

Sécurbio : sécurisation des filières biologiques par la gestion des contaminants et la prévention des risques associés

Taupier-Letage B.¹, Vidal R.¹, Dimier-Vallet C.²

1 ITAB, 149 rue de Bercy, 75595 Paris Cedex 12

2 SYNABIO, 16 rue Montbrun, 75014 Paris

Partenaires impliqués : ITAB (Bruno Taupier-Letage, Rodolphe Vidal), Synabio (Cécile Lepers, Claire Dimier-Vallet), Fnab (Juliette Leroux), ACTIA/CRITT-PACA (Cyril Bertrand), IFV (Magali Grinbaum), SVBA (Stéphane Becquet), Arvalis (Beatrice Orlando), ACTA (Emilie Donat), GRAB (Jérôme Lambion), CA 47 (Severine Chastaing), CivamBio 66 (Alain Arrufat), Bergerie Nationale (Nathalie Arrojo)

Correspondance : bruno.taupier-letage@itab.asso.fr, rodolphe.vidal@itab.asso.fr ;
clairedimiervallet@synabio.com

Résumé

Pour les produits certifiés AB, chaque détection de résidus de pesticides doit être déclarée à l'organisme certificateur et donne lieu à une investigation pour statuer sur la conformité ou la non-conformité du produit avec les règles de production (et de transformation) de l'Agriculture biologique.

Des programmes de mutualisation de données d'analyses existent pour les produits conventionnels, mais ils ne prennent pas en compte les problématiques spécifiques des produits biologiques : les seuils utilisés sont bien souvent les LMR (limites maximales de résidus) que les consommateurs ne trouvent pas suffisamment restrictives pour les produits biologiques ; les analyses sont souvent réalisées sur le lieu de distribution ce qui ne permet pas toujours d'évaluer la contamination au champ par les dérives de traitement.... Aussi, les acteurs des filières biologiques ont souhaité disposer d'un outil pour gérer et comprendre les contaminations en AB. Le programme Sécurbio répond à cet objectif en développant des actions sur des points critiques : base de données mutualisée des analyses des opérateurs bio, rédaction de fiches de bonnes pratiques (générale, stockage, filière viti-vinicole) ; grille d'évaluation des risques de la production à la distribution, mise en place de formation.

Devant l'intérêt du projet, Sécurbio est repris par les professionnels qui continuent à alimenter la base et gèrent l'exploitation des résultats.

Mots-clés : Agriculture biologique, contaminants, pesticides, OGM, analyse de risques, outil collaboratif

Abstract: Sécurbio: securisation of organic sector by the management of contaminants and the prevention of the associated risks

In Organic Farming, according to the European legislation, every single detection of pesticide residue must be notified to the certification body in charge of the product. It gives rise to an investigation to decide on the compliance or non-compliance of the product with the rules of production (and processing) of Organic Farming.

Programs of data pooling analysis exist for conventional products, but they do not take into account the specific problems of organic products: the thresholds used are often the MRLs (maximum residue limits) that consumers do not find enough restrictive for organic products; Analyses are often carried out on the place of distribution, which do not allow to assess the contamination field by the processing drifts....

This is why organic actors wished for a tool to understand and manage the contamination in organic food chain. The Sécurbio program meets this objective by developing actions on critical points: pooled

database of organic operators' analyses, elaboration of good practice sheets (general, storage, wine industry); risk assessment grids from production to distribution, setting up training.

Given the interest of the project, Securbio is managed by professionals that will continue to supply the base and exploit results.

Keywords: Organic farming, contaminants, pesticides, GMO, risk analysis, collaborative tools

Introduction

Contexte

La réglementation de l'Agriculture Biologique interdit l'utilisation de produits chimiques de synthèse et d'OGM. Cependant, des contaminations peuvent provenir du milieu environnant (eau, air, sol). Même à l'état de traces, elles sont prises en compte par les organismes certificateurs et les acteurs de la filière bio dans l'objectif de garantir une qualité des produits biologiques répondant à la demande des consommateurs qui sont très attachés à consommer des produits exempts de toutes traces de résidus de pesticides (Agence Bio, 2014).

Contrairement à d'autres pays (Allemagne: BNNi, Pays-Bas: Biokapii), en France, il n'existe pas aujourd'hui d'outil transversal de gestion et de prévention des contaminations spécifique aux produits issus de l'Agriculture Biologique. Les professionnels ont donc adopté des démarches volontaires allant au-delà des obligations réglementaires : SECURBIO en est l'illustration.

Les professionnels de l'agriculture biologique ont toujours été très mobilisés sur la question des risques de présence de résidus dans les produits biologiques liés aux pollutions environnementales, notamment en réponse aux attentes des consommateurs. C'est pour cela qu'ils ont souhaité mutualiser et optimiser les moyens mis en œuvre par chacun et avoir une approche collective de cette question.

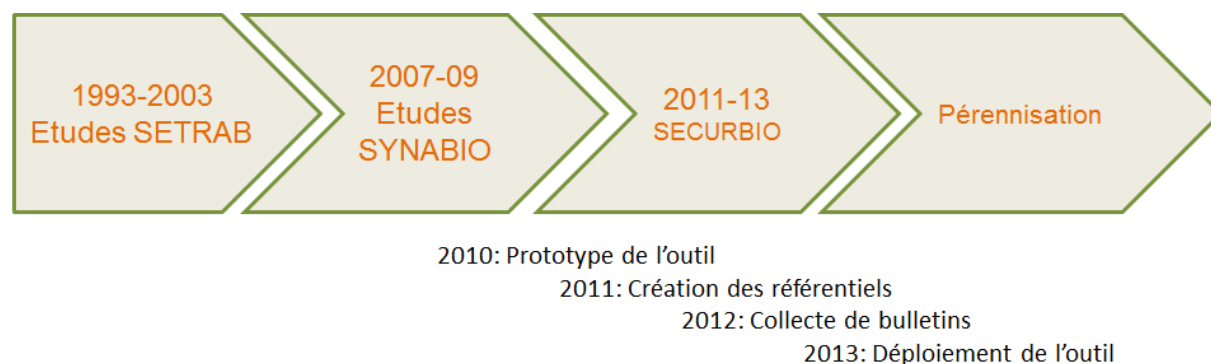


Figure 1 : Historique de l'évolution des projets de surveillance des résidus de contaminant en AB

Le SETRAB (ancien nom du syndicat des transformateurs biologiques, actuellement Synabio) a ainsi centralisé entre 1993 et 2003 les analyses réalisées par ses adhérents et publié des premiers rapports synthétiques sur ce sujet pour les filières « grandes cultures » et « fruits et légumes » (Zanin et al, 1997 ; Langlais et al, 2003). Ces pilotes ont montré la pertinence et l'importance de ce travail pour une meilleure gestion des risques, mais également la nécessité d'automatiser la saisie des données et, en partie au moins, leur traitement. Ce travail a été poursuivi entre 2007 et 2009 par le Synabio, avec le soutien de l'Agence Bio (Frissur et al, 2007 ; Frissur et al, 2008).

En 2010, le Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt a apporté son soutien à SECURBIO dans le cadre d'un projet CASDAR coordonné par l'ITAB et piloté par l'ITAB, la FNAB, l'APCA et le SYNABIO sur la période 2011-2014.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

SECURBIO permet de mutualiser les résultats des analyses des résidus de pesticides et OGM disponibles chez les différents acteurs de l'AB, et, ainsi, de proposer des méthodes de prévention et des préconisations pour gérer les risques de contaminations dans les produits biologiques.

SECURBIO est un outil en ligne pour l'amélioration continue de la gestion des contaminants dans les produits biologiques. Il permet l'optimisation des plans de contrôle des opérateurs, donne des préconisations pour gérer le risque « présence de résidus », et propose une gestion harmonisée de la qualité au sein des différentes filières biologiques. Enfin, cet outil permet de communiquer des résultats et/ou d'alerter certaines filières biologiques, sur des problèmes précis :

- mieux comprendre les transferts de ces contaminants dans les filières bio, et ainsi ajuster de façon collaborative les plans de contrôles des opérateurs et améliorer la pertinence des investigations menées par les organismes certificateurs,
- définir des seuils opérationnels et harmonisés, définis par couple contaminant/produit afin d'interpréter les résultats des analyses de manière homogène au niveau national,
- émettre des préconisations pour éviter ou réduire les contaminations à différents stades de la production,
- gérer la qualité des produits bio tout au long de la filière, du produit brut à la sortie du champ jusqu'au produit transformé.

1. La démarche utilisée – matériel, méthode, outils

La méthode utilisée s'appuie sur les quatre axes techniques développés dans le projet. Les encarts en dessous de l'axe 4 dans la figure 2 correspondent aux livrables attendus dans le projet. Seule la partie « prévention et gestion des risques en temps réel » n'a pas pu être réalisée pour une question de pas de temps trop long entre la saisie des données et leur interprétation.

1.1 Elaboration des référentiels

A l'origine, le projet Securbio devait s'intéresser uniquement aux résidus de pesticides et d'OGM, mais les besoins et demandes des opérateurs ont conduit à élargir la gamme des contaminants à rechercher. Ainsi, la base actuelle permet de traiter les substances actives de produits de protection des plantes, certains adjuvants, les dioxines et les furanes, les résidus de produits de nettoyage, les mycotoxines, les éléments traces et les OGM.

Le référentiel sur les substances actives phytopharmaceutiques est basé sur la classification d'Alan Woodiii qui répertorie les différentes substances actives utilisées en protection des cultures (au niveau international avec une entrée par mode d'action du produit. Ce référentiel est également complété par les données de l'index phytosanitaire de l'ACTA (partenaire du projet) et du site de référence national sur les produits commercialisables en France (e-phy^{iv}).

Les laboratoires d'analyses ont également contribué à faire évoluer les référentiels et à les maintenir à jour. En effet, la base Securbio référence plus de 330 screening issus de 58 laboratoires. La phase de création des référentiels a fait appel à différents experts en contamination par filière. Le référentiel produit s'appuie sur la CPF (Classification des Produits Française) de l'INSEE adaptée pour les besoins du projet.



Figure 2: Présentation des axes du projet SECURBIO et des livrables attendus

1.2 Une base de données collaborative basée sur le volontariat

Tous les acteurs des filières biologiques qui réalisent des analyses de résidus sur les produits biologiques peuvent participer. La collecte des données a été réalisée grâce aux opérateurs eux-mêmes qui ont saisi leurs données d'analyse via l'interface web. Cette méthode collaborative a donc permis de cumuler des données et d'optimiser l'interface de saisie.

Certains opérateurs n'ont pas pu (par manque de temps) saisir leurs données mais ont tout de même contribué au programme en envoyant leurs bulletins d'analyse qui ont été saisis par les administrateurs du site.

La dernière manière de contribuer consistait à envoyer un fichier sous forme tableur des résultats d'analyse qui a pu être intégré à la base après un premier traitement d'équivalence. Cette méthode a été utilisée principalement par les organismes certificateurs.

1.3 Des données pour mieux appréhender les risques

La base de données ainsi abondée permet de comptabiliser les bulletins et de les classer. On peut donc déterminer les résidus les plus retrouvés, déterminer les concentrations moyennes ou maximales retrouvées, connaître l'origine du produit contaminé, faire des regroupements par type de produit et /ou de contaminant.

L'outil a été construit de manière à permettre d'analyser avec plus de discernement les risques de contamination afférents aux produits biologiques (grâce au cumul des données dans le temps et entre les opérateurs et grâce à l'expertise des résultats) et ainsi d'élaborer des stratégies pour les éviter.

28 opérateurs ont contribué volontairement en apportant des données d'analyse (soit par saisie directe via l'interface en ligne, soit par l'intermédiaire de fichiers de données consolidées, ou encore en fournissant des bulletins)

2. Résultats

Les résultats se déclinent sous la forme de guides par filières pour limiter les risques de contamination, de grilles d'analyse de risques pour les différents acteurs de la filière ainsi que de rapports par filière pour les contributeurs.

2.1 Outil informatique : interface et base de données

Le projet a permis la création d'un outil informatique dont le cahier des charges a été élaboré avec les différentes parties prenantes. Cet outil est constitué :

- d'une interface de saisie simplifiée des résultats d'analyse pour les opérateurs ;
- d'une interface administrateur pour gérer et exploiter les données et
- d'une base de données ordonnée grâce aux référentiels des produits et des contaminants.

2.2 Guides de préconisations et grilles d'analyse de risque

Dans le cadre du projet, des documents techniques (livrables) ont été produits afin d'aider les opérateurs à éviter les contaminations et à s'auto-évaluer.

Un guide de préconisations générales^v explique les différents risques de contamination à chaque étape de la chaîne de production et donne des clés pour les éviter. En effet, la surveillance des risques et les responsabilités doivent être partagées par tous les opérateurs : producteurs, transformateurs, prestataires, grossistes, etc... Ce guide généraliste s'adresse donc à tous les opérateurs des filières biologiques. Son but est de mettre en évidence les points de vigilance à chaque étape et de proposer des



Figure 3: Extrait du guide de préconisations générales

préconisations pour minimiser les risques de présence de résidus de pesticides ou d'OGM dans les produits biologiques.



Figure 4: Extrait du Guide sur les résidus de pesticides dans les vins bio

Un guide sur les résidus de pesticides^{vi} dans les vins bio donne des indications précises sur la marche à suivre en cas de contamination au vignoble ou au chais ainsi que des méthodes pour limiter voire éviter les pollutions. Il traite des molécules spécifiques que l'on peut retrouver dans la filière viti-vinicole biologique ou en conversion.

Un guide de préconisation applicable au stockage des céréales biologiques^{vii} est également disponible. En effet, le stockage des grains biologiques reste une opération sensible. La répartition géographique hétérogène des acteurs de la filière, la diversité des cultures sur les fermes biologiques ou le choix de reporter la mise en marché des grains, sont autant de raisons expliquant que de très nombreux opérateurs (agriculteurs, organismes stockeurs, transformateurs) font le choix du stockage. Ce guide a pour objet de présenter les meilleures pratiques au stockage pour maîtriser les risques de transferts inter-lots ou contaminations croisées, et contaminations fortuites, insecticides en particulier.



Depuis de nombreuses années, les professionnels de l'agriculture biologique mettent en commun les résultats des analyses de résidus dans les produits biologiques. Un outil spécifique dédié à cette problématique a été développé dans le cadre du programme CASDAR SECURBIO 2011-2013. L'analyse de ces données souligne l'importance de l'étape de stockage des grains biologiques (céréales, oléagineux, protéagineux) pour garantir la qualité des produits biologiques, conformément à la réglementation et aux attentes des transformateurs et des consommateurs.

Figure 5: Extrait du Guide de préconisation pour le stockage des céréales biologiques

De plus, afin d'évaluer les risques des opérateurs, des grilles d'évaluation du risque ont été produites.

Exploitations Mixtes	Niveau de production				Risque	Recommandation	Note	Exploitations 100% bio
	Nombre de salariés sur exploitation mixte	Un seul exploitant	Un ou plusieurs permanents	Plusieurs salariés et saisonniers				
Exploitations Mixtes		0	1	2	0		Note entre 2 et 4 : une analyse par an Note 2-5 : 2 analyses par an Note 3-9 : 3 analyses par an Note 2-13 : 4 analyses par an	
	Gestion des outils de production et de récolte		Outils personnels sur exploitation mixte, non partagés	Outils mutualisés, partagés avec d'autres exploitations (externes)	1	Screening standard LC+GC + mol. utilisées sur l'exploitation	Screening standard LC+GC + mol. utilisées sur l'exploitation + mol. spécifiques des filières dont les outils sont partagés	
	Gestion des outils de production et de récolte	Outils personnels non partagés sur exploitation 100% bio		Outils mutualisés, partagés avec d'autres exploitations (externes)	0		Screening standard LC+GC + mol. spécifiques des filières dont les outils sont partagés	
	Intrants	autonomie totale	autonomie partielle (sem. AA, matière organique)	Pas autonome (sem. AA, matière organique)	1	Screening standard origine France: GC+GC contenant PBO et Spirothol Screening standard origine UE ou hors UE avec équivalence: GC+LC contenant PBO et Spirothol et Azadirachtine		
	Contaminations environnementales	Air	Exploitation isolée des productions conventionnelles (maïs riz : haies, zones tampons...)	Exploitation avec voisins en production conventionnelle (non maïs riz)	0			
		Eau	Pas d'irrigation	Qualité de l'irrigation maîtrisée	1			
		Sol/ Culture	Précédent bio	Précédent conventionnel raisonné	0			
	Gradient de risque (note de 0 à 2)				4	Votre exploitation est mixte: bio & conventionnelle. Votre risque est faible. Nous vous recommandons une analyse par an pour le confirmer.		Exploitations 100% bio

Figure 6: Extrait de la grille d'évaluation des risques (niveau production)

Ces grilles^{viii} sont déclinées en trois étapes : producteurs, transformateurs, distributeurs. En effet, les risques diffèrent d'une étape à l'autre et surtout se cumulent. Chaque grille reprend donc le risque évalué à l'étape précédente. Il est important de bien comprendre que les contaminations ont tendance à s'accumuler au fur et à mesure de la chaîne agroalimentaire et qu'il est donc primordial de faire aussi un état des lieux des risques de son fournisseur.

2.3 Synthèses en chiffres sur la période 2011-2014

2.3.1 Les contributeurs et les données fournies

Sur la période 2011-2014 : 28 opérateurs ont fourni des analyses (entreprises, organismes certificateurs, plan de contrôle mutualisé), soit plus de 5200 bulletins d'analyse (BA), plus de 1153 contaminants recherchés sur 557 produits différents (Figure 7)

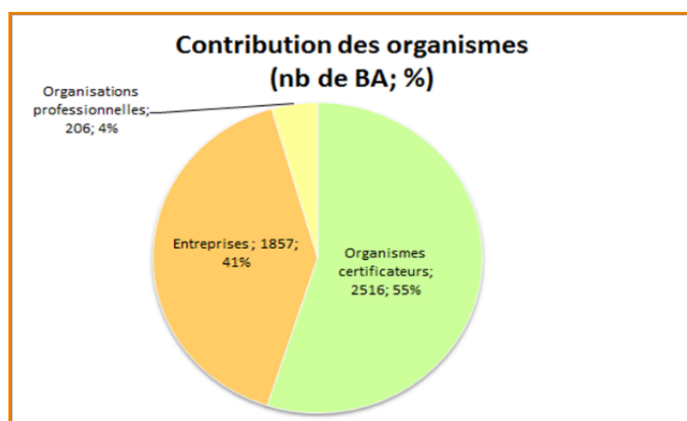


Figure 7 : Répartition de la contribution des organismes en nombre de bulletins (BA) et %

2.3.2 Que retrouve-t-on dans les produits bio ?

Voici une synthèse des résultats concernant les analyses de résidus de pesticides réalisées par les opérateurs qui se sont mobilisés volontairement pour tester l'outil informatique SECURBIO entre 2011 et 2014 : opérateurs de la filière, organismes certificateurs et organisations professionnelles.

Les données plus précises par filière, régions, autres contaminants, sont réservées aux opérateurs contributeurs.

Notons en préambule et en particulier les biais suivants :

- la répartition des bulletins par filière n'est pas représentative de la réalité de la production et du marché biologique français. En effet, pour des raisons liées d'une part à l'actualité des filières, et, d'autre part, aux besoins techniques pour tester certaines modalités de l'outil SECURBIO, nous avons sollicité, au-delà de la base d'opérateurs volontaires, certains acteurs en priorité (filière grandes cultures notamment);
- l'intégration des résultats des analyses réalisées par les organismes certificateurs n'est pas homogène sur l'ensemble de la période.
- dans cette phase de développement et de test de l'outil, le nombre de bulletins disponibles dans la base de données SECURBIO pour tous les produits et tous les contaminants, **ne permet pas de garantir une représentativité statistique.**

En moyenne, 183 molécules sont recherchées par analyse pour détecter leurs résidus (cela inclut les substances actives et leurs produits de dégradation).

En comptabilisant chaque molécule analysée comme une recherche, on obtient la somme de 843018 recherches dans la base SECURBIO. Sur ce nombre de recherches seulement 1495 ont abouti à une détection (quantifiable ou non). Il en ressort que 99,8% des recherches de résidus ne montrent aucune trace de résidus (au seuil de détection) dans les produits biologiques. Cette méthode de calcul s'inspire directement des résultats présentés par l'EFSA dans ses rapports sur les résidus de pesticides en Europe^{ix}.

Il est intéressant de remarquer que les cinq substances que l'on retrouve le plus dans les céréales biologiques sont les mêmes que celles qui sont utilisées en agriculture conventionnelle sur blé mais à des fréquences et des concentrations très inférieures ; ceci alimente la thèse des contaminations croisées entre les parcelles/lots bio et conventionnelles (Figure 8).

Ces résultats sont conformes à la bibliographie existante récente (Baranski et al, 2014 ; Avis CNA, 2015) ou plus ancienne (Afssa, 2003).



Figure 8: Cinq substances les plus retrouvées à gauche données SECURBIO sur céréales bio ; à droite données EFSA sur blé conventionnel (échelles non comparables).

3. Discussion et perspectives

3.1 Discussion sur les résultats obtenus

La molécule la plus souvent retrouvée dans les produits biologiques (et en particulier dans les céréales) n'est pas une substance active au sens du règlement CE 396/2005 mais un synergiste de produits commerciaux de protection des plantes, il s'agit du butoxide de piperonyle. Cette molécule empêche la détoxification des pyréthrinés par les insectes, ce qui en fait un adjuvant largement utilisé pour la conservation des grains. Le programme SECURBIO a permis de mettre en évidence cet écueil puisque ce contaminant (suspecté d'être perturbateur endocrinien) n'était pas réglementé au niveau européen (puisque non catégorisé en substance active). Un programme de recherche d'alternative est en cours de finalisation.

Le nombre de bulletins d'analyses OGM n'est actuellement pas assez nombreux pour fournir une interprétation fiable des résultats. Il est donc nécessaire de continuer à abonder la base de données pour pouvoir statuer sur certains résidus comme ceux d'OGM.

3.2 Perspectives

Le projet SECURBIO a permis de mettre en évidence la qualité des produits bio et le très bon niveau de surveillance de ces produits. On peut donc considérer qu'un tel outil a un rôle important à jouer dans la gestion mutualisée de la qualité des produits biologiques. Par ailleurs, comme il se situe au-delà des exigences réglementaires, il peut permettre de faire face à des risques émergents.

Il permet également de tester des scénarios comme le changement de LMR ou la mise en application de limites spécifiques pour les produits bio et/ou les produits transformés (comme par exemple dans le cadre des propositions d'évolution de la réglementation européenne).

Cet outil est également utile pour réorienter les plans de contrôle. En effet, les synthèses permettent d'établir la liste de molécules à rechercher sur la base d'analyse de risque par produit et/ou par origine de produit. En outre, il est intéressant de noter que certaines molécules ne faisant pas partie des screening standards doivent pourtant être recherchées en priorité (exemple du glyphosate et de son métabolite l'AMPA). SECURBIO permet donc de cibler les molécules de façon pertinente.

En outre, la mutualisation de la gestion de l'assurance qualité entre les différents maillons de la chaîne permet d'effectuer des analyses plus cohérentes, moins redondantes et à moindre coût si les achats d'analyses sont groupés. Cette gestion collective sera d'autant plus pertinente qu'elle sera effective à l'échelle européenne voire internationale.

En conclusion

L'outil SECURBIO : interface de saisie, base de données mutualisée et de synthèse statistique, est un outil puissant qui permet aux entreprises certifiées AB de gérer au mieux leur système qualité et de réagir face à des risques émergents.

Au vu de l'intérêt que présente cet outil, il est primordial de pérenniser son fonctionnement afin d'en faire l'outil de référence français en terme de gestion des résidus de contaminants dans les produits biologiques.

Références Bibliographiques

Sites internet :

- i BNN : Bundesverband Naturkost Naturwaren www.bnn.monitoring.de
- ii Biokap : www.biokap.com
- iii www.alanwood.net
- iv <http://e-phy.agriculture.gouv.fr/>
- v https://www.securbio.fr/doc/Securbio_Preconisations_gale_residus.pdf
- vi https://www.securbio.fr/doc/Securbio_Guide_Vin.pdf
- vii https://www.securbio.fr/doc/Securbio_Guide_stockage_cereales.pdf
- viii https://www.securbio.fr/doc/Securbio_plan_controle_.xlsx
- ix European Food Safety Authority Pesticide residue reports: <http://www.efsa.europa.eu/fr/efsajournal/doc/2430.pdf> et <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/3130.pdf>

Posters - Colloques :

Vidal R., Taupier-Letage B., Dimier-Vallet C. 2013. Sécurbio : L'intelligence collective des filières pour l'amélioration continue de la qualité des produits biologiques. Colloque DinaBio, Tours, 13-14 Nov. 2013

Vidal R., Taupier-Letage B., Dimier-Vallet C. 2013. Sécurbio : L'intelligence collective des filières pour l'amélioration continue de la qualité des produits biologiques. Rencontres QualiMéditerranée Sureté Alimentaire, Montpellier, 13-14 Nov. 2013

Articles de vulgarisation:

R. Vidal, B. Taupier-Letage, C. Dimier-Vallet, 2014. Sécurbio : limiter les contaminants dans la filière, Biofil n°94, Juillet –Aout 2014.

R. Vidal, B. Taupier-Letage, C. Dimier-Vallet, 2013. Sécurbio, outil de mutualisation d'analyses qualité, *Alter Agri*, n°119, Mai-Juin 2013 : p 4-5.

Références scientifiques et techniques:

Agence BIO, 2015. Baromètre "Consommation et perception des produits biologiques », Agence BIO / CSA Janvier 2015,

AFSSA, 2003, Évaluation nutritionnelle et sanitaire des aliments issus de l'agriculture biologique, www.afssa.fr/Documents/NUT-Ra-AgriBio.pdf

Baranski M., et al, 2014. Higher antioxidant concentrations and less cadmium and pesticide residues inorganically-grown crops: a systematic literature review and meta-analyses. *British Journal of Nutrition* 112, 794-811

CNA, 2015. Le Bio en France : situation actuelle et perspective de développement, Avis N° 74, Mars 2015

Frissur C., et al, 2007. Etat des lieux de la teneur en résidus de pesticides dans les produits biologiques bruts et de première transformation issus des grandes cultures : programme « qualité des produits de l'agriculture biologique » du Synabio, 156 p., Paris, France

Frissur C., et al, 2008. Etat des lieux de la teneur en résidus de pesticides dans les produits biologiques bruts et transformés issus des fruits et légumes, programme « qualité des produits de l'agriculture biologique » du Synabio, 178 p., Paris

Langlais C., et al, 2000. Etude des teneurs en résidus de pesticides dans les produits biologiques bruts et transformés, 2000, programme « qualité des produits de l'agriculture biologique » du Setrab, 115 p., Paris, France

Langlais C., 2003. Guide de prévention des contaminations des produits biologiques par des résidus de pesticides. Setrabio-Bioconvergence et DGAL, 60 p., Paris Pratiques

Zanin V. et al, 1997. Etude des teneurs en résidus de pesticides des produits biologiques bruts et transformés, programme « qualité des produits de l'agriculture biologique » du Setrab, 1997,52 p., Paris, France

Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY-NC-ND 3.0)



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>

Pour la citation et la reproduction de cet article, mentionner obligatoirement le titre de l'article, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue « Innovations Agronomiques », la date de sa publication, et son URL)