnelle, prise en charge nutritionnelle etc...).

VIII. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. INSD, EDS 2003
2. M de Onis, R Yip, Z. Mei. The development of MUAC-for-age reference data recommended by WHO expert comitee. Bulletin of the WHO, 1997, 75 (1) : 11-8
3. D Coulombier, B Pécou, G Desvé et Al. Enquêtes nutritionnelles anthropométriques rapides (ENAR) en situation précaire. Cahiers santé 1992 ;2 :377-84.
4. FAO. Gestion des programmes de terrain : Alimentation, nutrition et développement. Rome, 2002 : 246p.
5. FAO. Ciblage et amélioration de la nutrition : moyens d'améliorer le statut nutritionnel. Romme, 2003 : 107p.
6. DGPSA, 2005. Situation agricole et alimentaire 2004-2005 au Burkina Faso. Rapport, 28p ;
7. DGPSA, 2004. Résultats définitifs de la campagne 2003-2004 et de la situation alimentaire. Rapport, 43p.
8. PAM, avril, 2005. Analyse et cartographie vulnérabilité structurelle à l'insécurité alimentaire en milieu rural au Burkina Faso. Draf 3, 46p.