



**Contribution du Programme Thématique de Recherche
Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle (PTR SAN) du
CAMES pour la riposte contre le risque d'insécurité
alimentaire lié à la pandémie du COVID-19**

Auteurs :

*ASSA Rebecca Rachel Epse YAO (UFHB, Côte d'Ivoire, assa_rebecca@yahoo.fr)

*TOUGAN Polycarpe Ulbad (UP, Benin)

*SOUHO Tiatou (UK, Togo)

*KONATE Adama (USTTB, Mali).

10 avril 2020

RESUME

La présente crise sanitaire liée à la pandémie du COVID-19 constitue un fléau mondial. La lutte contre cette affection est un véritable défi pour les systèmes de défense sanitaire des pays de l'Afrique en général et des pays de l'espace du CAMES en particulier. Ne disposant pas de traitement universellement accepté, le présent document du Programme Thématique de Recherche Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle (PTR SAN) du CAMES propose les recommandations nutritionnelles qui **permettront de booster le système immunitaire dans la lutte contre le COVID-19** au regard du potentiel en éléments minéraux, en vitamines ou en co-facteurs de certains aliments. Ces recommandations s'articulent autour des axes suivants: i) Adopter une alimentation saine et équilibrée avec la valorisation des ressources alimentaires locales riches en vitamines A, C, E, certaines du groupe B et les minéraux tels que le sélénium, le zinc et le fer; ii) Adopter de bonnes pratiques d'hygiène alimentaire; iii) Améliorer la gouvernance de l'alimentation et de la nutrition ; iv) Intensifier la production agricole et agro-alimentaire. Ce manuscrit propose également des perspectives de recherche partenariale en sciences alimentaires en vue de contribuer efficacement et durablement à la lutte contre le COVID-19.

Mots clés: Sécurité alimentaire et nutritionnelle – COVID-19 –Recommandations - PTR SAN– CAMES

INTRODUCTION

Débutée en Novembre 2019 dans la ville Chinoise de Wuhan, l'infection au coronavirus SARS-CoV-2 (COVID-19) a été déclarée pandémie par l'OMS le 11 mars 2020. Face à cette pandémie pour laquelle aucun traitement ni vaccin ne fait l'unanimité dans la communauté scientifique, les Etats réagissent parfois en rangs dispersés suivant leurs contextes et ressources respectifs. Les pays de l'espace CAMES, également touchés par la pandémie, élaborent des protocoles de prise en charge des malades et recommandent certains gestes barrières afin de freiner la progression de la maladie. Il convient de saluer les efforts des personnels de santé des pays de l'espace CAMES pour sauver des vies malgré les limites du plateau technique. Dans la riposte contre la pandémie, la communauté scientifique a fait preuve d'une bonne réactivité observable à travers (i) différentes études cliniques en cours (ii) des propositions de traitements candidats issus de la médecine traditionnelle et (iii) des études *in vitro* pertinentes. Mais les aspects nutritionnels sont peu souvent évoqués alors qu'ils constituent la première ligne de défense, de protection immunitaire quotidienne de l'organisme. En outre, ne disposant pas de traitement universellement accepté, il est nécessaire d'avoir d'informations nutritionnelles qui permettront de booster le système immunitaire des personnes dans la lutte contre le COVID-19 dans un contexte où la biodiversité et par conséquent la sécurité alimentaire est menacée.

Le Programme Thématique de Recherche Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle (PTR SAN) expose dans le présent document des constats, des recommandations et des perspectives de recherche qui seront utiles à la riposte contre la pandémie de COVID-19 dans les pays de l'espace CAMES.

I- GENERALITES SUR L'ENVIRONNEMENT ALIMENTAIRE EN AFRIQUE

En Afrique surtout occidentale, l'environnement alimentaire et nutritionnel est généralement marquée par le triple fardeau de la malnutrition. En effet, la malnutrition chronique et les carences en micronutriments restent prépondérantes chez les populations et demeurent des préoccupations de santé publique. A cela s'ajoute l'émergence des maladies chroniques non transmissibles (MNT) notamment l'hypertension, les maladies cardiovasculaires, le diabète et les cancers qui ne cessent d'augmenter. Celles-ci sont liées à des facteurs héréditaires mais surtout à des habitudes alimentaires malsaines (**Beugré et al., 2019**).

Cet environnement alimentaire approximatif va favoriser la vulnérabilité des populations face aux infections microbiennes telles que le COVID-19.

I-1 Relation infection virale/nutrition

La relation entre la nutrition et les maladies est bien connue. La nutrition peut jouer un rôle déterminant dans l'établissement des conditions favorables à l'infection et surtout à la réponse de l'hôte vis-à-vis de l'infection. C'est ainsi que la prise en charge des patients VIH positifs inclut des aspects nutritionnels (**Willig et al., 2018**). L'importance de la nutrition dans la réponse de l'organisme a été documentée pour les infections aux *Arbovirus* et aux virus Influenza. (**Weger-Lucarelli et al., 2018**). En somme, un bon comportement alimentaire permet de booster les défenses immunitaires surtout des populations vulnérables ou à risques telles que les personnes âgées (**Bruno et Frédéric 2001**).

I-2 Economie et sécurité alimentaire des pays de l'espace CAMES

Selon le Comité de la Sécurité alimentaire mondiale (**CSA, 2012**), la sécurité alimentaire existe lorsque tous les êtres humains ont, à tout moment, la possibilité physique, sociale et économique de se procurer une nourriture suffisante, saine et nutritive leur permettant de satisfaire leurs besoins et préférences alimentaires, pour mener une vie saine et active.

Les quatre piliers de la sécurité alimentaire sont la disponibilité, l'accès, la qualité et la stabilité.

Cependant, la disponibilité des aliments dans la grande majorité des pays de l'espace CAMES est liée à l'importation de diverses denrées. En plein dans la pandémie de COVID19 dont la rapide expansion est associée à la mondialisation, les circuits d'approvisionnement trop longs dans les pays de l'espace CAMES devraient être remis en cause. D'une manière générale, il convient de saisir de l'occurrence de cette pandémie pour revisiter les échanges économiques et favoriser la production locale des denrées alimentaires tout en encourageant les échanges au sein de l'espace CAMES.

II- RECOMMANDATIONS DU PTR-SAN du CAMES

Face à la pandémie du COVID-19, des recommandations sont formulées par le PTR-SAN pour prévenir l'infection et atténuer ses risques sur la sécurité alimentaire et nutritionnelle dans l'espace CAMES (**Luzi et al., 2020**). Différentes recommandations sont proposées:

- Adoption d'une alimentation saine et équilibrée
- Adoption de bonnes pratiques d'hygiène alimentaire
- Amélioration des pratiques culinaires
- Amélioration de la gouvernance de l'alimentation et de la nutrition
- Intensification de la production agricole et agro-alimentaire

Une recommandation transversale au-delà de tous ces axes serait de mobiliser les acteurs de la nutrition en appui aux personnels soignants et aux gouvernants pour une riposte efficace et durable contre le COVID dans les pays de l'espace du CAMES.

II-1 Adoption d'une alimentation saine et équilibrée

Une alimentation saine et équilibrée est essentielle au maintien de la santé des personnes de tout âge (**FAO et OMS, 2003**). La nourriture est constituée de nutriments. En effet, les micronutriments tels que les vitamines et les minéraux sont nécessaires en petites quantités. Les macronutriments tels que les glucides, les protéines et les graisses sont nécessaires en plus grandes quantités. Or, l'organisme ne peut fonctionner correctement s'il manque un ou plusieurs nutriments. Une alimentation saine et équilibrée nécessite une bonne quantité et une variété d'aliments, sains et exempts d'infection et de substances dangereuses. Selon la FAO (2020), la nourriture est essentielle à notre corps pour:

- ✓ développer, remplacer et réparer les cellules et les tissus ;
- ✓ produire l'énergie utilisée pour ne pas avoir froid, pour bouger et travailler ;
- ✓ mener à bien les processus chimiques tels que la digestion des aliments ;
- ✓ renforcer son système immunitaire : se protéger, résister et lutter contre l'infection et guérir de la maladie.

Ainsi, le PTR SAN recommande **une alimentation équilibrée en macronutriments et en micronutriments selon les directives de la FAO contenant des :**

- ✓ protéines qui jouent plusieurs rôles dans le fonctionnement du corps, parmi lesquels la réparation et la construction musculaire ainsi que la catalyse de toutes les réactions métaboliques.
- ✓ glucides qui participent au catabolisme et la production de l'énergie utile à l'ensemble des processus métaboliques, assurent la part énergétique ;

- ✓ lipides encore appelés graisses, qui représentent un apport en énergie qui peut être stocké dans les cellules adipeuses et qu'on retrouve dans les membranes cellulaires, bactériennes ou les enveloppes virales ;
- ✓ vitamines et éléments minéraux qui aident au bon développement et à la protection de l'organisme.

Une alimentation équilibrée concerne également le nombre de repas pris par jour. Il est recommandé de prendre 4 repas par jour : le petit-déjeuner, le déjeuner, le goûter et le dîner.

Pour une nutrition saine et équilibrée, les orientations suivantes sont proposées (**Piwoz et Preble, 2000 ; FAO et OMS, 2003**) :

- ✓ Varier les aliments consommés mais respecter toujours les proportions en macronutriments, de 55% de glucides, 45% de protéines et 15% de lipides.
- ✓ Manger des féculents à chaque repas. ils incluent les céréales, telles que le riz, le maïs, le millet, le sorgho et le blé, les tubercules comme la pomme de terre, la patate douce, le manioc et l'igname et les fruits riches en amidon tels que les plantains.
- ✓ Manger des légumineuses, si possible, tous les jours. Les légumineuses regroupent les haricots secs, les pois, les lentilles, les arachides y compris le beurre de cacahuète et le soja.
- ✓ Manger régulièrement des aliments d'origine animale. Il s'agit des viandes telles que la volaille, le poisson, les œufs, ovo produits et produits laitiers et les insectes comestibles.
- ✓ **Eviter de manger les viandes issues d'animaux sauvages, car plusieurs sources identifient les mammifères sauvages comme étant des réservoirs à coronavirus. Le COVID-19 est causé par la consommation de la viande de pangolin; l'hôte intermédiaire (Peter et al., 2020). Ces auteurs estiment que les interactions et les interfaces homme-faune à haut risque ont conduit à l'émergence du COVID-19.**
- ✓ Manger des fruits et des légumes tous les jours. Ce sont des composantes essentielles d'un repas sain et équilibré. Ils apportent les vitamines et les minéraux qui renforcent le système immunitaire (**Barasi, 2003; Willett, 2008; Ziegler, 2011**). Ils comportent des antioxydants très importants pour lutter contre le COVID-19 et aider à la guérison des personnes affectées. Les légumes à feuilles vertes comme les épinards, la citrouille, les feuilles de manioc; le poivron vert, la courge, la carotte et la papaye constituent de bonnes sources de vitamine A. Les fruits et légumes comme les

tomates, choux, oranges, mandarines, pamplemousses, citrons, goyaves, mangues, fruits de la passion et du baobab sont très riches en vitamines C.

- ✓ Privilégier la consommation des aliments alcalifiants c'est-à-dire les aliments qui après la digestion, induisent un pH alcalin de l'organisme. **Cela est différent des pH réels des aliments.** Il s'agit des fruits et légumes tels que l'avocat, l'ail, l'oignon, l'ananas, le pissenlit. En effet, une étude très récente (Alex *et al.*, 2020) publiée dans la revue «*The Lancet Microbe*» a montré que le COVID-19 est « stable » à température ambiante dans une large gamme de valeurs de pH (pH : 3 – 10).
- ✓ Consommer les aliments riches en fibres, importants dans la digestion. Ainsi, les grains complets et les céréales non raffinées sont riches en fibres insolubles. Les fibres solubles telles que présentes dans la banane, sont recommandées en cas de diarrhée car elles retiennent l'eau dans l'intestin et par conséquent, réduisent la diarrhée.
- ✓ Consommer modérément les huiles, les graisses et les sucres rapides (**figure 1**).

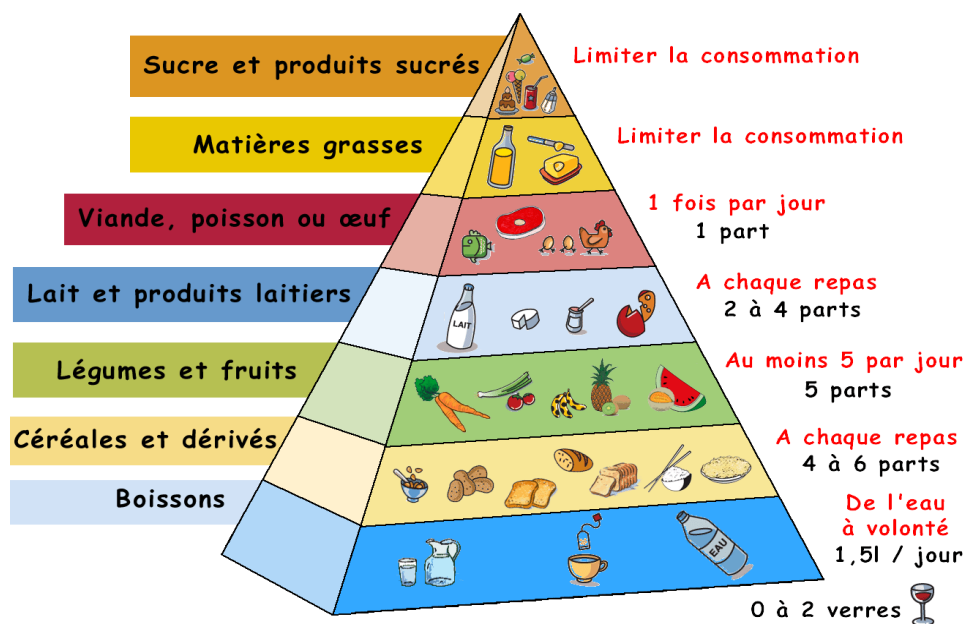


Figure 1 : Pyramide alimentaire (Source : Anonyme, 2018).

- ✓ Boire beaucoup d'eau potable. A cette consommation, peuvent s'ajouter tous les liquides provenant des jus (Assa *et al.*, 2007) , des soupes, des légumes et des fruits et des plats en sauce. Les boissons alcoolisées qui absorbent l'eau du corps doivent donc être consommées avec modération. Elles peuvent également interagir avec l'action des

médicaments notamment pour les personnes prises en charge pour une affection au Coronavirus.

- ✓ Augmenter l'apport en vitamines et en minéraux car **essentiels pour rester en bonne santé. Ils protègent contre les infections opportunistes en préservant en bonne santé la peau, les poumons et l'intestin et en assurant le bon fonctionnement du système immunitaire.**

Les apports journaliers recommandés (AJR) en quelques micronutriments selon la FAO et l'OMS, sont présentés ci-après (**tableaux I et II**).

Tableau I : Apports journaliers recommandés en quelques minéraux (EFSA, 2005, IOM, 2004)

| Population | Ca (mg) | P (mg) | Mg (mg) | Fe (mg) | Zn (mg) | Cu (mg) | F (mg) | I (µg) | K (mg) | Cl (mg) | Se (µg) | Mn (mg) |
|----------------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| Hommes | 900 | 750 | 420 | 9 | 12 | 2 | 2,5 | 150 | 3500 | 2000 | 60 | 2,8 |
| Femmes | 900 | 750 | 360 | 16 | 10 | 1,5 | 2 | 150 | 4000 | 1800 | 50 | 2,5 |
| Enfants | 900 | 600 | 200 | 8 | 9 | 1,2 | 1,2 | 120 | 1800 | 2300 | 40 | 2 |

Ca : calcium, *P* : Phosphore, *Mg* : Magnésium, *Fe* : Fer, *Zn* : Zinc, *Cu* : Cuivre, *F* : Fluor, *I* : Iode, *Se* : Sélénium, *Cl* : Chlore, *K* : Potassium *et Mn* : Manganèse

Tableau II: Apports journaliers en quelques vitamines (González *et al.*, 2011)

| Population | Vit A (µg) | Vit E (µg) | Vit B ₃ (mg) | Vit B ₅ (mg) | Vit C (mg) |
|----------------|------------|------------|-------------------------|-------------------------|------------|
| Hommes | 800 | 10 | 44 | 6 | 60 |
| Femmes | 800 | 10 | 2 | 6 | 60 |
| Enfants | 600 | 6 | 2 | 6 | 60 |

Vit A: Vitamine A, *Vit E*: Vitamine E, *Vit B3*: Vitamine B3, *Vit B5*: Vitamine B5, *Vit C*: Vitamine C

Les compositions en nutriments de la majorité des aliments cités dans le présent document, sont contenues dans des tables de composition disponibles sur les sites ci-après :

*Table de composition des aliments du Burkina Faso ;

http://www.burkinadoc.milecole.org/Pieces_Jointes/PDFs/Agriculture_durable/Alimentation/Tables_composition_nutritionnelle.pdf

*Ciqua ; Table de composition nutritionnelle des aliments ;

<https://ciqua.anses.fr/#/cms/la-table-ciqua-2017/node/19>

*Tableau des calories & valeur nutritionnelle des aliments ;

<https://www.yazio.com/fr/aliments>

Les vitamines A, C, E, certaines du groupe B et les minéraux tels que le sélénium, le zinc et le fer sont de grande importance (**Jean-Fabien, 1993**).

***La vitamine A** est importante pour le maintien en bonne santé de la peau et des muqueuses (poumons et intestins). En plus, elle stimule la prolifération des globules blancs et la production d'anticorps par l'organisme (**Ayana, 2020 ; Bonjean, 2018**). Les fruits et légumes de couleur vert foncé, jaune, orange et rouge sont de bonnes sources de vitamine (**Oboulbiga, 2019**). Les épinards, la citrouille, les feuilles de manioc, le poivron vert, la courge, les carottes, l'amarante, la pêche jaune, l'abricot, la papaye et la mangue en font partie.

***La vitamine C** protège l'organisme contre les infections et favorise la guérison. Ainsi, elle protège les globules blancs de l'oxydation et augmente leur mobilité (**Ayana, 2020; Misset, 2019 ; Bonjean, 2018 ; HAS, 2018**). On la trouve particulièrement dans les agrumes. Les goyaves, les mangues, les tomates et les pommes de terre en sont également une bonne source.

***La vitamine E** protège les cellules et favorise la résistance à l'infection. Les aliments contenant de la vitamine E sont les légumes à feuilles vertes (**N'nanle et al., 2020**), les huiles végétales, les cacahuètes et le jaune d'œuf.

***Les vitamines du groupe B** sont nécessaires pour le maintien en bon fonctionnement du système immunitaire et nerveux. Les haricots blancs, la pomme de terre, la viande, le poisson, le poulet, la pastèque, le maïs, les graines, les noix, l'avocat, les brocolis et les légumes verts à feuilles en contiennent beaucoup.

***Le fer** est présent dans les légumes verts à feuilles, les graines oléagineuses, les produits à base de céréales complètes, les fruits secs, le sorgho, le millet, les haricots secs, la viande rouge, le poulet, le foie, le poisson, les fruits de mer et les œufs.

***Le sélénium** est un minéral important car il a un effet stimulant sur l'immunité. On le trouve dans les céréales intégrales comme dans le pain complet, le maïs, le millet et les produits laitiers (lait, yaourt, fromage), la viande, le poisson, la volaille, les œufs (**Teteh et al., 20216**) et les aliments riches en protéines comme les cacahuètes, les haricots secs et les noix.

***Le zinc** est également important pour le système immunitaire. Il est présent dans la

viande, le poisson, la volaille, les coquillages, les céréales complètes, le maïs, les haricots secs, les cacahuètes, le lait et les produits laitiers. Une carence en zinc réduit l'appétit.

Du reste, pour le maintien d'une bonne santé et d'un poids optimal, surtout pendant la période de confinement ou d'isolement, la pratique quotidienne d'activité physique (30 à 60 minutes chaque jour) va de pair avec une alimentation saine (**Schlagheck et al., 2020**).

II-2 Bonnes pratiques d'hygiène alimentaire

Les mesures d'hygiène alimentaire ont deux objectifs: i) prévenir la contamination dans les endroits où l'on prépare les aliments; et ii) prévenir la multiplication des microbes dans les aliments et empêcher leur prolifération. **Pour exemple, le coronavirus (COVID-19) peut être contracté par le biais du pain mal protégé ou manipulé par une main souillée par ce virus.** Pour ce faire, les mesures suivantes sont recommandées pour assurer l'innocuité des aliments (**FAO et OMS, 2003**) et éviter les infections. Il s'agit de :

- ✓ se laver toujours les mains avec de l'eau propre et du savon avant, durant et après la préparation ou la consommation des aliments, et après avoir été aux toilettes.
- ✓ couvrir toutes les blessures, les narines et la bouche pour prévenir la contamination des aliments durant leur préparation ou leur manipulation.
- ✓ utiliser de l'eau saine et propre provenant de sources protégées. Si l'eau ne provient pas d'une source protégée, elle doit être bouillie durant au moins 10 minutes ou être filtrée.
- ✓ garder propres toutes les surfaces servant à la préparation des aliments.
- ✓ utiliser de la vaisselle et des ustensiles propres pour conserver, préparer et servir les aliments.
- ✓ laver les fruits et légumes avec de l'eau propre avant de les consommer ou de les préparer.
- ✓ protéger les aliments préparés de la poussière et des mouches.
- ✓ garder les détritrus dans une poubelle fermée et la vider régulièrement.
- ✓ conserver les aliments frais dans un endroit frais ou au réfrigérateur.
- ✓ éviter de conserver les aliments crus, en particulier la viande, à côté des aliments cuits.
- ✓ éviter de conserver les restes d'aliments à moins qu'ils ne soient gardés au frais ou au réfrigérateur. faites-les toujours réchauffer à haute température.

- ✓ éviter de consommer le gibier (viande de brousse) car c'est un réservoir de Coronavirus.
- ✓ consommer les œufs à coquille dure et éviter de manger celles à coquille molle ou fêlée susceptibles d'être contaminées et pouvant causer des intoxications alimentaires.

II-3 Amélioration des pratiques culinaires

Les pratiques culinaires telles que la cuisson et les opérations pré ou post-cuisson peuvent altérer ou dénaturer la quantité et la qualité en nutriments (Assa, 2019). Ainsi, le PTR SAN recommande de :

- servir les aliments immédiatement après leur cuisson et éviter les plats refroidis à une température inférieure à 63°C.
- laver à l'eau chaude et au savon les ustensiles et les surfaces en contact avec toute viande telle que la volaille ou le poisson, avant de préparer d'autres aliments.
- faire bien cuire les aliments tels que la viande et le poisson
- éviter de faire cuire les légumes trop longtemps, à l'eau, à la vapeur ou à l'huile pour préserver leur potentiel en micronutriments (Sossa-Vihotogbe, 2019).
- faire bouillir les légumes dans très peu d'eau et la récupérer car celle-ci contient des quantités non négligeables de vitamines et de minéraux. Les légumes laissés tremper trop longtemps perdent une partie de leurs vitamines et minéraux (Barasi, 2003 ; Willett, 2008 ; Ziegler et Ziegler, 2011 ; Tougan *et al.*, 2020).

II-4 Amélioration de la gouvernance de l'alimentation et de la nutrition dans les pays affectés par le COVID-19

Pour atténuer les effets de la pandémie sur l'alimentation et l'agriculture, les pays affectés, notamment ceux de l'espace du CAMES doivent :

- répondre aux besoins alimentaires d'urgence surtout des populations vulnérables.
- ajuster et développer les programmes de protection sociale, intensifier les aides nutritionnelles, prévenir la sous-alimentation, continuer à fournir des repas scolaires malgré la fermeture des écoles.
- allouer des sommes aux personnes pour aider leurs familles à répondre à des besoins de base ou apporter un complément pour combler les pertes de revenus, si la sécurité alimentaire devait s'amenuiser suite à des licenciements massifs, à l'absence d'envois de fonds, etc.,

- explorer la possibilité d'utiliser un système de banques alimentaires qui prévoirait la livraison de produits alimentaires de la part du gouvernement et des dons venant de personnes privées, de réseaux solidaires ou d'organisations non gouvernementales.
- créer des systèmes de paiements mobiles en prévision d'éventuelles interruptions dans la fourniture d'argent dues à des restrictions imposées aux déplacements.
- injecter des fonds (subventions) dans le secteur agricole, pour aider les petites entreprises, les travailleurs saisonniers et les salariés dont le travail est interrompu à cause de la pandémie.
- gagner en efficacité et réduire les coûts liés au commerce (FAO, 2020). Il s'agit notamment de surseoir aux mesures qui restreindraient le commerce et la mobilité des produits de base, de réduire le gaspillage et les pertes de denrées alimentaires, de résoudre les obstacles logistiques,
- revoir la politique fiscale applicable aux biens importés afin de compenser les éventuelles augmentations de coûts, réduire les droits de douane à l'importation et les taxes, si nécessaire.
- garantir, par l'absence de restrictions commerciales, l'approvisionnement des produits alimentaires et des produits agricoles, pour ne pas aggraver la situation locale déjà éprouvée par les mesures de lutte contre le COVID-19.
- élaborer des stratégies de communication nationale, à l'instar du Tchad, intégrant l'importance d'une alimentation saine et équilibrée en période de pandémie au COVID-19,
- associer les membres du PTR SAN à l'élaboration des stratégies et lors des campagnes de sensibilisation pour une alimentation saine et équilibrée en période de pandémie.

- créer un Conseil National de l'Alimentation et de la Nutrition dans chaque pays, et le placer sous le haut patronage du Président de la République ou du Chef du Gouvernement. Le Conseil aura pour missions fondamentales :

- i) - de définir la politique Nationale en Matière d'Alimentation et de Nutrition ;
- ii)- d'assurer l'élaboration, la mise en œuvre, le suivi et l'évaluation du Plan d'Action National pour l'Alimentation et la Nutrition ;
- iii)- d'assurer la coordination des actions liées à l'Alimentation et à la Nutrition.

II-5 Intensification de la production agricole et agro-alimentaire dans les pays africains affectés par le COVID-19

Selon le PTR SAN, les pays affectés par le COVID-19 doivent

- fournir des conseils stratégiques à leurs institutions intervenant dans la sécurité alimentaire et nutritionnelle, l'agriculture et aux producteurs agricoles et partager avec eux les meilleures

pratiques, pour garantir la continuité de la production et la protection des filières alimentaires;

- protéger la sécurité alimentaire des populations vulnérables;
- assurer l'hygiène alimentaire;
- garantir les mécanismes nécessaires pour une détection rapide du COVID-19 chez les animaux et dans les produits d'origine animale, le cas échéant.

- prévenir les épidémies et les pandémies liées aux interactions et interfaces hommes-faune, par 3 types d'interventions : 1) la surveillance de la faune sauvage pour identifier les pathogènes à haut risque qu'elle transporte ; 2) la surveillance des personnes en contact avec la faune sauvage afin de détecter précocement les contaminations; 3) l'amélioration de la biosécurité du marché en ce qui concerne le commerce des viandes sauvages.

De manière générale, les mesures proactives essentielles doivent concerner la surveillance de la faune sauvage, la promotion et l'intensification de la production des espèces végétales à cycle court et la limitation de la production des cultures de rentes au profit des cultures vivrières. Celles-ci permettront d'assurer la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations durant la pandémie.

III PERSPECTIVES DE RECHERCHE

A l'issue de la rédaction du présent document axé sur les recommandations alimentaires, dans le cadre de sa contribution à la lutte contre le COVID-19, le PTRC –SAN envisage de mener ultérieurement des recherches sur des thématiques suivantes :

1^e- élaboration d'un protocole du diagnostic nutritionnel et de la prise en charge nutritionnelle en contexte de pandémie due au COVID-19. Il serait structuré chronologiquement :

- Avant la contamination (à titre préventif) surtout pour des personnes à risques ;
- Pendant le traitement des patients du COVID-19
- Après le traitement et la guérison des malades (période de convalescence).

Au sein de la communauté, la population serait diagnostiquée précocement et simultanément afin de prévenir et réduire la dénutrition entravant leurs défenses immunitaires.

2^e- Inventaire et caractérisation nutritionnelle des aliments et plantes alimentaires de l'espace du CAMES ayant des vertus anti-oxydantes avérées. Il s'agira de faire une synthèse bibliographique comportant les monographies et des tables de composition des aliments et plantes alimentaires pouvant booster l'immunité lors du COVID-19.

3^e - Evaluation de la biodisponibilité des micronutriments issus des aliments préconisés en période de pandémie au COVID-19 dans les pays africains membres du CAMES

4^e - Recherche partenariale entre le PTR SAN et le PTR Pharmacopée et médecine traditionnelle africaines afin de déterminer les vertus nutritionnelles et antinutritionnelles des plantes utilisées dans le traitement du COVID-19.

5^e - Elaboration d'une fiche technique pour proposer des itinéraires ou des sens de circulation sur les sites de restauration collective (cantines, restaurants universitaires) afin de réduire la contamination liées au COVID-19 des personnes et des sites avant, pendant et après la restauration.

CONCLUSION

Une alimentation saine et équilibrée en macro et micronutriments est essentielle pour le renforcement du système immunitaire et le maintien de la santé et contribue à la prévention contre les infections telles que le COVID-19. Les vitamines A, C, E, certaines du groupe B et les minéraux tels que le sélénium, le zinc et le fer sont de grande importance en cette période de crise sanitaire. Les fruits et les légumes devraient être très consommés car riches en minéraux et en vitamines surtout **A et C avec des propriétés antioxydantes**. Ils protègent contre les infections opportunistes en préservant la santé et en assurant le bon fonctionnement du système immunitaire indispensable à la défense de l'organisme contre le COVID-19.

En dehors des aspects fonctionnels des aliments, l'un des effets secondaires de la présente crise sanitaire serait un problème d'insécurité alimentaire pour la majorité des pays africains si des mesures ne sont pas prises au plus tôt. En effet, il y a d'une part, un risque d'augmentation brutale des prix de denrées alimentaires dû aux spéculations et d'autre part, ces denrées risquent de ne plus être disponibles en quantité suffisante pour les populations. Il est donc nécessaire d'agir au niveau des systèmes de production afin de favoriser les productions vivrières au détriment des cultures de rentes, au moins pour la saison en cours.

Enfin, il est vivement recommandé d'inclure des nutritionnistes et diététiciens dans les équipes de prise en charge des patients et des personnes à risques afin d'augmenter les chances de survie dans un contexte où la malnutrition est présente dans la majorité des pays.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Alex W H Chin, Julie T S Chu, Mahen R A Perera, Kenrie P Y Hui, Hui-Ling Yen, Michael C W Chan et al. (2020). Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. *The Lancet Microbe*. April 02, 2020 DOI: 10.1016/S2666-5247(20)30003-3.

Anonyme (2018). Pyramide alimentaire. Consulté le 02 novembre 2018

https://www.google.com/search?q=pyramide+alimentaire+c%C3%B4te+d%27ivoire&rlz=1C1PRFI_enCI820CI820&sxsrf=ALeKk02x08uB704y1oaCCyb9DPrLA2hXRQ:1586442133295&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=d53uKz6E8OFW0M%253A%252CXHdZjCkuK1wGiM%252C_&vet=1&usg=AI4_kSIRgqArf3NKsoWiVY5JLSIl4ZsFg&sa=X&ved=2ahUKEwiS8L6-xdvoAhUZA2MBHcNRC90Q9QEWAHoECACQBQ#imgrc=d53uKz6E8OFW0M

Ayana T. (2020). Quels aliments pour booster votre système immunitaire? Disponible sur le site «<http://www.msn.com/fr-xl/lifestyle/lifestyle/sant%C3%A9-quels-aliments-pour-booster-votre-syst%C3%A8me-immunitaire/ar-BB11zNML?ocid=ob-fb-frxl> » le 8 avril 2020.

<https://www.lanutrition.fr/les-aliments-qui-stimulent-limmunit%C3%A9> » le 7 avril 2020.

- ASSA Epse YAO Rebecca Rachel Ablan (2019)**: Etude des caractéristiques nutritives du riz (*Oriza sativa*) complet cru et cuit consommé en Côte d'Ivoire JSDC-4, Ouidah, décembre 2019.
- ASSA Rebecca R., KONAN J-Louis, AGBO N'zi, PRADES Alexia, NEMLIN Jean (2007)**. Caractéristiques physico- chimiques de l'eau des fruits de quatre cultivars de cocotier (*Cocos nucifera* L.) en Côte d'Ivoire. *Agronomie Africaine* XIX (1) : 42-51. ISSN 1015-2288.
- Barasi M.E. (2003)**. Human nutrition: a health perspective. Taylor & Francis group. International Standard Book Number: 978-0-340-81025-5. 397pp.
- Beugré Grah Avit Maxwell, Niaba Koffi Pierre Valery, Gnahe Dago André, Blei Sika Hortense, Kouamé Samuel and GNAKRI Dago. (2019)**. Estimated levels of physical activity and food habits in the adolescent in the school environment of the city of Daloa (Côte d'Ivoire). *International Journal of Development Research* 09 (10): 30686-30693
- Bonjean M.C.R. (2018)**. Les aliments qui stimulent l'immunité. Disponible sur le site «
- Bruno Lesourd, Frédéric Martins-Conde (2001)**. Interaction, nutrition et immunité au cours du vieillissement. *Revue Française des Laboratoires*, Volume 2001, Issue 334 Pages 41-46
- CSA (2012)**. Comité de la Sécurité Alimentaire Mondiale, S'entendre sur la terminologie, CSA, 39e session, 15-20 octobre 2012, 17 p.
- EFSA (2005)**. Opinion of the scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the commission relates to the tolerable Upper Intake level of chloride. *European food safety authority journal*, 210: 1-9.
- FAO et OMS (2003)**. Vivre au Mieux avec le VIH/SIDA : Un manuel sur les soins et le soutien nutritionnels à l'usage des personnes vivant avec le VIH/SIDA. 102pp. <http://www.fao.org/3/y4168f/y4168f00.htm#Contents>.
- FAO (2020)**. WFP COVID-19: Situation Report #02. 2pp.
- González-Gross M, Valtueña J, Breidenassel C, Moreno LA, Ferrari M, Kersting M, De Henauw S, Gottrand F, Azzini E, Widhalm K, Kafatos A, Manios Y, Stehle P (2011)**. Vitamin D status among adolescents in Europe: the Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence study. *Br Journal Nutrition* 17: 1-10.
- Grandcolas P. et Jean-Lou J. (2020)**. «Covid-19 ou la pandémie d'une biodiversité maltraitée», *The Conversation*, 25 mars 2020; DOI <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.12040623.v1>.
- IOM (2004)**. Dietetic reference intakes: water, potassium, sodium, chloride and sulfate. Consensus report.
- HAS ; Haute Autorité de Santé, (2018)**. Argumentaire : Dosage de la vitamine C dans le sang. 91 pages. Disponible sur le site « www.has-sante.fr » le 09 avril 2020.
- Jean-Fabien Zazzo (1993)**. Oligo-éléments, vitamines et immunité. *Nutrition Clinique et Métabolisme* (7) 2: 121-129
- Luzi Livio & Maria Grazia Radaelli (2020)**. Influenza and obesity: its odd relationship and the lessons for COVID-19 pandemic. *Acta Diabetol*. doi: 10.1007/s00592-020-01522-8.
- Misset B. (2019)**. Evaluation du statut en vitamine C de patients vus en consultation à l'Unité Transversale de Nutrition du CHU de Limoges et recherche de facteurs associés entre le statut nutritionnel et la carence en vitamine C. Thèse d'exercice à l'Université de Limoges. 169 p.
- N'nanle Oumbortime, Amivi Tété-Bénissan, Dassidi Nideou, Okanlawon M. Onagbesan, Kokou Tona (2020)**. Use of Moringa oleifera leaves in broiler production chain. 1 - Effect on Sasso breeder hens performances, internal quality of hatching eggs and serum lipids. *Vet Med Sci*. 00:1-7 wileyonlinelibrary.
- Oboulbiga Bahanla Edwige (2019)**. Evolution des teneurs en β -carotène et poly phénols de la pulpe de tomate durant le stockage. JSDC4, Ouidah, décembre 2019.

Peter Daszak, Kevin J. Oloval, Hongying Li (2020). A strategy to prevent future epidemics similar to the 2019-nCoV outbreak. *Biosafety and health*, 2 (6-8).

Piwoz E. et Preble E., 2000. HIV/AIDS and nutrition: a review of the literature and recommendations for nutritional care and support in sub-Saharan Africa. Novembre. Agence des Etats-Unis pour le développement international (USAID), Washington. USAID, Support for Research in Africa.

Schlagheck, M. L., Walzik, D., Joisten, N., Koliymitra, C., Hardt, L., Metcalfe, A. J., Zimmer, P. (2020). Cellular immune response to acute exercise: Comparison of endurance and resistance exercise. *European Journal of Haematology*. doi:10.1111/ejh.13412

SOSSA-VIHOTOGBE Carole Nadia Adjouavi (2019). Effet des modes de cuisson sur la teneur en poly phénols et la capacité antioxydante des légumes-feuilles traditionnels. JSDC4, Ouidah, décembre 2019.

Teteh A., M. Gbeassor , E. Decuyper and K. Tona (2016). Effects of Moringa oleifera Leaf on Laying Rate, Egg Quality and Blood Parameters. *International Journal of Poultry Science* 15 (7): 277-282, 2016 ISSN 1682-8356 © Asian Network for Scientific Information.

Tougan U.P. et al. (2020). Pandémie de la COVID-19 et sécurité alimentaire en Afrique subsaharienne : implications et mesures proactives d'atténuation des risques de malnutrition et de famine. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies* ; submitted. 18pp. Willett W. C., 2008. Overview and perspective in human nutrition. *Asia Pac J Clin Nutr* 2008; 17 (S1): 1-4.

Willig A, Wright L et Galvin TA (2018). Practice Paper of the Academy of Nutrition and Dietetics: Nutrition Intervention and HIV Infection. *J Acad Nutr Diet*. 2018 Mar; 118(3):486-498. doi: 10.1016/j.jand.2017.12.007.

Weger-Lucarelli J, Garcia SM2, Rückert C, Byas A, O'Connor SL, Aliota MT, Friedrich TC, O'Connor DH, Ebel GD (2018). Taking a bite out of nutrition and arbovirus infection. *PLoS Negl Trop Dis*. 2018 Mar 29;12(3):e0006247. doi: 10.1371/journal.pntd.0006247.

Ziegler E.E. (2011). Meeting the Nutritional Needs of the Low-Birth-Weight Infant. *Ann Nutr Metab* 2011; 58 (suppl 1):8–18. <https://doi.org/10.1159/000323381>.

*****Remerciements**

Le PTR SAN remercie ses membres ci-après cités pour leurs diverses contributions à l'élaboration du présent document : Prof AMOUZOU Emile (Conseiller / Togo), Prof AKE Séverin (Conseiller / Côte d'Ivoire), Dr PITA Justin (Conseiller / Côte d'Ivoire), Prof TONA Kokou (Point focal / Togo), Prof TIDJANI Abdelsalam (Point focal / Tchad), Dr COMPAORE Ella (Point focal /Burkina Faso), Dr NIABA Valery (Membre / Côte d'Ivoire).