

MUTATEC[®]



Bioconversion by insects

CertiFLY

Les insectes, une matière première saine et sûre pour l'alimentation animale

Lauréat « Initiative PME 2016 »
Recyclage et valorisation des déchets

ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Energie



Insectinov 2 - Adebiotech / AgroParisTech
C.TRESPEUCH, 10/10/2017

Bioconversion by insects

MUTATEC

Le projet de l'entreprise



- Entreprise fondée fin 2014
- *Hermetia illucens*
- Châteaurenard (13)
- Travaux de l'IRD
- Installation pilote
- Résidus agricoles et agro-alimentaires

- Valorisation en nutrition animale



Bioconversion by insects

MUTATEC

Quels produits actuellement?

- Concentrés protéiques MCP
- Larves vivantes
- Larves congelées
- Larves séchées et soufflées
- Compost/frass
- Huiles



Nos facteurs-clés de succès

- Maintenir un coût de revient compétitif
- Maîtriser techniquement la production d'insectes à grande échelle
- Caractériser les produits
- Produire et rendre disponibles des volumes importants
- **Garantir une qualité sanitaire et une traçabilité irréprochables: CertiFLY**

Les exigences des autorités sanitaires



- « Accentuer l'effort de recherche sur ces thématiques »
- « définir un encadrement spécifique des conditions d'élevage et de production des insectes et de leurs produits permettant de garantir la maîtrise des risques sanitaires »



- “Specific risk assessments should be performed”
- “taking into account of the whole production chain from farming to consumption”
- “including the species and substrate to be used as well as methods for farming and processing.”



Avis de l'Anses
Saisine n° 2014-SA-0153

Le directeur général

Maisons-Alfort, le 12 février 2015

AVIS de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

relatif à « la valorisation des insectes dans l'alimentation et l'état des lieux des connaissances scientifiques sur les risques sanitaires en lien avec la consommation des insectes »

L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste. L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter. Elle contribue également à assurer d'une part la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux et d'autre part l'évaluation des propriétés nutritionnelles des aliments. Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L.1313-1 du code de la santé publique). Ses avis sont rendus publics.

L'Anses s'est autosaisie le 23 juin 2014 pour la réalisation d'une expertise portant sur la « valorisation des insectes dans l'alimentation et l'état des lieux des connaissances scientifiques sur les risques sanitaires en lien avec la consommation des insectes (2014-SA-0153) ».

SCIENTIFIC OPINION

ADOPTED: 5 October 2015
doi:10.2903/efsa.2015.4257



PUBLISHED: 8 October 2015

Risk profile related to production and consumption of insects as food and feed

EFSA Scientific Committee

Abstract

The present opinion has the format of a risk profile and presents potential biological and chemical hazards as well as allergenicity and environmental hazards associated with farmed insects used as food and feed taking into account of the entire chain, from farming to the final product. The opinion also addresses the occurrence of these hazards in non-processed insects, grown on different substrate categories, in comparison to the occurrence of these hazards in other non-processed sources of protein of animal origin. When currently allowed feed materials are used as substrate to feed insects, the possible occurrence of microbiological hazards is expected to be comparable to their occurrence in other non-processed sources of protein of animal origin. The possible occurrence of prions in non-processed insects will depend on whether the substrate includes protein of human or ruminant origin. Data on transfer of chemical contaminants from different substrates to the insects are very limited. Substrates like kitchen waste, human and animal manure are also considered and hazards from insects fed on these substrates need to be specifically assessed. It is concluded that for both biological and chemical hazards, the specific production methods, the substrate used, the stage of harvest, the insect species and developmental stage, as well as the methods for further processing will all have an impact on the occurrence and levels of biological and chemical contaminants in food and feed.

La sécurité sanitaire, un sujet sensible dans un contexte de défiance



Les Echos
LE QUOTIDIEN DE L'ÉCONOMIE // JEUDI 28 FÉVRIER 2013 // LESECHOS.FR

Nouvelle escalade dans le scandale de la viande

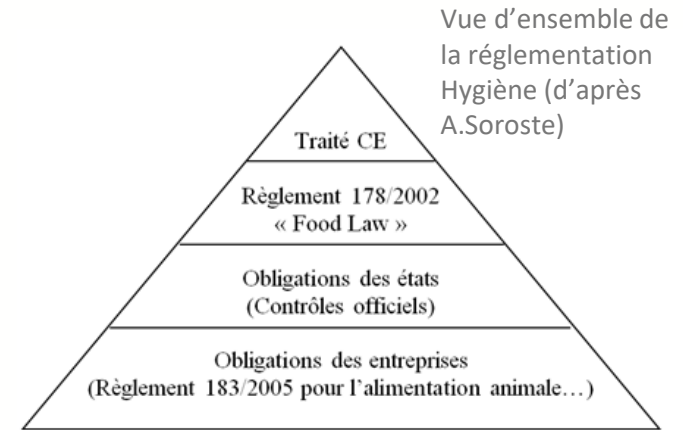
● La fraude à la fau... de bœuf touche de nouveaux industriels.
● « Les consommat... nouvelles surprises », selon Picard Surgelés.

Après la mise en cause d'une fraudeuse de viande de c... caton des étiquettes, de n... se trouvent impliquées dans un c... Après Spanghero-Comigel-Finid... cette fois la société française Gel...



Le cadre réglementaire

- Le « **Paquet Hygiène** »
 - Une politique
 - Hygiène des aliments
 - De la production à la consommation
- La « **Food law** » **178/2002**
 - EFSA
 - Aliments, risques, dangers, traçabilité
 - Obligations pour maintenir un bas niveau de contamination biologique, chimique et physique
- Le **183/2005**: exigences en matière d'hygiène des aliments pour animaux
 - Impose l'HACCP
 - Permet application des Bonnes Pratiques
- **Directive 2002/32 modifié par Règlement UE 744/2012**:
 - Substances indésirables



Les dangers présumés

• Chimiques

- Facteurs antinutritionnels
- Allergènes
- Les polluants persistants de l'environnement
 - Métaux lourds (Cadmium, Plomb, Cuivre, Mercure,...)
 - Dioxines
 - Biphenyls polychlorés (PCB)
 - Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)
 - Les résidus de pesticides
 - Résidus de médicaments vétérinaires (Nicarbazin,...)



• Biologiques

- Flore bactérienne intrinsèque des insectes
 - *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Escherichia*,
- Vecteurs de pathogènes zoonotiques majeurs
 - *Salmonella*, *L. monocytogenes*, *E. coli*, *C. perfringens*, *Campylobacter*
- Champignons et mycotoxines
 - *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*
- Les insectes vecteurs de parasites, de virus spécifiques aux vertébrés
- Les insectes vecteurs de prions



• Risque sanitaire modéré par:

- Choix d'une espèce d'insecte adaptée
- Eloignement phylogénétique des hôtes (virus, bactéries, prions)



Principes du projet CertiFLY

- Définir un protocole d'évaluation des risques adapté (paramètres à analyser, protocoles de prélèvements, règles statistiques d'interprétation)
- Réaliser un grand nombre de cycles de production dans une installation pilote, obtenir de nombreuses données pour tous types de configurations y compris divergentes (quels seraient les risques si on travaillait « mal » ?)
- Définir des méthodes d'élevage et de transformation « robustes » permettant de maîtriser les risques « par défaut ». Valider les méthodes en conditions réelles.
- Formaliser les résultats dans un manuel de management de la qualité.

CertiFLY: Plan de travail

Tâches	1: identifier et évaluer les risques	2: Définir les mesures	3: Tester l'efficacité des mesures	4: intégrer les procédés
Actions	<p>Revue bibliographique. Définir des protocoles d'évaluation adaptés. Prélèvements et mesures en conditions réelles de production. Interprétation : évaluer les risques et leur variabilité.</p>	<p>Définir les dispositifs de maîtrise et de contrôle : équipements, protection du personnel, traitement des intrants, stockage, élevage, transformation. Définir les procédures de contrôle et documentation.</p>	<p>Mise en place des dispositifs de maîtrise et de contrôle. Prélèvements, mesures, analyses pour tous types de configuration de production en conditions réelles. Validation des dispositifs.</p>	<p>Mise en place des BPF. Structurer un système de management Qualité, Achat équipements industriels et laboratoires, Initiation démarche certification (ISO 9001, GMP +)</p>

CertiFLY: Travaux effectués

- Revue des réglementations existantes et de la bibliographie
- Inventaire des dangers majeurs (substances, agents, situations)
- Rédaction du plan d'expérience (protocole de mesures des dangers et expositions)
- Etude des offres et sélection des « prestataires »
 - accréditations COFRAC, expertise, suivi, réactivité, choix méthodes, prix,...
- Premières analyses et résultats:
 - Robustesse: absence d'influence significative du laboratoire choisi sur les résultats
 - Premières orientations de répétabilité et reproductibilité
 - Premières analyses

Métaux lourds: résultats préliminaires

Echantillon	Laboratoire	Mercuré	Arsenic	Cadmium	Plomb
Substrat 1	Labo A	< LQ	0,049	0,022	0,097
Substrat 1	Labo B	< LQ	0,051	0,019	0,085
Substrat 2	Labo A	< LQ	0,051	0,017	0,057
Substrat 2	Labo B	< LQ	0,059	0,019	0,040
Substrat 3	Labo A	< LQ	0,048	0,018	0,056
Substrat 3	Labo B	< LQ	0,055	0,019	0,065

Teneurs en métaux lourds dans les substrats de nourrissage. (mg/Kg MB)

Teneur maximale réglementaire:

Arsenic: 2 mg/kg (UE 2015/186)

Cadmium: 2 mg/kg (UE 2013/1275)

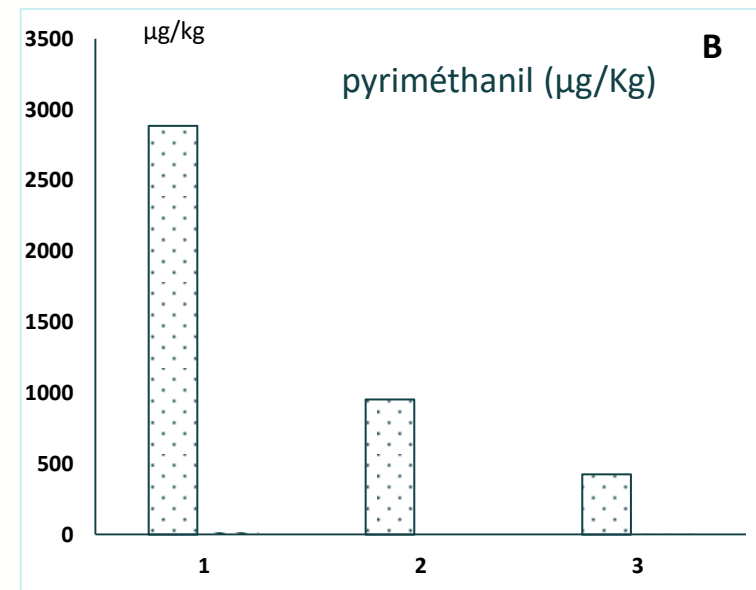
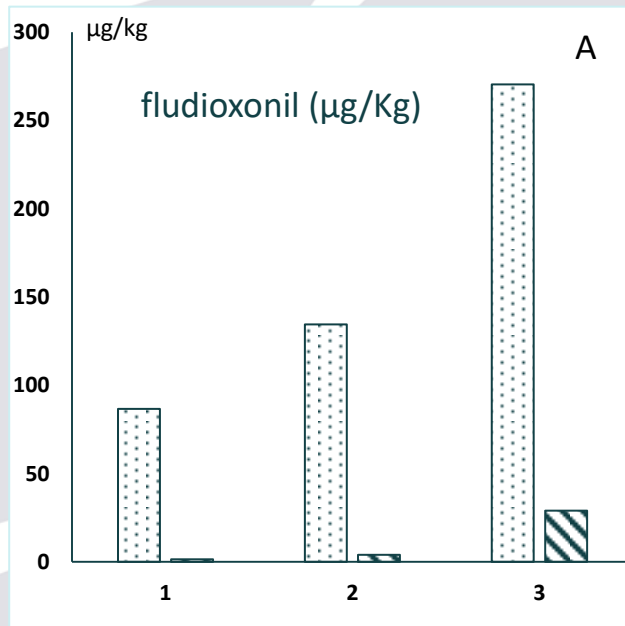
Plomb: 10 mg/kg (UE 2015/186)

Mercuré: 0,1 mg/kg (UE 2015/186)

- Métaux lourds recherchés: réglementation UE
- Teneurs en deçà des normes
- Les substrats utilisés par MUTATEC sont conformes à la réglementation alimentation animale
- Les analyses « métaux lourds » seront réalisés ponctuellement, notamment sur des substrats nouveaux mais pas de façon systématique

Pesticides: résultats préliminaires

- Plus de 150 pesticides recherchés dans les substrats et les larves
 - 3 substrats de nourrissage
 - 3 lots de larves élevées sur ces substrats
- Pour 100% des pesticides réglementés en alimentation animale (11); teneurs en dessous des limites maximales autorisées
- Traces quantifiables d'une trentaine de pesticides dans les substrats mais inférieures aux LMR (alimentation humaine)
- Phénomène de « bio-dilution » pour certaines molécules



Microbiologie: résultats préliminaires

Echantillon	Laboratoire	Micro-organismes	Entérobactéries	E.coli	Clostridium perfringens	Bacillus cereus	Staphylocoques	Levures + moisissures	Listeria monocytogenes	Salmonella
		UFC/g	UFC/g	UFC/g	UFC/g	UFC/g	UFC/g	/25g	/25g	/25g
Larves 1	Labo A	>1100000	<10	<10	<10	1600°	<10	<40°(10)	Absence	Absence
Larves 1	Labo B	>3000000	<10	<10	<10	<100	<10	50 ne	absence	absence
Larves 2	Labo A	>1100000	<10	<40°(10)	<10	11 000°	<100	80#	Absence	Absence
Larves 2	Labo B	12000000 N	<10	<10	<10	presence<400	<10	150	absence	absence
Larves 3	Labo A	>11000000	<10	<10	<10	50000°	<10	70#	Absence	Absence
Larves 3	Labo B	<300000	<10	<10	<10	<100	<100	presence<400	absence	absence
Substrat 1	Labo A	240000		<10	<10	<10	<10	> 15 000	Absence	Absence
Substrat 1	Labo B	840000	<10	<10	<10	<100	<10	76000	absence	absence
Substrat 2	Labo A	>1 100 000	<400°(200)	<10	<100°	<10	<100	>150000	Absence	Absence
Substrat 2	Labo B	<300000	>15000	>15000	>15000	<100	<10	>150000	absence	absence
Substrat 3	Labo A	>11000000	<10	<10	<10	1300	<10	>150000	Absence	Absence
Substrat 3	Labo B	<300000	3200 N	80 Ne	<10	500 Ne	<100	>150000	absence	absence

- Des substrats contaminés (nature des biomasses, préparation)
- Absence de Salmonella et Listeria monocytogenes (larves et substrats)
- Entérobactéries, levures et moisissures: larves décontaminées
- Présence de Bacillus Cereus dans les larves (et dans les substrats): contamination lors de la production
- Hygiénisation naturelle + traitement thermique: à explorer.

Mycotoxines: résultats préliminaires

Produit	Laboratoire	Patuline ($\mu\text{g}/\text{kg}$)
Substrat 1	Labo A	< LQ
Substrat 1	Labo B	< LQ
Substrat 2	Labo A	< LQ
Substrat 2	Labo B	< LQ
Substrat 3	Labo A	13 (+/-)
Substrat 3	Labo B	< LQ

Teneurs en patuline dans les substrats. LQ : limite de quantification
Patuline recherchée en alimentation humaine

- Produite par *Aspergillus* ou d'autres moisissures (*Penicillium*..)
- Trouvée sur blé, maïs, luzerne, soja, avoine, certains fruits tels que les pommes, abricots, bananes, pêches, raisins
- Teneurs en deçà des normes ($25 \mu\text{g}/\text{kg}$) tolérées en alimentation humaine
- Risque faible de contamination des substrats
- Les analyses « patuline » seront réalisés ponctuellement, mais pas de façon systématique

CertiFLY: travaux en cours

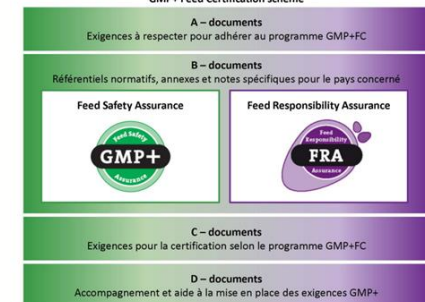
- Evaluation sanitaire complète de plusieurs substrats autorisés et utilisés par MUTATEC
- Evaluation des processus d'hygiénisation naturels (larves) et industriels après contamination volontaire: « crash test »
 - Bactériologiques (Salmonelle, Bacillus)
 - Mycotoxines (Aflatoxines B1 et Ochratoxine A, Cf. UE 2016/1319)
- Evaluation de la bioaccumulation après contamination volontaire: « crash test »
 - Métaux lourds
 - Pesticides
- Evaluation sanitaire des composts (amendement organiques)
- Mise en place d'audits « tierce-partie »
- Etude vieillissement des produits

Résultats attendus du projet CertiFLY: la maîtrise des risques

- Souligner l'intérêt sanitaire d'une préparation des substrats :
 - sélection, pré-traitements physiques, thermiques et biologiques (fermentation).
- Mettre en évidence les avantages naturels de la larve de mouche soldat noire (hygiénisation)
- La transformation des insectes peut réduire le risque biologique
 - Traitements physiques et thermiques
- Les Bonnes Pratiques
 - Hygiène, management, formation
- Traçabilité
- Système HACCP
 - Analyse des dangers - points critiques pour leur maîtrise
- Certification GMP + FSA



GMP+ Feed Certification scheme



Merci pour votre attention



<https://www.facebook.com/mutatec>

https://www.twitter.com/mutatec_insects c.trespeuch@mutatec.com

<https://www.linkedin.com/company/mutatec> +33.6.31.16.74.80

<http://mutatec.com>