



Jakob Zinsstag, Esther Schelling, David Waltner-Toews, Maxine A. Whittaker et Marcel Tanner (dir.)

One health, une seule santé
Théorie et pratique des approches intégrées de la santé

Éditions Quæ

Chapitre 23 - Sécurité alimentaire et nutrition, liées par One Health

Mahamat Béchir Mahamat, Lisa Crump, Abdessalam Tidjani, Fabienne Jaeger, Abderahim Ibrahim et Bassirou Bonfoh

Éditeur : Éditions Quæ
Lieu d'édition : Éditions Quæ
Année d'édition : 2020
Date de mise en ligne : 17 mai 2021
Collection : Synthèses
EAN électronique : 9782759233885



<http://books.openedition.org>

Référence électronique

BÉCHIR MAHAMAT, Mahamat ; et al. *Chapitre 23 - Sécurité alimentaire et nutrition, liées par One Health*
In : *One health, une seule santé : Théorie et pratique des approches intégrées de la santé* [en ligne].
Versailles : Éditions Quæ, 2020 (généré le 08 juin 2021). Disponible sur Internet : <<http://books.openedition.org/quæ/36260>>. ISBN : 9782759233885.

Chapitre 23

Sécurité alimentaire et nutrition, liées par One Health

MAHAMAT BÉCHIR MAHAMAT, LISA CRUMP, ABDESSALAM TIDJANI,
FABIENNE JAEGER, ABDERAHIM IBRAHIM ET BASSIROU BONFOH

► Introduction

Ce chapitre décrit les liens interdépendants entre la santé humaine et animale en tenant compte de la sécurité alimentaire et nutritionnelle. Les aspects phytosanitaires apparaissent aussi clairement comme indissociables (chap. 22). Une étude de cas récente et des recherches en cours sont présentées pour illustrer la valeur ajoutée d'une coopération plus étroite entre les différents secteurs en lien avec la santé et la sécurité alimentaire et nutritionnelle.

L'insécurité alimentaire saisonnière et la malnutrition, ainsi que de nombreuses maladies associées, sont courantes dans les pays à revenu faible et intermédiaire. La prévalence de la sous-alimentation en Afrique subsaharienne était estimée à près de 25 %, touchant plus de 200 millions de personnes (FAO *et al.*, 2013). En 2012, une crise alimentaire a dévasté la région du Sahel, touchant 18 millions de personnes et mettant en danger de mort environ un million d'enfants pour cause de malnutrition aiguë (ONU, 2012).

Les facteurs affectant la sécurité alimentaire et nutritionnelle sont nombreux et complexes. Les catastrophes naturelles, les conflits et les chocs climatiques ont des impacts majeurs, de même que l'accès limité aux ressources et aux marchés et les lacunes des structures gouvernementales (Ford, 2013).

Il est possible de prévenir certaines maladies humaines et les carences en micronutriments grâce à des interventions au niveau de l'environnement et des animaux. Le poids mondial de morbidité imputable à différents facteurs de risque a considérablement évolué au cours des trois dernières décennies. L'insuffisance pondérale chez les enfants était le principal facteur de risque de dégradation de la santé en 1990, mais il est tombé à la huitième place des risques évalués en 2010 (Murray et Lopez, 2013). Cependant, l'ampleur de la transition épidémiologique variait considérablement, l'insuffisance pondérale chez les enfants et l'allaitement maternel inadéquat demeurant les principaux risques dans la plupart des pays d'Afrique subsaharienne (Lim *et al.*, 2012). Bien que les moteurs de ces transitions mondiales soient vastes, y compris les changements en termes de démographie et de causes des décès et d'invalidité (Murray et Lopez, 2013), il convient de noter que, dans le cas de la dénutrition, les causes sont aussi associées à la pauvreté (Lim *et al.*, 2012) et sont en grande partie évitables. Le développement de la malnutrition est plus accentué dans les groupes d'âge les plus jeunes qui sont les plus vulnérables ; par conséquent, le fait de concentrer les interventions sur les premières années de la vie, comme les « 1000 premiers jours », permet de diminuer les conséquences de la malnutrition, même chez les adultes (Horton, 2008).

Au Sahel, l'élevage joue un rôle central contribuant à 44% du produit intérieur brut (PIB) de l'agriculture et à 34 % du revenu des ménages (Zoundi et Hitimana, 2008). Dans les communautés pastorales, les produits d'origine animale fournissent la majorité des protéines et des micronutriments essentiels. Le régime alimentaire repose sur le lait et les céréales alors que les fruits et les légumes sont consommés de manière exceptionnelle (Holter, 1988 ; Zinsstag *et al.*, 2002).

Malgré une valeur économique importante, la production d'aliments d'origine animale reste encore faible et insuffisante pour couvrir les besoins des populations locales dans la majeure partie de l'Afrique. Les chiffres les plus récents disponibles (2009) montrent que la production annuelle totale de l'Afrique correspondait à 43 kg de lait et à 18 kg de viande par personne, ce qui ne représente qu'une fraction de celle disponible dans les pays développés. La Suisse, par exemple, a produit l'équivalent de 312 kg de lait et de 74 kg de viande par personne la même année (FAOSTAT, 2013).

Outre la quantité, la qualité des aliments est un aspect extrêmement important de la sécurité alimentaire. La nutrition fournie par les aliments d'origine animale, et donc la contribution à un régime alimentaire équilibré, dépend fortement des facteurs environnementaux dans lesquels les animaux sont élevés. Par exemple, les concentrations sériques de rétinol chez les femmes et les enfants nomades dépendent de la consommation de lait du bétail et des concentrations de rétinol, qui dépendent elles-mêmes de la qualité des pâturages (Zinsstag *et al.*, 2002 ; Béchir *et al.*, 2012a). Des augmentations de la production totale ainsi que de l'efficacité de la production des aliments d'origine animale sont nécessaires pour couvrir les besoins des populations, en particulier lorsque le lait est un aliment essentiel. L'augmentation de la production de lait permettrait également d'améliorer l'apport en protéines, estimé faible chez les enfants qui souffrent de malnutrition au Tchad (Bechir *et al.*, 2012b). L'hygiène alimentaire est un facteur important d'amélioration de la qualité. À cela s'ajoute les facteurs socioculturels qui limitent l'accès à certains aliments (Bonfoh *et al.*, 2003 ; Hetzel *et al.*, 2004 ; chap. 8 sur l'évaluation des risques liés aux aliments et chap. 9 sur l'assainissement).

► Cadre conceptuel de la sécurité alimentaire

En 1996, le Sommet mondial de l'alimentation a décrit la sécurité alimentaire de la manière suivante : « toutes les personnes, en tout temps, ont économiquement, socialement et physiquement accès à une alimentation suffisante, sûre et nutritive qui satisfait leurs besoins nutritionnels et leurs préférences alimentaires pour leur permettre de mener une vie active et saine » (FAO, 1996). La Déclaration du Sommet mondial sur la sécurité alimentaire de 2009 a étendu le concept en décrivant quatre piliers de la sécurité alimentaire : « disponibilité, accès, utilisation et stabilité » (FAO, 2009). Ce cadre a récemment été davantage intégré dans une approche systémique qui tient compte des paradigmes qui se chevauchent et des interactions complexes entre les secteurs (Ecker et Breisinger, 2012). La sécurité alimentaire est liée à la sécurité nutritionnelle, tout en tenant compte des dimensions macro et micro économiques. Les facteurs ont des liens entre les secteurs et les niveaux.

Des facteurs internationaux, tels que les prix mondiaux des récoltes ou des problèmes commerciaux généralisés, ainsi que divers facteurs nationaux, influencent la sécurité alimentaire de différentes populations. À l'échelle nationale, cela comprend l'orientation politique en matière d'agriculture et d'élevage, d'éducation et d'économie, tandis qu'à l'échelle individuelle, les facteurs comprennent l'état nutritionnel, la santé et le bien-

être, qui contribuent tous à des résultats nutritionnels. La figure 23.1 illustre les multiples ponts qui relient les différents niveaux.

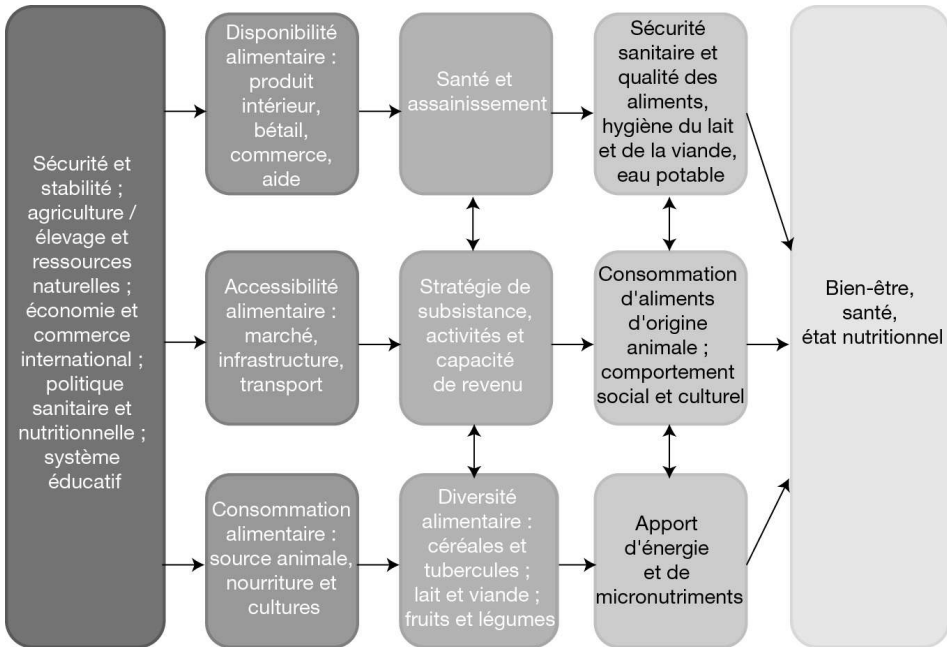


Figure 23.1. Un cadre pour lier la sécurité alimentaire et la santé (adapté des Lignes directrices pour les systèmes nationaux d'information et de cartographie sur l'insécurité alimentaire et la vulnérabilité, Contexte et Principes : Lien entre le contexte général de développement, l'économie alimentaire, la mesure du bien-être des ménages et des individus ; FAO, 2000).

► Interaction entre les aliments d'origine animale et végétale

Les animaux peuvent avoir un impact important sur le bien-être et la santé des êtres humains en améliorant les moyens de subsistance et la diversification alimentaire, en fournissant des protéines et des micronutriments de haute qualité par le biais de produits d'origine animale. Ceux-ci jouent un rôle particulièrement important dans les régions pastorales et dans les climats froids où la période de végétation est courte.

Il a été avancé que la production d'aliments d'origine animale nécessitait énormément de ressources, tout en étant à l'origine d'une large part des émissions de gaz à effet de serre (Steinfeld *et al.*, 2006). Il est donc conseillé de modérer le développement des recours à des aliments d'origine animale pour nourrir des populations de plus en plus importantes. Cependant, dans la plupart des pays en développement, la disponibilité et l'accessibilité des aliments sont saisonnières et le stockage des aliments demeure souvent problématique (Gubbels, 2011). Dans de nombreuses régions, il existe une asymétrie entre les aliments d'origine animale et la production de céréales. Par exemple, dans la région du Sahel, il existe un déficit d'approvisionnement de juin à septembre, qui correspond à la saison des pluies, lorsque les céréales ne sont pas encore récoltées mais que les pâturages sont largement disponibles. Cela entraîne une disponibilité plus importante de lait et de beurre au cours de la période précédant la récolte, de sorte que les prix des aliments d'origine animale diminuent tandis que les prix des céréales augmentent. Le lait et les produits laitiers sont utilisés avec les céréales et jouent un rôle important dans l'atté-

nuation de la charge de l'insécurité alimentaire dans les régions pastorales. Les communautés sédentaires ont également accès à des produits laitiers à des prix abordables sur les marchés des villages. Cette interaction est illustrée par une étude de cas réalisée au Tchad (encadré 23.1 et fig. 23.2).

Encadré 23.1. Une étude de cas tchadienne (adaptée de Béchir *et al.*, 2013).

Prix des produits de base en 2008, région du lac Tchad (prix annuel moyen sur 48 marchés hebdomadaires de village)

Maïs : 19 313 FCFA (95 % IC 17 777-20 848) pour 100 kg = 10,92 USD par boisseau (1 USD = 447 FCFA) :

- prix le plus bas (10 000 FCFA) observé en décembre ;
- prix le plus élevé (29 000 FCFA) observé en août ;
- les prix du marché mondial ont varié autour de 8,00 USD par boisseau ;
- nettement inférieur au prix du marché dans la région à l'étude.

Lait : 121 FCFA (95 % IC 108-134) pour 1 l :

- prix le plus bas (25 FCFA) observé en août ;
- prix le plus élevé (225 FCFA) observé en février.

Beurre : 2597 FCFA (95 % IC 2492-2701) pour 1 l :

- prix le plus bas (1950 FCFA) observé en août ;
- prix le plus élevé (3330 FCFA) observé en mai.

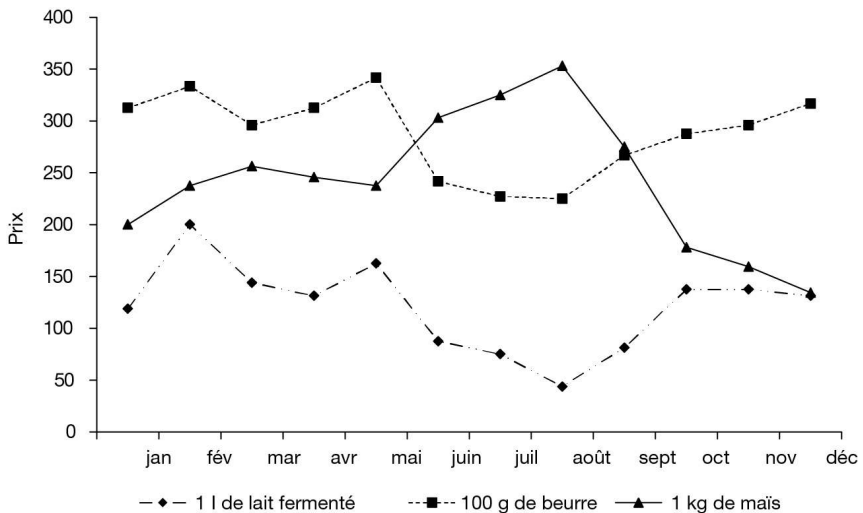


Figure 23.2. Variation annuelle des prix des produits alimentaires (FCFA) sur le marché du village de Gredaya, au Tchad (Bechir *et al.*, 2013).

L'étude de cas réalisée dans une région rurale du Tchad illustre d'importantes variations saisonnières des prix et montre clairement comment l'accès à de précieux produits d'origine animale et non animale peut varier en fonction des saisons. Pendant la période précédant la récolte, les communautés sédentaires ont également un meilleur accès aux produits laitiers, qui sont plus largement disponibles sur les marchés lorsque les prix baissent. L'utilisation complémentaire de produits laitiers avec des céréales constitue une excellente source de protéines et de vitamines, qui sont particulièrement importantes pour

les enfants. L'utilisation des terres pour les cultures et le pâturage du bétail doit être équilibrée et réglementée équitablement afin de prévenir l'utilisation excessive des ressources environnementales déjà fragiles et de réduire aussi les conflits.

Les aliments d'origine animale jouent également un rôle important pour assurer la sécurité alimentaire dans d'autres régions, telles que les climats froids, où l'agriculture est limitée ou impossible en raison de la courte période de végétation (par exemple, les Inuits de l'Alaska). Au Kirghizistan et en Mongolie, les communautés pastorales migrent en hiver pour se protéger des températures extrêmement froides et de la pénurie alimentaire. Dans ces communautés, la viande, les graisses animales et les produits laitiers sont essentiels à la survie. Les conditions météorologiques extrêmes peuvent également avoir un impact sporadique, par exemple lorsque les fortes chutes de neige ou du dzud provoquent une décimation totale des troupeaux de bétail (Zinsstag *et al.*, 2005), ce qui entraîne par la suite une famine humaine.

» Cares en micronutriments

Les carences en micronutriments, également appelées « faim cachée », sont répandues dans les pays en développement, en particulier dans les communautés rurales (Muthayya *et al.*, 2013). Les principaux facteurs de risque en termes d'effet sur la mortalité totale des enfants sont les carences en vitamine A et en zinc (Black *et al.*, 2008). Les carences en fer et en iode entraînent une faible charge de morbidité. Cependant, l'anémie ferriprive est un facteur important de mortalité maternelle (Stoltzfus *et al.*, 2004). La carence en vitamine A (CVA) demeure un problème de santé publique central et une cause sous-jacente de maladie (Ramakrishnan et Martorell, 1998; Gogia et Sachdev, 2010). La faible concentration sérique de rétinol ($< 0,70 \mu\text{mol/l}$) touche environ 190 millions d'enfants d'âge préscolaire et 19,1 millions de femmes enceintes dans le monde, soit 33,3 % de la population d'âge préscolaire et 15,3 % des femmes enceintes courent un risque de CVA à travers le monde. L'Afrique et l'Asie du Sud-Est sont les plus touchées par la carence en vitamine A (OMS et Unicef, 1995).

Les populations pastorales qui pratiquent la transhumance (déplacement du bétail d'un pâturage à un autre selon un cycle saisonnier) en réponse aux besoins de leurs animaux sont uniques sur le plan nutritionnel. En raison de la mobilité saisonnière rendue nécessaire par des ressources variables, leur régime alimentaire est principalement basé sur le lait et les céréales, les fruits et les légumes étant rarement consommés (Holter, 1988 ; Schelling *et al.*, 2005). Le statut en micronutriments de ces populations est en grande partie inconnu. Le statut en vitamine A dans les communautés pastorales mobiles et sédentaires de la région du sud-est du lac Tchad a été étudié avec une prévalence élevée de carence en rétinol modérée à sévère (Zinsstag *et al.*, 2002), qui dépendait du mode de vie (Béchir *et al.*, 2012a), avec une dépendance directe du rétinol sérique humain au rétinol (consommé) du lait de vache (fig. 23.3). Cela renforce l'idée selon laquelle, chez ces populations, le statut en vitamine A de l'être humain dépend directement du statut en vitamine A du bétail. Cet indicateur pour la nutrition et la santé des animaux dépendrait du bêta-carotène disponible dans les fourrages pâturés (Calderón *et al.*, 2007). On s'attend donc à ce que des variations saisonnières apparaissent dans le statut en vitamine A du fait de la disponibilité cyclique de l'herbe verte (liée à la saison des pluies). Les animaux pâturent uniquement sur du fourrage naturel pendant la saison sèche. Paradoxalement, le lait des animaux Fulani contient des concentrations particulièrement élevées en rétinol pendant les mois secs. Cependant, il a été observé que ces animaux restaient sur les rives du lac Tchad, allant même jusqu'à pâturer sur les îles situées à l'intérieur du lac, assurant ainsi un accès permanent à l'herbe verte du fait du mode de vie nomade

(Zinsstag *et al.*, 2002). Cette pratique met également en jeu un autre aspect nutritionnel. Bien que les troupeaux qui paissent au bord du lac aient accès à un meilleur fourrage, ils sont en même temps fortement exposés aux parasites gastro-intestinaux comme *Fasciola* spp. (Jean-Richard, 2013). Les trématodes *Fasciola* ont recours aux petits escargots du lac comme hôte intermédiaire. Les conséquences de ces douves sont très importantes chez les bovins, puisqu'ils entraînent de sérieuses baisses des rendements en lait et en viande, ainsi qu'un plus faible taux de remplacement au niveau des animaux en raison de la diminution de la fertilité des troupeaux (Abunna *et al.*, 2010 ; Sariozkan et YalCin, 2011).

Les travaux en cours portent sur les liens écologiques et les facteurs déterminants sur le plan environnemental. Ils partent du postulat que les données relatives à la disponibilité et à la qualité des pâturages dans les zones reculées du Tchad sont de bons indicateurs de l'état nutritionnel et sanitaire du bétail et des personnes qui vivent dans la région du Sahel. Nous étudions les variations saisonnières du bêta-carotène à partir de l'herbe des pâturages, des concentrations de rétinol dans le lait du bétail de même que celles des taux de bêta-carotène et de rétinol dans le sang humain afin de mieux quantifier la prévalence de la CVA et d'identifier là où les périodes critiques pour les interventions nutritionnelles. Ces informations faciliteront les recommandations fondées sur des données probantes concernant le calendrier des interventions pour les autorités en charge des décisions politiques. De plus, nous utilisons la télédétection pour cartographier la qualité et la disponibilité des pâturages. En établissant une corrélation transdisciplinaire entre les indices de végétation et les informations locales, nous cherchons à mettre au point un outil de prévision largement utile, car les communautés d'éleveurs isolées vivent dans les zones les plus fragiles de l'écosystème et pourraient servir de sentinelles de crise alimentaire à l'ensemble de la population rurale.

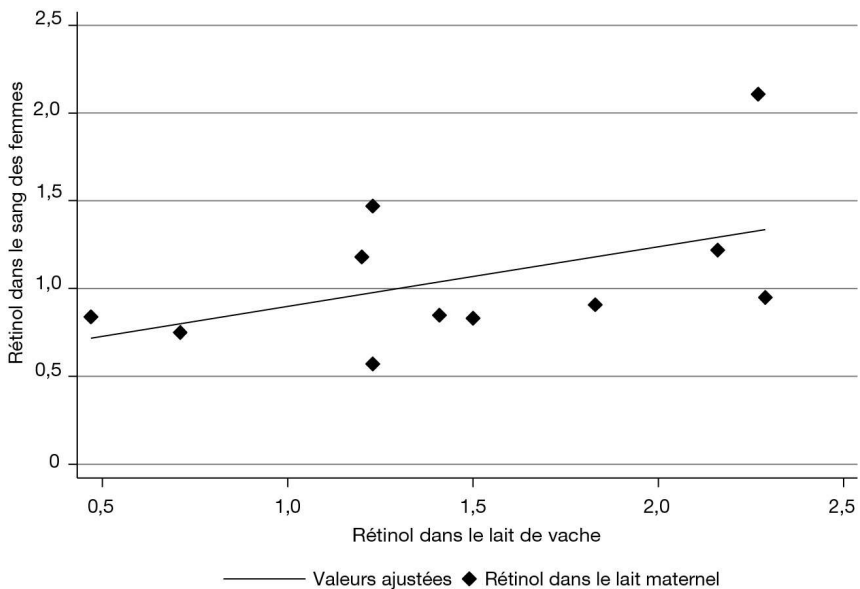


Figure 23.3. Régression du rétinol dans le sang des femmes nomades et du rétinol dans le lait de vache (Bechir *et al.*, 2012a).

Ces études ne sont possibles qu'au sein des populations où les sources de rétinol alimentaires sont limitées, principalement au lait, par le biais d'une adaptation du mode de vie. La valeur ajoutée d'une approche One Health réside donc dans le fait que les bénéfices pour la santé humaine sont réalisés par le biais de la santé animale. La connaissance de l'état nutritionnel des animaux devient un élément essentiel de la planification d'interventions efficaces et rentables en matière de sécurité alimentaire humaine.

» Malnutrition

Plus du tiers des décès d'enfants et plus de 10% de la charge de morbidité à travers le monde ont été imputés à la malnutrition maternelle et infantile. Les pratiques alimentaires inadaptées du nourrisson sont responsables des deux tiers de la mortalité infantile due à la dénutrition (OMS et Unicef, 2003). Le retard de croissance, l'émaciation prononcée et le retard de croissance intra-utérin, ainsi que les carences en vitamine A et en zinc, constituent des problèmes de santé publique importants (Black *et al.*, 2008). Dans les pays en développement, la malnutrition liée à un manque d'apport alimentaire adapté peut se manifester par une malnutrition aiguë ou chronique.

L'émaciation, définie comme un faible poids par rapport à la taille, indique une perte de poids aiguë. Dans le monde, 52 millions (9 %) des enfants âgés de moins de 5 ans souffrent de malnutrition aiguë, dont 29 millions (5 %) de la forme grave. La plupart de ces enfants vivent dans des pays en développement fortement touchés par l'insécurité alimentaire nutritionnelle, ce qui aggrave encore leur vulnérabilité (Unicef, 2013).

La prévalence de la malnutrition aiguë dans les régions du Sahel atteint régulièrement le seuil de 15 %, défini par l'Organisation mondiale de la santé comme une situation d'urgence (OMS, 2000). Le risque de mortalité le plus élevé, en particulier chez les enfants âgés de moins de 5 ans, concerne les formes graves de malnutrition aiguë qui sont le marasme et le kwashiorkor. Le traitement standard des formes graves de malnutrition repose sur le traitement thérapeutique et nutritionnel notamment avec le lait thérapeutique fortifié, F100 et F75 (Golden et Grellety, 2012), ainsi qu'avec les aliments thérapeutiques prêts à l'emploi.

La malnutrition chronique entraîne un retard de croissance dû à un apport en nutriments inadapté de manière prolongée, ce qui limite la croissance et se manifeste par une petite taille par rapport à l'âge. Le retard de croissance a affecté au moins 165 millions d'enfants âgés de moins de 5 ans en 2011 (Black *et al.*, 2013). Le manque de nourriture adaptée a de graves conséquences, en particulier au cours des premières années de la vie. La croissance et le développement cognitif se développent également pendant cette période de vulnérabilité maximale (Black *et al.*, 2013), de sorte qu'une bonne nutrition et une croissance saine au début de la vie ont des bénéfices durables jusqu'à l'âge adulte. Un examen des travaux publiés et une analyse des données de cohortes prospectives établies de longue date au Brésil, au Guatemala, en Inde, aux Philippines et en Afrique du Sud ont mis en évidence un lien étroit entre la dénutrition et une taille adulte plus petite, une scolarisation plus faible et une productivité économique réduite. Les auteurs ont conclu que la dénutrition avait pour effet à long terme de diminuer le capital humain, le meilleur indicateur étant la taille à l'âge de 2 ans (Victora *et al.*, 2008).

L'insuffisance pondérale touche 101 millions d'enfants âgés de moins de 5 ans à travers le monde, dont 59 millions en Asie et 30 millions en Afrique. Elle concerne les enfants ayant un faible poids par rapport à l'âge et constitue un indicateur utilisé pour suivre les progrès dans la réalisation du premier objectif du Millénaire pour le développement :

« Réduire de moitié entre 1990 et 2015 le nombre de personnes souffrant de la faim » (ONU, 2000 ; Black *et al.*, 2013).

La clé de la prévention de tous ces types de malnutrition consiste à fournir des aliments adaptés, riches en micronutriments, en énergie et en protéines. Une enquête menée dans un district rural sédentaire du Tchad a révélé que les enfants âgés de moins de 5 ans qui souffrent de malnutrition aiguë avaient souvent un régime alimentaire relativement pauvre en protéines (Jaeger, Tchad, 2011, communication personnelle). Les aliments d'origine animale, en particulier lorsqu'ils sont disponibles localement, offrent des nutriments hautement assimilables et des acides aminés essentiels et peuvent contribuer à l'alimentation de manière essentielle. En plus de la viande, le poisson et la volaille peuvent également contribuer à améliorer les régimes alimentaires bien qu'ils soient souvent moins disponibles localement. Même si certaines différences culturelles existent, voulant par exemple que les œufs soient considérés comme inadaptés pour les enfants ou que les chefs de famille soient privilégiés lorsque la nourriture se fait rare. Ainsi la disponibilité des animaux influence également le niveau de consommation de protéines dans les pays en développement (Speedy, 2003 ; Steinfeld, 2003).

» Surnutrition et maladie

La surnutrition est une autre forme de malnutrition, qui se définit par une ingestion excessive de nourriture, en particulier dans des proportions déséquilibrées. Pendant de nombreuses années, la surnutrition était principalement un problème des pays développés. Cependant, il occupe désormais une place importante dans les pays en développement et touche 40 millions de personnes dans le monde, dont 10 millions en Afrique et 7 millions en Asie. En 1990, on estimait à 18 millions le nombre de personnes dans les pays en développement qui présentaient un surpoids et ce nombre a considérablement augmenté pour atteindre 43 millions en 2011.

Des études ont montré un lien entre l'insécurité alimentaire et le surpoids, mais des questions demeurent quant aux relations de cause à effet. Peu d'études ont été réalisées dans des pays en développement et les résultats se sont révélés incohérents. Les variations dans ce cadre et les interactions complexes entre les facteurs, tels que le niveau d'activité physique et l'aide alimentaire fournie par les secours humanitaires, doivent être correctement pris en compte. En Iran, parmi les femmes vivant dans des foyers en insécurité alimentaire modérée, le risque de surpoids était inférieur à celui des foyers en sécurité alimentaire (RC 0,41, IC 95 % 0,17-0,99), tandis que le risque d'obésité abdominale était de 2,82 (IC 95 % 1,12-7,08) fois plus élevé pour les femmes vivant dans une insécurité alimentaire grave que pour les foyers en sécurité alimentaire (Mohammadi *et al.*, 2013). Des résultats similaires ont été trouvés en Malaisie (Shariff et Khor, 2005). Dans une étude menée dans une région rurale ougandaise, a montré que l'association entre l'insécurité alimentaire et le surpoids a été réduite après ajustement en tenant compte des facteurs parasites, (Chaput *et al.*, 2007). Au Maroc et en Tunisie, les points de vue des principales parties prenantes sur une série de politiques visant à prévenir l'obésité ont été examinés. Dans ce contexte, l'obésité n'étant pas clairement reconnue comme une priorité majeure de santé publique, la sensibilisation des décideurs est donc un aspect crucial (Holdsworth *et al.*, 2012).

Selon l'OMS (OMS et PHAC, 2005), les maladies chroniques sont la principale cause de décès, avec plus de 60 % à travers le monde. Quatre décès sur cinq liés aux maladies chroniques surviennent dans des pays à revenu faible ou intermédiaire. L'augmentation la plus importante du nombre de décès imputables à des maladies chroniques est prévue

pour l'Afrique subsaharienne et d'autres pays en développement (Alwan, 2011). Parmi les maladies chroniques, le diabète et les maladies cardiovasculaires augmentent rapidement en Afrique subsaharienne (Dalal *et al.*, 2011) et sont à elles deux à l'origine de plus de 50 % des décès dans les pays en développement (Abegunde *et al.*, 2007).

Les relations entre l'insécurité alimentaire et le contrôle métabolique chez l'adulte ont également été étudiées. Même après ajustement afin de tenir compte des facteurs socio-économiques et sanitaires, l'insécurité alimentaire était toujours associée de manière significative à une mauvaise régulation glycémique (RC 1,53, IC 95 % 1,07- 2,19). Il existait également un lien entre la sécurité alimentaire et une mauvaise régulation des lipoprotéines de basse densité (LDL) (68,8 mg/dl contre 49,8 mg/dl) avant et après ajustement (RC 1,86, IC 95 % 1,01-3,44) (Berkowitz *et al.*, 2013).

De toute évidence, le contexte est important et il est impératif de trouver le bon équilibre alimentaire. Les produits d'origine animale peuvent être essentiels dans certaines communautés pour satisfaire les besoins alimentaires, mais la surconsommation de certains produits d'origine animale peut exacerber les maladies. Par exemple, une consommation accrue de graisse animale est associée à une augmentation des LDL et à un risque accru de maladie cardiovasculaire (Stradling *et al.*, 2013). Un autre exemple est la goutte, causée par des taux élevés d'acide urique dans le sang et associée à des aliments riches en purines, en particulier la viande et les fruits de mer (Choi *et al.*, 2004 ; chap. 19).

► Maladies infectieuses et sécurité alimentaire

La relation entre les maladies infectieuses et la sécurité alimentaire est bidirectionnelle. Les maladies animales influent sur la production animale et donc sur la disponibilité d'aliments d'origine animale. La bronchite infectieuse, par exemple, est une maladie courante de la volaille, qui entraîne une diminution de la cadence de pontes et une coquille d'œuf de mauvaise qualité, ce qui provoque une perte de productivité (Cavanagh et Gelb, 2008). Il est facile de prévenir la maladie grâce à un vaccin oral mélangé à de l'eau potable. Les zoonoses, telles que la brucellose (chap. 14) et la tuberculose bovine (chap. 15), demeurent un problème de santé publique majeur dans de nombreuses régions, affectant la sécurité alimentaire et les économies en diminuant la fertilité et en limitant la production laitière (Zinsstag *et al.*, 2008 ; Bonfoh *et al.*, 2011). La fasciolose, décrite plus haut dans la section relative aux micronutriments, est également endémique dans de nombreuses régions et a un effet négatif important sur la production animale (Malone *et al.*, 1998 ; Jean-Richard, 2013). Un investissement judicieux dans la santé animale est un investissement intégral qui permet d'améliorer la santé humaine à travers une bonne nutrition (chap. 12).

De plus, l'insécurité alimentaire et la malnutrition sont des facteurs aggravants des infections opportunistes. Une étude canadienne (Anema *et al.*, 2013) a montré que l'insécurité alimentaire restait associée de manière significative à la mortalité malgré l'ajustement afin de tenir compte des différents facteurs parasite chez les personnes vivant avec le VIH/Sida (rapport de risque ajusté = 1,95, IC 95 % 1,07-3,53). Le VIH/Sida affecte également le secteur de l'élevage, en particulier dans les zones rurales, bien que l'ampleur réelle et les facteurs complexes ne soient pas correctement décrits (Goe, 2005). Étonnamment, peu de travaux de recherche évalués par un comité de lecture ont été publiés sur l'impact économique du VIH/Sida (Feulefack *et al.*, 2013). Cependant, les adaptations dans les foyers affectés peuvent inclure une réorganisation des responsabilités professionnelles et la vente des animaux afin de faire face aux dépenses (Sauerborn

et al., 1996 ; Bollinger et Stover, 1999). Au Zimbabwe, on a constaté que les produits d'origine bovine étaient inférieurs de 29 % dans les familles touchées (Kwaramba, 1997).

La malnutrition est un facteur de risque majeur de maladie (Horton, 2008), responsable directement et indirectement de plus de la moitié de la mortalité infantile à travers le monde, y compris la mortalité par pneumonie, diarrhée, paludisme, rougeole et VIH/Sida (Lopez *et al.*, 2006).

» Conclusion

La santé, tant au niveau de l'individu que de la population, dépend de la nutrition, et la qualité des aliments dépend de la bonne santé des animaux et des cultures produites dans des environnements sains (chap. 22). Les aliments d'origine animale jouent un rôle important, en particulier dans les régions pastorales, où ils constituent une source essentielle de protéines et de micronutriments. Cela est particulièrement important avant la saison des récoltes, lorsque les produits végétaux ne sont pas encore disponibles et pendant les pénuries alimentaires, afin de prévenir et de lutter contre la malnutrition.

Les carences en micronutriments sont répandues dans les pays en développement. La carence en vitamine A continue d'être un problème important, en particulier pour les femmes en âge de procréer, et un facteur sous-jacent de maladie, en particulier chez les enfants. La production de lait est une source essentielle de vitamine A dans les régions pastorales.

Dans les pays en développement, la malnutrition due à un apport insuffisant en nourriture affecte la santé et le développement de nombreux enfants, contribuant ainsi au taux de mortalité élevés. Une augmentation de la production d'aliments d'origine animale, en particulier dans les régions semi-arides, pourrait constituer une part importante de la solution. En parallèle de la dénutrition, se pose le problème de la surconsommation d'aliments d'origine animale. Bien que les relations de cause à effet ne soient pas clairement établies, l'alimentation, le contrôle métabolique et les maladies non transmissibles chez l'être humain présentent des associations complexes qui doivent être examinées plus en détail.

Les aliments d'origine animale, avec une utilisation modérée du bétail, sont importants pour la vie et la subsistance humaines. L'approche holistique avec le concept One Health demeure l'une des principales voies à suivre pour s'attaquer aux causes directes et sous-jacentes de l'insécurité alimentaire, de la malnutrition et de la mauvaise santé et pour optimiser le bien-être humain, animal et environnemental. La valeur ajoutée d'une approche One Health réside dans le fait que les bénéfices pour la santé humaine sont réalisés par le biais d'études simultanées sur la santé humaine et animale. La connaissance de la santé et de l'état nutritionnel des animaux devient un élément essentiel de la planification d'interventions efficaces et rentables en matière de sécurité alimentaire humaine. En plus des avantages liés à l'économie et à la santé humaine découlant de l'investissement dans la santé animale, les politiques d'occupation des sols sont également importantes. Dans les régions fragiles où les pâturages sont insuffisants, la surcharge et les fortes pressions exercées sur les pâturages, négliger la santé des animaux constitue un gaspillage des ressources, ce qui entraîne une baisse de la productivité et une mortalité accrue. De précieux pâturages sont consommés, mais relativement peu de lait ou de viande sont produits. La même quantité de pâturage assignée à un animal en bonne santé optimise la production. Ces liens intersectoriels complexes doivent être soigneusement pris en compte pour une utilisation optimale des ressources et leur durabilité.

» Remerciements

Le *National centre of Competence in Research North-south (NCCR North-South) SKP Food Security* nous a apporté son concours pour la préparation de ce chapitre.

» Références

- Abegunde D., Mathers C., Adam T., Ortegón M., Strong K., 2007. The burden and costs of chronic Diseases in low-income and middle-income countries. *Lancet*, 370(9603), 1929-1938.
- Abunna F., Asfaw L., Megersa B., Regassa A., 2010. Bovine fasciolosis: coprological, abattoir survey and its economic impact due to liver condemnation at Soddo municipal abattoir, Southern Ethiopia. *Tropical Animal Health and Production*, 42(2), 289-292.
- Alwan A., 2011. Global Status Report on Noncommunicable Diseases 2010. *World Health Organization*, Geneva, Switzerland.
- Anema A., Chan K., Chen Y., Weiser S., Montaner J., Hogg R., 2013. Relationship between food insecurity and mortality among HIV-positive injection drug users receiving antiretroviral therapy in British Columbia, Canada. *PLoS ONE*, 8(5), e61277.
- Béchir M., Schelling E., Kraemer K., Schweigert F., Bonfoh B., Crump L., Tanner M., Zinsstag J., 2012a. Retinol assessment among women and children in Sahelian mobile pastoralists. *EcoHealth*, 9(2), 113-121.
- Béchir M., Schelling E., Hamit M.A., Tanner M., Zinsstag J., 2012b. Parasitic infections, anemia and malnutrition among rural settled and mobile pastoralist mothers and their children in Chad. *EcoHealth*, 9(2), 122-131.
- Béchir M., Zinsstag J., Tidjani A., Schelling E., Ibrahim A., Bonfoh B., Tanner M., 2013. Food security and resilience among mobile pastoral and settled community around Lake Chad in Sahel. In : *Srivastava, Y. (ed.) Advances in Food Science and Nutrition*. Queen's College of Food Technology & Research Foundation, Aurangabad, India, p. 90-106.
- Berkowitz S., Adam T., Abegunde D., Huskey K., Wee C., 2013. Food insecurity and metabolic control among US adults with diabetes. *Diabetes Care*, 36(10), 3093-3099.
- Black R.E., Allen L.H., Bhutta Z.A., Caulfield L.E., de Onis M., Ezzati M., Mathers C., Rivera J., 2008. Maternal and child undernutrition: global and regional exposures and health consequences. *Lancet*, 371(9608), 243-260.
- Black R.E., Victora C.G., Walker S.P., Bhutta Z.A., Christian P., de Onis M., Ezzati M., Grantham-McGregor S., Katz J., Martorell R., Uauy R., Maternal and Child Nutrition Study Group., 2013. Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. *Lancet*, 382(9890), 427-451.
- Bollinger L., Stover J., 1999. The economic impact of AIDS in South Africa. The Futures Group International in collaboration with Research Triangle Institute (RTI), The Centre for Development and Population Activities (CEDPA).
- Bonfoh B., Wasem A., Traoré A., Fané A., Spillmann H., Simbé C., Alfaroukh I., Nicolet J., Farah Z., Zinsstag J., 2003. Microbiological quality of cows' milk taken at different intervals from the udder to the selling point in Bamako (Mali). *Food Control*, 14(7), 495-500.
- Bonfoh B., Zinsstag J., Fokou G., Weibel D., Ould Taleb M., Inam-ur-Rahim Maselli D., Kasymbekov J., Tanner M., 2011. Pastoralism at the crossroads: new avenues for sustainable livelihoods in semi-arid regions. In : *Wiesmann, U. and Hurni, H. (eds) Research for Sustainable Development: foundations, experiences, and perspectives*. NCCR North-South, Centre for Development and Environment (CDE) and Institute of Geography, University of Bern, p. 549-570.
- Calderón F., Chauveau-Duriot B., Pradel P., Martin B., Graulet B., Doreau M., Nozière P., 2007. Variations in carotenoids, Vitamins A and E, and color in cow's plasma and milk following a shift from hay diet to diets containing increasing levels of carotenoids and Vitamin E. *Journal of Dairy Science*, 90(12), 5651-5664.
- Cavanagh D., Gelb J., 2008. Infectious bronchitis. In : Saif, Y.M., Fadly, A.M., Glisson, J.R., McDougald, L.R., Nolan, L.K. and Swayne, D.E. (eds) *Diseases of Poultry*, Wiley-Blackwell, Ames, Iowa.

- Chaput J.-P., Gilbert J.-A., Tremblay A., 2007. Relationship between food insecurity and body composition in Ugandans living in urban Kampala. *Journal of the American Dietetic Association*, 107(11), 1978-1982.
- Choi H.K., Atkinson K., Karlson E.W., Willett W., Curhan G., 2004. Purine-rich foods, dairy and protein intake, and the risk of gout in men. *New England Journal of Medicine*, 350(11), 1093-1103.
- Dalal S., Beunza J.J., Volmink J., Adebamowo C., Bajunirwe F., Njelekela M., Mozaffarian D., Fawzi W., Willett W., Adami H.-O., Holmes M.D., 2011. Non-communicable diseases in sub-Saharan Africa: what we know now. *International Journal of Epidemiology*, 40(4), 885-901.
- Ecker O., Breisinger C., 2012. The Food Security System: A New Conceptual Framework. *International Food Policy Research Institute*, Washington, DC.
- FAO, 1996. Rome Declaration on World Food Security and World Food Summit Plan of Action. <http://www.fao.org/docrep/003/W3613E/W3613E00.htm> (consulté le 13 février 2014).
- FAO, 2000. Guidelines for National FIVIMS, Background and principles. FAO, Rome.
- FAO, 2009. Declaration of the World Summit on Food Security. FAO, Rome.
- FAO, IFAD et WFP, 2013. The State of Food Insecurity in the World 2013: The multiple dimensions of food security. FAO, Rome.
- FAOSTAT., 2013. FAOSTAT. <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/browse/C/CL/E> (consulté le 9 décembre 2013).
- Feulefack J.F., Luckert M.K., Mohapatra S., Cash S.B., Alibhai A., Kipp W., 2013. Impact of communitybased HIV/AIDS treatment on household incomes in Uganda. *PLoS ONE*, 8(6), e65625.
- Ford E., 2013. Learning the Lessons in the Sahel. Oxfam International.
- Goe M.R., 2005. Linkages Between Livestock Production and HIV/AIDS in Countries in Eastern and Southern Africa. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*, Rome.
- Gogia S., Sachdev H.S., 2010. Maternal postpartum vitamin A supplementation for the prevention of mortality and morbidity in infancy: a systematic review of randomized controlled trials. *International Journal of Epidemiology*, 39(5), 1217-1226.
- Golden M., Grellety Y., 2012. For the Integrated Management of Severe Acute Malnutrition: in- and out-patient treatment. *ACF International*, Jamaica.
- Gubbels P., 2011. Escaping the Hunger Cycle: Pathways to resilience in the Sahel. *Sahel Working Group*, UK.
- Hetzel M., Bonfoh B., Farah Z., Traoré M., Simbé C.F., Alfaraouk I.O., Schelling E., Tanner M., Zinsstag J., 2004. Diarrhoea, vomiting and the role of milk consumption: perceived and identified risk in Bamako (Mali). *Tropical Medicine & International Health*, 9(10), 1132-1138.
- Holdsworth M., El Ati J., Bour A., Kameli Y., Derouiche A., Millstone E., Delpeuch F., 2012. Developing national obesity policy in middle-income countries: a case study from North Africa. *Health Policy and Planning* DOI: 10.1093/heapol/czs125.
- Holter U., 1988. Food habits of camel nomads in the north west Sudan: food habits and foodstuffs. *Ecology of Food and Nutrition*, 21(1), 1-15.
- Horton R., 2008. Maternal and child undernutrition: an urgent opportunity. *Lancet*, 371(9608), 179.
- Jean-Richard V., 2013. Crowding at Lake Chad: An Integrated Approach to Demographic and Health Surveillance of Mobile Pastoralists and Their Animals. University of Basel, Basel.
- Kwaramba P., 1997. The Socio-Economic Impact of AIDS on Commercial Agricultural Production Systems in Zimbabwe. Zimbabwe Farmer's Union and Friedrich Ebert Stiftung, Harare.
- Lim S.S., Vos T., Flaxman A.D., Danaei G., Shibuya K., Adair-Rohani H., Amann M., Anderson H.R., Andrews K.G., Aryee M., Atkinson C., Bacchus L.J., et al., 2012. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*, 380(9859), 2224-2260.

- Lopez A.D., Mathers C.D., Ezzati M., Jamison D.T., Murray C.J., 2006. Global and regional burden of disease and risk factors, 2001: systematic analysis of population health data. *Lancet*, 367(9524), 1747-1757.
- Malone J.B., Gommers R., Hansen J., Yilma J.M., Slingenber J., Snijders F., Nachtergaele F., Ataman E., 1998. A geographic information system on the potential distribution and abundance of *Fasciola hepatica* and *F. gigantica* in east Africa based on Food and Agriculture Organization databases. *Veterinary Parasitology*, 78(2), 87-101.
- Mohammadi F., Omidvar N., Harrison G.G., Ghazi-Tabatabaei M., Abdollahi M., Houshiar-Rad A., Mehrabi Y., Dorosty A.R., 2013. Is household food insecurity associated with overweight/obesity in women? *Iranian Journal of Public Health*, 42(4), 380-390.
- Murray C.J.L., Lopez A.D., 2013. Measuring the global burden of disease. *New England Journal of Medicine*, 369(5), 448-457.
- Muthayya S., Rah J.H., Sugimoto J.D., Roos F.F., Kraemer K., Black R.E., 2013. The global hidden hunger indices and maps: an advocacy tool for action. *PLoS ONE*, 8(6), e67860.
- Ramakrishnan U., Martorell R., 1998. The role of vitamin A in reducing child mortality and morbidity and improving growth. *Salud Publica de Mexico*, 40(2), 189-198.
- Sariozkan S., YalCin C., 2011. Estimating the total cost of bovine fasciolosis in Turkey. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 105(6), 439-444.
- Sauerborn R., Adams A., Hien M., 1996. Household strategies to cope with the economic costs of illness. *Social Science & Medicine*, 43(3), 291-301.
- Schelling E., Daoud S., Daugla D., Diallo P., Tanner M., Zinsstag J., 2005. Morbidity and nutrition patterns of three nomadic pastoralist communities of Chad. *Acta Tropica*, 95(1), 16-25.
- Shariff Z.M., Khor G.L., 2005. Obesity and household food insecurity: evidence from a sample of rural households in Malaysia. *European Journal of Clinical Nutrition*, 59(9), 1049-1058.
- Speedy A., 2003. Animal source foods to improve micronutrient nutrition in developing countries. *Journal of Nutrition*, 133, 4048S-4053S.
- Steinfeld H., 2003. Economic constraints on production and consumption of animal source foods for nutrition in developing countries. *Journal of Nutrition*, 133, 3875S-3878S.
- Steinfeld H., Gerber P., Wassenaar T., Castel V., Rosales M., de Haan C., 2006. Livestock's Long Shadow. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Stoltzfus R., Mullany L., Black R., 2004. Iron deficiency anaemia. In : Ezzati M., Lopez A., Rodgers A., Murray C., (eds) Comparative Quantification of Health Risks: global and regional burden of disease attributable to selected major risk factors. World Health Organization, Geneva, p. 163-209.
- Stradling C., Hamid M., Fisher K., Taheri S., Thomas G.N., 2013. A review of dietary influences on Cardiovascular health: Part 1: the role of dietary nutrients. *Cardiovascular & hematological disorders-Drug Targets*, 13(3), 208-230.
- UN, 2000. United Nations Millennium Development Goals. <http://www.un.org/millenniumgoals/poverty.shtml> (consulté le 22 novembre 2013).
- UN, 2012. Sahel Regional Strategy 2013. United Nations, New York.
- Unicef, 2013. Improving Child Nutrition: the achievable imperative for global progress. Unicef.
- Victora C.G., Adair L., Fall C., Hallal P.C., Martorell R., Richter L., Sachdev H.S., and the Maternal and Child Undernutrition Study Group., 2008. Maternal and child undernutrition: consequences for adult health and human capital. *Lancet*, 371(9609), 340-357.
- WHO, 2000. The Management of Nutrition in Major Emergencies. World Health Organization, Geneva.
- WHO, PHAC., 2005. Preventing Chronic Diseases: a vital investment. World Health Organization, Geneva; Public Health Agency of Canada, Ottawa.
- WHO, Unicef., 1995. Global Prevalence of Vitamin A Deficiency. World Health Organization, Geneva.

WHO, Unicef., 2003. Global Strategy for Infant and Young Child Feeding. World Health Organization, Geneva.

Zinsstag J., Schelling E., Daoud S., Schierle J., Hofmann P., Diguimbaye C., Daugla D.M., Ndoutamia G., Knopf L., Vounatsou P., Tanner M., 2002. Serum retinol of Chadian nomadic pastoralist women in relation to their livestock's milk retinol and beta-carotene content. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, 72(4), 221-228.

Zinsstag J., Roth F., Orkhon D., Chimed-Ochir G., Nansalmaa M., Kolar J., Vounatsou P., 2005. A model of animal-human brucellosis transmission in Mongolia. *Preventive Veterinary Medicine*, 69(1-2), 77-95.

Zinsstag J., Schelling E., Roth F., Kazwala R., 2008. Economics of bovine tuberculosis. In : Thoen C.O., Steele J.H., Gilsdorf M.J., (eds) *Mycobacterium bovis* Infection in Animals and Humans. Blackwell Publishing Ltd, Oxford, UK, p. 68-83.

Zoundi J.S., Hitimana L., 2008. Élevage et marché régional au Sahel et en Afrique de l'Ouest : potentialités et défis. Club du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest, Paris.