



Ministère de la Santé
et du Développement Social

INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE (INSP)
Département Nutrition et Sécurité des Aliments (DNSSA)
BPE : 1771 / Bamako - Tél. : 22 21 42 31 / 20 21 06 42



REFERENTIEL NATIONAL L'ÉLEVAGE D'INSECTES POUR LA PRODUCTION D'ALIMENTS POUR ANIMAUX



SEPTEMBRE 2024

PRÉFACE

L'augmentation constante de la demande mondiale en protéines animales, couplée aux préoccupations environnementales et économiques, incite à explorer des alternatives durables et innovantes pour l'alimentation animale. L'élevage d'insectes émerge comme une solution prometteuse, offrant des avantages considérables en termes de durabilité, d'efficacité nutritive et de faible impact environnemental. Les insectes sont riches en protéines de haute qualité, en acides gras essentiels et en micronutriments, ce qui en fait une source idéale de nourriture pour divers animaux d'élevage.

Pour maximiser le potentiel de l'élevage d'insectes dans l'alimentation animale, il est essentiel d'établir des directives claires et pratiques.

L'Institut National de Santé Publique (INSP) à travers son Département Nutrition et Sécurité Sanitaire des Aliments (DNSSA) en partenariat avec l'Institut d'Economie Rurale (IER) a conçu le présent document pour fournir un cadre informatif complet sur l'élevage d'insectes à destination des filières de production d'aliments pour animaux. Il constitue une ressource essentielle pour les éleveurs, les professionnels de la santé, les décideurs et les acteurs de la filière agroalimentaire. Il vise à établir les bases d'une production responsable et encadrée garantissant la sécurité et la qualité des aliments.

Au regard de la démarche entreprise pour l'élaboration de ce référentiel, l'opportunité est saisie pour féliciter et renouveler ma reconnaissance à tous les participants aux travaux d'élaboration et de validation, notamment les services techniques sectoriels, au projet IITA BBEST, à l'IER pour leur soutien technique et financier lors des ateliers d'élaboration et de validation et à tous ceux qui ont apporté leur contribution.

Dans l'espoir que ce référentiel apporte plus d'engouement à l'élevage d'insectes destiné à la production d'aliments pour animaux, je souhaite à tous un bon usage.

Le Directeur Général de l'INSP

The block contains a handwritten signature in blue ink and an official circular stamp. The stamp is from the Institut National de Santé Publique (INSP) and includes the text 'MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DU DÉVELOPPEMENT SOCIAL', 'Institut National de Santé Publique', and 'Directeur Général'. It also features a small emblem in the center.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES ABRÉVIATIONS

P03

I.	INTRODUCTION	P04
II.	RÉFÉRENCES NORMATIVES	P05
III.	TERMES ET DÉFINITIONS	P07
IV	CHAMPS D'APPLICATION	P09
V	PRINCIPES GÉNÉRAUX ET EXIGENCES	P09
VI	FACTEURS ESSENTIELS DE COMPOSITION ET DE QUALITÉ NUTRITIVE	P10
VII	ADDITIFS ALIMENTAIRES	P11
VIII	CONTAMINANTS	P11
IX	HYGIÈNE	P11
X	PRODUCTION, TRANSFORMATION ET COMMERCIALISATION DES PRODUITS À BASE D'INSECTES	P11
10.1	Infrastructures et matériel	P12
10.1.1	Emplacement	P12
10.1.2	Locaux	P12
10.1.3	Matériel et équipements	P14
10.1.4	Drainage et gestion des déchets	P14
10.2	Formation du personnel	P14
10.3	Contrôle du processus de fabrication	P15
10.4	Conditionnement (emballage)	P15
10.5	Entreposage	P15
10.6	Transport	P16
10.7	Commercialisation	P16
XI.	IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX	P16
XII.	ÉTIQUETAGE	P17
XIII.	MÉTHODES D'ÉCHANTILLONNAGE ET D'ANALYSE	P17
XIV.	ANNEXES	P19

LISTE DES ABRÉVIATIONS

AMANORM : Agence Malienne de la Normalisation et de la Promotion de la Qualité
AOAC: International Association of Analytical Communities
APCAM : Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture du Mali,
ASCOMA : Association des Consommateurs du Mali
BPA : Bonnes Pratiques Agricoles
BPF : Bonnes Pratiques de Fabrication
BPH : Bonnes Pratiques d'Hygiènes
CRRA : Centre Régional de Recherche Agronomique
DGCC : Direction Générale du Commerce, de la Consommation et de la Concurrence
DNA : Direction Nationale de l'Agriculture
DNACPN : Direction Nationale de l'Assainissement du Contrôle des Pollutions et des Nuisances
DNI : Direction Nationale des Industries
DNP : Direction Nationale de la Pêche
DNPIA : Direction Nationale des Productions et Industries Animales
DNSSA : Département Nutrition et Sécurité Sanitaire des Aliments
DNSV : Direction Nationale des Services Vétérinaires
FIFAM : Fédération des Intervenants de la Filière Avicole du Mali
IER : Institut d'Economie Rurale
IITA : Institut International pour l'Agriculture Tropicale
INSP : Institut National de Santé Publique
IPR-IFRA : Institut Polytechnique Rural de Formation et de Recherche Appliquée
ISO : Organisation Internationale de Normalisation
LBMA : Laboratoire de Biologie Moléculaire Appliquée
LCV : Laboratoire Central Vétérinaire
LNA : Laboratoire de Nutrition Animale
LNS : Laboratoire National de la Santé
LTA : Laboratoire de Technologie Alimentaire
OPV : Office de Protection des Végétaux

I. INTRODUCTION

Le présent référentiel vise à mettre en place un système de sécurité sanitaire des aliments issus de l'élevage d'insectes destiné à l'alimentation animale. Il tient compte des aspects de production, de transformation, d'entreposage, de distribution (transport, commercialisation) et d'échantillonnage. Il est destiné à limiter les risques pour la santé des acteurs et celle des consommateurs. Ce référentiel vient s'ajouter aux principes d'hygiène alimentaire déjà établis par la Commission du Codex Alimentarius, afin de prendre en considération des aspects particuliers de l'alimentation animale.

L'élevage d'insectes pour l'alimentation animale représente une solution innovante et durable face aux défis environnementaux et économiques auxquels est confronté le secteur agricole. À l'échelle mondiale, la demande en protéines animales ne cesse de croître, mettant sous pression les ressources naturelles telles que les terres agricoles, l'eau et l'énergie. Dans ce contexte, les insectes émergent comme une alternative prometteuse grâce à leur faible empreinte écologique, leur capacité à valoriser des résidus organiques, et leur richesse en protéines, lipides et autres nutriments essentiels.

Ce référentiel vise à fournir un cadre structuré pour guider les acteurs de la chaîne de valeur – producteurs, transformateurs et utilisateurs finaux – dans l'adoption des meilleures pratiques pour l'élevage d'insectes destinés à l'alimentation animale. Il s'inscrit dans une logique de durabilité, d'efficacité et de sécurité sanitaire, afin de garantir la qualité des produits tout en respectant les normes environnementales et réglementaires.

OBJECTIFS DU RÉFÉRENTIEL

Les objectifs du référentiel sont les suivants :

1. **Normalisation des pratiques d'élevage** : Proposer des standards pour l'élevage d'insectes, couvrant les aspects liés à l'alimentation, aux conditions d'élevage, à la gestion des déchets et aux cycles de reproduction.
2. **Sécurité sanitaire** : Définir les exigences pour assurer la qualité et la sécurité des produits issus des insectes, tout en prévenant les risques microbiologiques ou contaminants ;
3. **Durabilité et impact environnemental** : Promouvoir des techniques permettant de maximiser l'efficacité tout en minimisant l'impact environnemental.

4. **Conformité réglementaire** : Fournir des lignes directrices adaptées aux exigences légales locales et internationales en matière d'alimentation animale.
5. **Soutien au développement du secteur** : Encourager la structuration et la professionnalisation de la filière afin de favoriser son intégration dans les systèmes alimentaires.

Importance stratégique

L'élaboration de ce référentiel permettra non seulement de standardiser les pratiques dans un secteur en plein essor, mais aussi de renforcer la confiance des utilisateurs finaux et des régulateurs. En intégrant les principes de l'économie circulaire, l'élevage d'insectes pour l'alimentation animale pourrait devenir un pilier central des systèmes alimentaires durables, tout en offrant des opportunités économiques significatives pour les producteurs.

Ce document constituera ainsi un outil essentiel pour accompagner le développement et la reconnaissance de cette filière, tout en répondant aux enjeux globaux liés à la sécurité alimentaire, au changement climatique et à la gestion des ressources.

II. RÉFÉRENCES NORMATIVES

AOAC 928.08 : 1974 – Détermination de l'Azote - méthode Kjeldahl

AOAC 960.39 : 1960. Graisse (brute) ou extrait à l'éther dans la viande

CAC/GL 50-2004 - Les Directives générales sur l'échantillonnage.

CAC/GL 80-2013- lignes directrices sur l'application de l'évaluation des risques en matière d'aliments pour animaux.

CAC/GL 81-2013, Ligne directrice à l'usage des gouvernements dans l'établissement des priorités des dangers liés aux aliments pour animaux.

CAC/RCP 38-1993 - Code d'usages internationaux recommandé par le Codex pour le contrôle de l'utilisation des médicaments vétérinaires.

CAC/RCP 47 – 2001 – Code d'usages en matière d'hygiène pour le transport des produits alimentaires en vrac et des produits alimentaires semi – emballés.

CODEX STAN 229 : méthodes d'analyse recommandées pour les résidus de pesticides.

CODEX STAN 234 –1999 : méthodes d'analyse et d'échantillonnage figurant dans les méthodes d'analyse et d'échantillonnage recommandées.

ISO 1443 :1973 – Viandes et produits à base de viande — Détermination de la teneur en matière grasse totale.

ISO 18787 : 2017 Produits agricoles et alimentaires– Détermination de l'activité de l'eau.

ISO 21527-2 : 2008, Microbiologie des aliments – Méthode horizontale pour le dénombrement des levures et moisissures – Partie 2 : Technique par comptage des colonies dans les produits à activité d'eau inférieure ou égale à 0,95.

ISO 4832 : 2006, Microbiologie des aliments – Méthode horizontale pour le dénombrement des coliformes - Méthode par comptage des colonies.

ISO 6461-1 : 1986, Qualité de l'eau – Recherche et dénombrement des spores de micro-organismes anaérobies sulfito-réducteurs (Clostridia) – Partie 1 : Méthode par enrichissement dans un milieu liquide.

ISO 6579 – 1 : 2017, Microbiologie de la chaîne alimentaire — Méthode horizontale pour la recherche, le dénombrement et le sérotypage des Salmonella
Partie 1 : Recherche des Salmonella spp.

ISO 6888-3 :2003, Microbiologie des aliments – Méthode horizontale pour le dénombrement des staphylocoques à coagulase positive (Staphylococcus aureus et autres espèces) – Partie 3: Recherche et méthode NPP pour les faibles nombres.

ISO 7251 : 2005, Microbiologie des aliments - Méthode horizontale pour la recherche et le dénombrement d'Escherichiacoli présumés – Technique du nombre le plus probable.

ISO 7932 : 2004, Microbiologie des aliments - Méthode horizontale pour le dénombrement de Bacillus cereus présumptifs – Technique par comptage des colonies à 30 degrés C.

ISO 937 : 2023 Viandes et produits à base de viande — Détermination de la teneur en azote — Méthode de référence.

MN-02-02/065 : 2024 CAC/GL 40-1993 Directives concernant les bonnes pratiques de laboratoire en matière d'analyse des résidus de pesticides

MN-02-02/074 : 2024 ECOSTAND 50 : 2015 Norme générale pour l'étiquetage des denrées alimentaires préemballées.

MN-02-02/075 : 2024 ECOSTAND 52 : 2015 Principes généraux d'hygiène alimentaire -

MN-07-01/026 : 2014 ECOSTAND 006 : 2013 Code d'usages pour les poissons et les produits de la pêche.

MN-07-06/001/CAC/RCP 54-2004/2010 Code d'usages pour une bonne alimentation animale.

MN-07-06/002 : 2024 ISO 4833-1 : 2013, Microbiologie de la chaîne alimentaire - Méthode horizontale pour le dénombrement des micro-organismes – Partie 1 : Comptage des colonies à 30 degrés C par la technique d'ensemencement en profondeur.

MN-07-06/006 : 2024 ECOSTAND 46 : 2015 Principes et directives pour l'établissement et l'application de critères microbiologiques relatifs aux aliments. Principes généraux de l'OMS pour l'endiguement de la résistance aux antimicrobiens chez les animaux destinés à la consommation humaine, juin 2000.

III. TERMES ET DÉFINITIONS

Additif d'aliments pour animaux : tout ingrédient ajouté intentionnellement qui n'est pas normalement consommé sous forme d'aliment pour animaux, qu'il ait ou non une valeur nutritive, affectant les caractéristiques du produit d'alimentation animale ou des produits d'origine animale.

Aliments pour animaux : toutes substances composées d'un ou de plusieurs ingrédients, transformée, semi-transformée ou brute destinée à l'alimentation directe des animaux dont les produits sont destinés à la consommation humaine.

Bioéconomie circulaire : elle donne une nouvelle vie et crée de nouvelles chaînes de valeurs à partir des déchets agropastoraux organiques. Elle s'appuie sur les principes de 3 R (Réduire, Réutiliser et Recycler) ou zéro déchet.

Bonnes Pratiques Agricoles (BPA) : les Bonnes Pratiques Agricoles (BPA), selon le Codex Alimentarius sont un ensemble de principes, de normes et de recommandations qui visent à garantir que les produits agricoles sont développés / élevés, récoltés, manipulés et stockés de manière à minimiser les risques pour la sécurité sanitaire des aliments, à protéger l'environnement, à assurer la santé et la sécurité des travailleurs, et à promouvoir la durabilité agricole.

Bonnes Pratiques d'hygiène (BPH) : mesures et conditions fondamentales appliquées à chaque étape du processus pour fournir des aliments sûrs et adaptés.

Bonnes Pratiques de Fabrication (BPF) : sont un ensemble de normes, de procédures et de contrôles mis en place pour garantir que les produits sont fabriqués de manière constante et conforme aux exigences de qualité.

Élevage d'insectes ou Entomoculture : est une pratique visant à produire ou à commercialiser des insectes à diverses fins utilitaires (études scientifiques, nourriture directe/indirecte ou activités commerciales, etc.).

Frass (fumure organique) : matière organique qui contient des déjections d'insectes, des restes de substrats d'aliments pour insectes non consommés et des restes d'insectes.

Ingrédient d'aliments pour animaux : élément constituant de toute combinaison ou de tous mélanges destinés à l'alimentation animale, qu'il ait ou non une valeur nutritionnelle dans le régime alimentaire de l'animal, y compris les additifs. Les ingrédients peuvent être des substances organiques ou inorganiques.

Insectes entiers : produit comestible à base d'insectes présenté sous sa forme naturelle après une transformation primaire afin de minimiser la contamination microbiologique et l'humidité.

Larves : la larve est le premier stade de développement d'un insecte après l'éclosion de l'œuf.

Norme : un ensemble de critères, de règles ou de lignes directrices définis par des experts pour garantir la qualité, la sécurité et la protection des consommateurs en ce qui concerne les aliments. Les normes du Codex couvrent divers aspects, y compris les spécifications des produits alimentaires, les pratiques d'hygiène, les méthodes d'analyse et d'échantillonnage, l'étiquetage, et d'autres éléments critiques pour assurer que les aliments sont sûrs, de qualité acceptable, et commercialisés de manière équitable.

Produits d'insectes dégraissés : matières d'insectes présentées sous forme d'insecte entier, de farine, de granulés ou de miettes ayant subi un traitement supplémentaire pour éliminer une partie de la teneur en graisse.

Produits d'insectes moulus : produits comestibles à base d'insectes présenté sous forme de farine, de granulés ou de miettes après une transformation primaire afin de minimiser la contamination microbiologique et l'humidité.

Produits d'insectes : insectes (au stade adulte ou jeune) comestibles, entiers séchés, extrudés, broyés ou granulés destinés à être utilisés comme ingrédients d'aliments pour animaux.

Produits extrudés comestibles à base d'insectes : produits à base d'insectes entiers ou broyés ayant subi un traitement supplémentaire à l'aide d'une extrudeuse.

Référentiel : ensemble de documents de référence qui fournit des lignes directrices, des critères, des règles ou des spécifications techniques nécessaires pour assurer que les matériaux, les produits, les processus ou les services sont adaptés à leur objectif. Le référentiel permet de garantir la qualité, la sécurité, l'efficacité, et la conformité aux exigences spécifiques établies par des normes.

Substances indésirables : contaminants et autres substances présentes dans ou sur les aliments pour animaux et leurs ingrédients et qui constituent un risque pour la santé des consommateurs, y compris les problèmes de santé animale.

IV. CHAMPS D'APPLICATION

Le présent référentiel est destiné aux :

- **Producteurs d'insectes destinés à l'alimentation ;**
- **Aviculteurs ;**
- **Pisciculteurs ;**
- **Industriels de transformation ;**
- **Régulateurs et autorités publiques ;**
- **Chercheurs et développeurs ;**
- **Consommateurs et ;**
- **Toutes autres personnes intéressées par l'activité.**

Ce référentiel s'applique aux produits d'insectes issus de l'élevage dont la destination finale est la consommation directe animale, c'est-à-dire à leur production, leur récolte, leur transformation, leur manutention, leur entreposage et leur transport. Il s'applique également à leur vente dans des emballages en vrac. Ces produits d'insectes peuvent être reconditionnés pour la vente au détail.

Il s'agit de produits à base d'insectes comestibles moulus ou extrudés, de produits comestibles dégraissés à base d'insectes et de produits conditionnés provenant de ce qui suit :

- ▶ **La mouche soldat noire ;**
- ▶ **La mouche domestique ;**
- ▶ **Les vers de farine ;**
- ▶ **Les grillons ;**
- ▶ **Les chenilles de karité ;**
- ▶ **Les termites ailés ;**
- ▶ **Les criquets, les sauteriaux ;**
- ▶ **ou tout autre insecte comestible.**

V. PRINCIPES GÉNÉRAUX ET EXIGENCES

- **Conditions de stabilité**

Les produits à base d'insectes devraient être obtenus et entreposés dans des conditions de stabilité de façon à prévenir leur contamination par des organismes nuisibles y compris microbiologiques ou par des contaminants chimiques, physiques ou d'autres substances indésirables au cours de leur production, manipulation, entreposage, transport et commercialisation.

- **Conformité avec les bonnes pratiques**

Les produits à base d'insectes devraient être en bon état et répondre aux normes de qualité généralement acceptées. Le cas échéant, les bonnes pratiques agricoles (BPA), les bonnes pratiques de fabrication (BPF) les bonnes pratiques d'hygiène (BPH) devraient être suivies pour contrôler les risques pouvant apparaître dans l'alimentation.

Les sources potentielles de contamination dues à l'environnement devraient être prises en compte.

- **Qualité sanitaire des ingrédients**

Les produits à base d'insectes et tout ingrédient éventuellement ajouté doivent être sains et propres à la consommation animale. Ils ne doivent pas contenir de matières étrangères et d'odeur désagréable. Ils doivent être exempts d'infestation et de contamination par des organismes nuisibles (moisissures, champignons, etc.). Ils peuvent contenir des niveaux acceptables de substances toxiques, de micro-organismes susceptibles de présenter un risque pour la santé.

VI. FACTEURS ESSENTIELS DE COMPOSITION ET DE QUALITÉ NUTRITIVE

Protéines et acides aminés : Les insectes qui sont destinés à la consommation animale doivent avoir un taux de protéines d'au moins 13% de la matière sèche selon l'espèce et fournir un profil équilibré en acides aminés essentiels.

Lipides : les insectes qui sont destinés à la consommation animale doivent avoir un taux de lipides d'au moins 10% de la matière sèche principalement sous forme d'acides gras insaturés bénéfiques pour la santé des animaux.

Glucides : la composition en glucides des insectes élevés pour l'alimentation animale est généralement faible par rapport à leur teneur en protéines et en lipides, ils peuvent contenir moins de 10 % de glucides sur la matière sèche.

Micronutriments : Les insectes sont une source de micronutriments, comme le fer, le zinc, le cuivre, le magnésium, le sélénium, le phosphore, le manganèse, le calcium et des vitamines.

VII. ADDITIFS ALIMENTAIRES

Les produits couverts par le présent référentiel doivent respecter les dispositions de la Norme générale codex pour les additifs alimentaires dans les produits de consommation animale CODEX STAN 192-1995.

VIII. CONTAMINANTS

Métaux lourds

Les produits couverts par le présent référentiel doivent être exemptes de métaux lourds en quantités susceptibles de présenter un risque pour la santé humaine.

Résidus de pesticides

Les produits couverts par le présent référentiel doivent être conforme aux limites maximales de résidus fixées par la Commission du Codex Alimentarius.

Toxines et mycotoxines

Les produits couverts par le présent référentiel doivent être conforme aux limites maximales de mycotoxines fixées par la Commission du Codex Alimentarius.

IX. HYGIÈNE

Il est recommandé que les produits soient préparés et manipulés conformément aux sections appropriées des principes généraux d'hygiène alimentaire (CXC 1-1969)2 et d'autres codes d'usages en matière d'hygiène du Codex Alimentarius.

Les produits doivent être conformes aux critères microbiologiques établis en conformité avec les Principes et directives pour l'établissement et l'application de critères microbiologiques relatifs aux aliments (CXG 21-1997).

X. PRODUCTION, TRANSFORMATION ET COMMERCIALISATION DES PRODUITS À BASE D'INSECTES

La responsabilité de produire, de transformer, de conserver, de transporter et de distribuer des produits à base d'insectes adéquats incombe à tous les acteurs de la chaîne. Chaque acteur de la chaîne répond à toutes les activités qui relèvent directement de sa responsabilité y compris le respect de toutes les exigences réglementaires en vigueur.

10.1. Infrastructures et matériel

10.1.1 Emplacement

Aucun établissement ne devrait être installé dans des zones :

- polluées ;
- sujettes aux inondations, à moins que des dispositifs de sécurité suffisants ne soient en place ;
- sujettes à des infestations par des ravageurs ;
- où les déchets, solides ou liquides, ne peuvent être efficacement évacués.
- proches des habitations à usage domestique ne respectant pas les distances réglementaires en vigueur.

10.1.2 Locaux

La conception et l'aménagement des établissements de production d'aliments pour animaux devraient permettre d'appliquer les bonnes pratiques d'hygiène, de production, de fabrication et de stockage y compris la protection contre la contamination croisée pendant et entre les opérations.

L'élevage d'insectes pour l'alimentation animale nécessite des infrastructures adaptées pour garantir la santé des insectes, la sécurité sanitaire des produits, et le respect des normes environnementales.

Les objectifs généraux visent à :

- 1) garantir un environnement optimal pour la croissance des insectes ;
- 2) assurer la sécurité sanitaire des produits destinés à l'alimentation animale ;
- 3) réduire les impacts environnementaux liés à l'exploitation ;
- 4) faciliter la conformité réglementaire et le contrôle qualité ;
- 5) éviter les nuisances (odeurs, bruit) : les locaux doivent être situés loin des zones sensibles (habitations, écoles, etc.) ;

- 6) choisir un site convenable : facilement accessible pour le transport (des intrants et des produits finis) respectant les normes (en matière d'élevage et d'environnement) ;
- 7) construire avec des matériaux adéquats (durables, résistants à l'humidité et faciles à nettoyer) ;
- 8) prévoir un système de ventilation efficace pour éviter les accumulations de gaz ;
- 9) utiliser un éclairage contrôlé pour imiter les cycles naturels de lumière, si nécessaire.

a) Zones Fonctionnelles

Les locaux doivent être organisés en zones distinctes pour éviter les contaminations croisées :

Zone d'élevage : Espaces pour les bacs ou conteneurs contenant les insectes.

Zone de préparation du substrat : Espace dédié à la préparation et au stockage de la nourriture des insectes.

Zone de transformation : Pour la récolte, le traitement et la conservation des produits finis.

Zone de déchets : Pour la gestion des résidus organiques et des effluents.

b) Gestion des conditions d'élevage

● Hygiène et Nettoyage

Nettoyage régulier: les surfaces doivent être nettoyées et désinfectées pour éviter la prolifération de pathogènes.

- Gestion des déchets : les déchets doivent être traités rapidement pour prévenir les odeurs et les contaminations.

c) Sécurité Sanitaire et Contrôle de Qualité

● Biosécurité

Limiter les accès aux locaux (contrôle des visiteurs et des employés).

Installer des sacs sanitaires pour le personnel, avec des équipements de protection individuelle (EPI).

Établir un protocole pour la prévention des infestations (parasites, rongeurs).

● **Traçabilité et Documentation**

Tenir un registre des intrants (substrats, aliments), des conditions d'élevage, et des produits sortants.

Conserver un suivi des traitements appliqués (nettoyage, désinfection, etc.).

d) Normes environnementales

Pour la gestion des effluents et déchets il faut installer des systèmes de récupération et de traitement des eaux usées et valoriser les coproduits (frass, résidus organiques) dans une logique d'économie circulaire.

10.1.3 Matériel et équipements

Le matériel qui entre en contact avec le produit devrait être conçu et construit de manière à garantir au besoin la sécurité, qu'il puisse être convenablement nettoyé, désinfecté et entretenu afin d'éviter la contamination.

Les installations et les équipements utilisés pour la transformation des aliments pour animaux et de leurs ingrédients devraient être conçus de manière à faciliter leur fonctionnement, leur entretien, leur nettoyage et à réduire au minimum la contamination des aliments.

Les installations doivent respecter les conditions de température, d'humidité et de lumière optimales pour chaque espèce.

L'enchaînement des opérations à l'intérieur de la fabrique doit aussi être conçu de façon à minimiser la contamination des aliments.

10.1.4 Drainage et gestion des déchets

Les établissements devraient disposer de systèmes et des installations convenables de gestion et d'évacuation des déchets. Ceux-ci devraient être conçus et construits de manière à éviter le risque de contamination des aliments.

10.2 Formation du personnel

Le personnel impliqué dans la fabrication, l'entreposage et la manutention des aliments pour animaux et leurs ingrédients devrait avoir reçu une formation appropriée et avoir été sensibilisé à son rôle et ses responsabilités en matière de sécurité sanitaire des aliments.

10.3 Contrôle du processus de fabrication

Des procédures de fabrication devraient être appliquées de façon à éviter les contaminations croisées (rinçage, mise en séquence et nettoyage physique) entre des lots d'aliments pour animaux et de leurs ingrédients contenant des matières faisant l'objet de restrictions ou potentiellement dangereux. En effet l'eau utilisée dans le processus doit être potable pour ne pas présenter de risques pour la sécurité et la salubrité des aliments.

Des procédures de lutte contre les agents pathogènes, comme les traitements thermiques ou l'ajout de substances chimiques autorisées, devraient être utilisées le cas échéant et faire l'objet d'un suivi constant aux étapes possibles du processus de fabrication.

Autocontrôle : les unités d'élevage d'insectes et de transformation d'aliments pour animaux devrait avoir un système d'autocontrôle interne afin de garantir la sécurité sanitaire des aliments qui vont être produits.

10.4 Conditionnement (emballage)

Le produit doit être conditionné dans des emballages adéquats permettant de le **protéger** contre les dégradations ou contaminations dues à des agents extérieurs. Il a un rôle important lors des opérations logistiques (transport, manutention, mise en rayon, stockage, conservation, etc.). Il permet de garantir les caractéristiques principales du produit afin qu'il se retrouve en bout de chaîne, chez le consommateur final, dans le même état que lors de sa sortie de la chaîne de fabrication. Il s'agit par exemple de sachet, de boîte de conserve, de pot en verre, de carton, de plastique.

10.5 Entreposage

Les installations d'entreposage des aliments pour animaux doivent être conçues et construites de manière à :

- Permettre un entretien et un nettoyage convenables ;
- Eviter l'accès et l'installation de ravageurs ;
- Permettre de protéger efficacement les aliments contre la contamination pendant le stockage et offrir au besoin, un environnement permettant de réduire au minimum la détérioration des produits alimentaires (par exemple par le réglage de la température et de l'humidité).

Les produits à base d'insectes doivent être traités pour résister à l'oxydation et à la dégradation des nutriments. Les antioxydants naturels peuvent être ajoutés pour prolonger la durée de conservation. Les produits à base d'insectes doivent être stockés dans des conditions de température et d'humidité adéquates pour éviter la croissance microbienne, fongique et la perte de la qualité nutritionnelle.

10.6 Transport

Les produits à base d'insectes doivent être adéquatement protégés durant le transport. Le type de moyen de transport requis dépend de la nature des aliments et des conditions dans lesquelles ils doivent être transportés. Les moyens de transport doivent être conçus et construits de manière à :

- ne pas contaminer les produits ;
- pouvoir être efficacement nettoyés et au besoin désinfectés ;
- permettre une séparation efficace entre les différents aliments ou entre les produits alimentaires et non alimentaires si nécessaire durant le transport ;
- offrir une protection efficace contre la contamination, notamment contre la poussière et la fumée ;
- conserver les conditions de température, d'humidité, d'aération et autres conditions nécessaires pour protéger les produits contre toute prolifération microbienne et/ou fongique nocive contre toute détérioration de nature à les rendre impropres à la consommation.

10.7 Commercialisation

Les produits visés par le présent référentiel doivent satisfaire à toutes les exigences réglementaires en matière de commerce et particulièrement au décret 06-259/P-RM du 23 juin 2006 instituant l'autorisation de mise sur le marché des denrées alimentaires, des aliments pour animaux et additifs alimentaires.

XI. IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

L'élevage d'insectes est reconnu pour son faible impact environnemental comparé aux sources de protéines animales traditionnelles. Cependant, des directives spécifiques doivent être respectées pour maximiser les avantages écologiques de cette pratique.

La promotion des pratiques d'élevage d'insectes minimise l'empreinte carbone par rapport aux élevages traditionnels (bovins, porcins, etc.), notamment grâce à une utilisation efficace des ressources et à une production de gaz à effet de serre réduite et permette une optimisation de l'utilisation de l'eau, de l'énergie et des matériaux pour minimiser les déchets et l'épuisement des ressources naturelles.

L'élevage d'insectes réduit considérablement la prolifération d'organisme nuisible telles que les mouches. Il contribue à l'assainissement du cadre de vie de la population par la valorisation des déchets en les ramassant et aussi éviter la pollution de l'environnement par des odeurs nauséabondes.

La valorisation des déchets évite la contamination des eaux de surface donc la diminution des maladies liées à la consommation des eaux polluées.

L'élevage d'insectes, à travers la création d'activités génératrices de revenus, crée de l'emploi et contribue à la réduction du chômage et à l'épanouissement de la population.

XII. ÉTIQUETAGE

Les produits doivent être étiquetés conformément aux dispositions de la Norme générale pour l'étiquetage des denrées alimentaires préemballées (CXS 1-1985). Par ailleurs, chaque emballage doit être marqué d'une étiquette comportant les informations suivantes :

- 1) Nom du produit et catégorie ;**
- 2) Nom et adresse du fabricant et/ou de la marque déposée ;**
- 3) Pays d'origine ;**
- 4) Poids net en Kg ;**
- 5) Date de fabrication et de péremption ;**
- 6) Numéro ou code de lot de fabrication ;**
- 7) Instructions relatives au stockage.**
- 8) Composition (mention facultative)**

XIII. MÉTHODES D'ÉCHANTILLONNAGE ET D'ANALYSE

Méthode d'échantillonnage

Voir les textes pertinents du Codex sur les méthodes d'échantillonnage.

Méthode d'analyse

Facteur de qualité/ description	Limites	Méthode d'analyse
Cendres	Références du Mali	AOAC 923.03 ISO2171 :1980 Méthode ICC 104/1 (1990)
Acidité grasse	Pas plus de 70 mg pour 100 g de farine sur la base d'une matière sèche exprimée en acide sulfurique— ou —Pas plus de 50 mg d'hydroxyde de potassium pour la neutralisation des acides gras libres (dans 100 g de farine, sur la base de la matière sèche)	ISO 7305 :1986— ou —AOAC 939.05
Protéines (N x 5,7)	Minimum : 7 % par rapport à la matière sèche	Méthode ICC 105/1 pour la détermination des protéines brutes dans les céréales et produits céréaliers pour les aliments et aliments pour animaux (Méthode de Type I) Catalyseur sélénium/cuivre— ou —ISO 1871 :1975
Éléments Nutritifs - Vitamines - Sels minéraux - Acides aminés spécifiques	Conforme à la législation nationale du pays où le produit est vendu	Se conformer aux méthodes nationales ou internationales
Dimensions des Particules (Granulométrie)	98 % ou plus de la farine doit passer au travers d'un tamis de 212 microns (No70)	AOAC 965.22

XIV. ANNEXES

Liste des membres de l'équipe de rédaction du référentiel (août 2024)

 N° d'ordre	 Prénoms et NOM	 Division / Structures	 N° de téléphone	 Adresse E-mail
01	Dr Bakary DIARRA	DNSSA/INSP	76 168 171	bakarymamadiarra@gmail.com
02	Dr Hamidou YALCOUYÉ	AMANORM	74 488 262	yalcouye_sn@yahoo.fr
03	Dr Diahara HIMEIDOU	DNSV	76 362 785	himeidou@yahoo.fr
04	M. Baba COULIBALY	DNP	76 200 120	coulibalibaba@yahoo.fr
05	M, N'Golopé KONÉ	Personne ressource	73 182 644	ngolopekone@gmail.com
06	Mme NIANGALY Safiatou SANGARÉ	DNSSA/INSP	76 300 497	safysangare@gmail.com
07	M. Mohamed Lamine ABDOULBAKI	DNSSA/INSP	66 790 283	diallobazi@yahoo.fr
08	Dr Adama TRAORÉ	DNSSA/INSP	73 014 676	adambtraore@yahoo.fr
09	Dr Assanatou DOUMBIA	DNSSA/INSP	76 434 574	asscou1@gmail.com
10	Dr Hamssatou Aliou TOURÉ	DNSSA/INSP	75 550 072	weiberya@yahoo.fr
11	M. Mahmoud CAMARA	DNSSA/INSP	79 293 458	camara27@hotmail.com
12	M. Madou COULIBALY	DNSSA/INSP	78 789 762	madoucoulibaly1983@yahoo.fr
13	M. Nouhoum DOUMBIA	DNPIA	76 206 255	doumbiakolobe@yahoo.fr
14	M. Ibrahima MARIKO	LCV	76 456 374	marikoibrahima203@yahoo.fr
15	Pr Moussa BM Cissé	LBMA	76 440 348	moussa.cisse@lbma.edu.ml
16	Dr Dioukou SISSOKO	IER-Sotuba	76 048 714	dioukousissoko@yahoo.fr
17	Dr Mounéissa SOUMARÉ	DNSSA / INSP	76 306 236	soumaremounaiss@gmail.com

Liste des participants à l'atelier de validation du 17 août 2024

 N° d'ordre	 Prénoms et NOM	 Division / Structures	 N° de téléphone	 Adresse E-mail
01	M. Hamidou YALCOUYÉ	AMANORM	74 488 262	yalcouye_am@yahoo.fr
02	M. Balla KONÉ	APCAM	73 265 797	balla1kone75@gmail.com
03	M. Adama GUINDO	APCAM	76 425 380	adamaguindo1@gmail.com
04	M. Salif BERTHÉ	ASCOMA	66 810 587	sberthe@hotmail.com
05	M. Boubacar SANGARÉ	CRRA LNA	63 380 594	bsangare602@gmail.com
06	Pr Fatou DIAWARA	DGA INSP	74 090 434	diawarafatou@gmail.com
07	M. Oumar DISSA	DGCC	79 311 503	dissaoumar592@gmail.com
08	Dr Ibrahim CISSÉ	DGSNP	76 134 821	drcissekeys@yahoo.fr
09	M. Hamidou SANOGO	DNA	76 883 892	sagodo@yahoo.fr
10	M. Hamadi BAH	DNACPN	76 049 274	hamadibah12@yahoo.fr
11	Mme DRAME Korotoumou SANTARA	DNI	69 651 527	kelthoumy@gmail.com
12	M. Abdoulaye B. MAÏGA	DNP	76 083 389	abmaiga7608@gmail.com
13	M. Nouhoum DOUMBIA	DNPIA	76 206 255	doumbiakolobe@yahoo.fr
14	M. Aboubacar Pathé DIALLO	DNSSA / INSP	66 721 006	apdiallo@hotmail.fr
15	M. Mohamed Lamine ABDOUL BAKI	DNSSA / INSP	66 720 283	diallobazi@yahoo.fr
16	M. Mahamadou TRAORÉ	DNSSA / INSP	76 184 701	mbtsofia@yahoo.fr
17	M. Madou COULIBALY	DNSSA / INSP	65 067 263	madoucoulibaly1983@yahoo.fr
18	Dr Ousmane DJIBILLA	DNSSA / INSP	77 518 382	djima23@yahoo.fr
19	Dr Assanatou DOUMBIA	DNSSA / INSP	76 434 574	asscoull@gmail.com

20	Mme Boncana MAÏGA	DNSSA / INSP	76 184 981	bouncana777@gmail.com
21	Dr Aminata ARBY DIALLO	DNSSA / INSP	72 528 248	ami_diallo73@yahoo.fr
22	Dr Mouneissa SOUMARE	DNSSA-INSP	76 396 236	soumaremouneiss@gmail.com
23	Mme Safiatou SANGARÉ	DNSSA-INSP	76 300 497	safysangare@gmail.com
24	Mme Alimata THERA	DNSSA-INSP	76 180 405	alimatathera@gmail.com
25	Mme Aissata SANOGO	DNSSA-INSP	75 018 757	aissatasanogo@yahoo.com
26	Dr Adama TRAORÉ	DNSSA-INSP	73 014 676	adambtraore@yahoo.fr
27	Dr Bakary DIARRA	DNSSA-INSP	76 168 171	bakarymamadiarra@gmail.com
28	Dr Hamsatou TOURE	DNSSA-INSP	75 550 072	weiberya@yahoo.fr
29	M. Alassane MAIGA	DNSSA-INSP	66 300 691	almaiga07@yahoo.fr
30	Dr Dioumé CISSE	DNSSA-INSP	76 415 308	dioumecis@yahoo.fr
31	Dr Mahmoud CAMARA	DNSSA-INSP	79 293 458	camara27@hotmail.com
32	M. Adama DIARRA	DNSSA-INSP	79 022 302	adiarra16a@yahoo.fr
33	M. N'koro DOUMBIA	DNSSA-INSP	79 352 764	nkorodombia@yahoo.fr
34	Mme Himeidou DIARRA	DNSV	76 362 785	himeidou@yahoo.fr
35	Dr Hamadoun AMADOU	DS IER	74 587 707	hamadouamadou@yahoo.fr
36	M. Ibrahima KEITA	FIFAM	76 679 555	ibkeita@gmail.com
37	Dr Fanta GUINDO	IER	66 731 146	fguindo2006@gmail.com
38	Dr Karim DAGNO	IER	78 771 623	karimdagnon@yahoo.fr
39	M. Ibrahima Karim DIALLO	IER	79 152 675	b.ibrahimak@yahoo.com
40	Dr Moussa NOUSSOUROU	IER	76 335 016	moussanoussourou@gmail.com
41	Dr Dioukou SISSOKO	IER	76 048 714	doumbiaf192@gmail.com
42	M. Fousseyni DOUMBIA	IER	90 414 846	djima23@yahoo.fr
43	M. Mohamed Adama MAIGA	IER	78 489 037	maiga3212@gmail.com

44	Dr Harouna COULIBALY	IER	76 494 023	hscoulibaly@yahoo.fr
45	M. Moussa Balla NIARE	IER	66 397 949	moussaniare2014@yahoo.fr
46	M. Mohamed M. DIARRA	IER	66 574 092	mohameddiarra@yahoo.fr
47	M. Moussa TOURE	IER	76 464 951	tourebag@yahoo.fr
48	Pr Moussa B.M. CISSE	IITA	76 440 348	moussa-cisse@lbam.edu.ml
49	Pr Bakary SAGARA	LBMA/IPR-IFRA	66 969 195	bakarysagara@yahoo.fr
50	Dr Ibrahima MARIKO	LCV	76 456 374	marikoibrahima203@yahoo.fr
51	Mme Lallia SIBY	LNS	92 096 457	bakarymamadiarra@gmail.com
52	M. Seydou MALLE	LTA	65 737 080	malleseydou42@yahoo.fr
53	M. Bakary DIALLO	Mairie C. IV	76 474 151	copiduc@yahoo.fr
54	M. Salif TRAORE	MALI-INTER-P	76 227 290	mali_inter_2023@yahoo.com
55	M. Oumar Diadié DJITTEI	OPV	79 302 402	bassno06@gmail.com
56	M. N'Golopé KONE	Personne ressource	73 182 644	ngolopekone@gmail.com
57	Pr Amoro COULIBALY	Personne ressource	77 629 971	coulibalya2002@yahoo.fr



RÉFÉRENTIEL NATIONAL
L'ÉLEVAGE D'INSECTES POUR
LA PRODUCTION D'ALIMENTS POUR ANIMAUX

