

anses

agence nationale de sécurité sanitaire
alimentation, environnement, travail



Connaître, évaluer, protéger

Étude de l'alimentation totale infantile

Tome 2 – Partie 4
Résultats relatifs
aux résidus de pesticides

Rapport d'expertise collective

Septembre 2016

Édition scientifique



anses

agence nationale de sécurité sanitaire
alimentation, environnement, travail



Connaître, évaluer, protéger

Étude de l'alimentation totale infantile

Tome 2 – Partie 4
Résultats relatifs
aux résidus de pesticides

Rapport d'expertise collective

Septembre 2016

Édition scientifique

Etude de l'Alimentation Totale infantile (EATi)

Exposition alimentaire des enfants de moins 3 ans à certaines substances

TOME 2 – Partie 4 : Résultats relatifs aux résidus de pesticides

**Saisine n°2010-SA-0317
RAPPORT
d'expertise collective**

**Comités d'Experts Spécialisé
« Evaluation des risques liés aux risques chimiques et physiques liés aux
aliments »**

**Groupe de Travail
« Etude de l'alimentation totale EATi »**

Septembre 2016

Mots clés

Etude de l'alimentation totale infantile, Contaminants, Nutriments, Pesticides, Exposition

Infant Total Diet Study, Contaminants, Nutrients, Pesticides, Exposure

La présentation de l'Etude de l'Alimentation Totale infantile est déclinée en différents volets :

- Un premier tome reprenant l'avis de l'Anses relatif à l'exposition alimentaire des enfants de moins de 3 ans à certaines substances, la synthèse de l'étude et les conclusions de l'expertise collective relatives à l'étude
- Un deuxième tome décrivant l'étude et ses résultats et divisé en plusieurs parties :
 - Partie 1 : Méthodologie de l'étude (de la sélection des aliments à l'évaluation du risque), limites et incertitudes
 - Partie 2 : Résultats relatifs aux composés inorganiques (*Eléments traces métalliques, Minéraux*)
 - Partie 3 : Résultats relatifs aux composés organiques (*Polluants organiques persistants, Composés néoformés, Mycotoxines, Substances issues des matériaux de contact des denrées alimentaires, Phytoestrogènes et stéroïdes sexuels d'origine naturelle, Additifs*)
 - Partie 4 : Résultats relatifs aux résidus de pesticides

Dans ce tome vous trouverez les résultats relatifs aux résidus de pesticides. Une lecture de la première partie décrivant la méthode de l'étude est nécessaire pour la bonne compréhension et interprétation des informations présentes dans ce tome.

Présentation des intervenants

PRÉAMBULE : Les experts externes, membres de comités d'experts spécialisés, de groupes de travail ou désignés rapporteurs sont tous nommés à titre personnel, *intuitu personae*, et ne représentent pas leur organisme d'appartenance.

GRUPE DE TRAVAIL « ETUDE DE L'ALIMENTATION TOTALE INFANTILE »

Président

M. Jean-Pierre CRAVEDI – Directeur de Recherche – Compétences en toxicologie alimentaire et sur les pesticides

Membres

Mme Catherine BENNETEAU-PELISSERO – Enseignant chercheur – Compétences en nutrition et sur les phytoestrogènes

M. Cyril FEIDT – Professeur des Universités – Compétences en transfert des contaminants

M. Philippe GLORENEC – Enseignant chercheur – Compétences en exposition environnementale et sur les métaux

Mme Laurence GULDNER – Epidémiologiste – Compétences en pesticides et en exposition environnementale (démission en Janvier 2015)

Mme Catherine LECLERCQ – Nutrition Officer – Compétences en exposition alimentaire et sur les additifs

M. André MAZUR – Directeur de Recherche – Compétences en nutrition et sur les minéraux

M. Alain-Claude ROUDOT – Enseignant chercheur – Compétences en modélisation mathématique

M. Patrick SAUVEGRAIN – Ingénieur, coordinateur technique – Compétences en chimie analytique et sur les matériaux au contact des denrées alimentaires

M. Rémy SLAMA – Chercheur – Compétences en épidémiologie et santé environnementale

Mme Paule VASSEUR – Professeur de Toxicologie émérite – Compétences en toxicologie

Remerciements à M. Dominique TURCK (Professeur des universités, Praticien hospitalier – Compétences en pédiatrie et nutrition) pour son appui lors de la mise en place de ce groupe de travail.

AUTRES GROUPES DE TRAVAIL

■ GT « Méthodes analytiques dans l'alimentation » – 2013 - 2015

Président

M. Jean-Marc FREMY – Directeur de recherche Anses (retraité) – Compétences en chimie analytique

Membres

Mme Emmanuelle BICHON – Chercheur – Compétences en spectrométrie de masse

Mme Valérie CAMEL – Professeur de chimie analytique – Compétences en chimie analytique

M. Christophe CORDELLA – Chercheur – Compétences en chimie analytique

M. Konrad GROB – Chercheur – Compétences en chimie analytique

Mme Dary INTHAVONG – Chercheur – Compétences en spectrométrie de masse

Mme Florence LACOSTE – Chercheur – Compétences en chimie analytique

Mme Béatrice LALERE – Chercheur – Compétences en chimie analytique

M. Michel LAURENTIE – Chercheur – Compétences statistiques

M. Bruno LE BIZEC – Chercheur – Compétences en chimie analytique

M. Eric MARCHIONI – Professeur des universités – Compétences en chimie analytique

M. Laurent NOEL (jusqu'au 13 janvier 2015) – Chercheur – Compétences en chimie analytique

■ GT « ERS EDCH » – 2013 - 2016

Président

M. Michel JOYEUX - Directeur recherche développement et qualité de l'eau / Docteur en médecine, Docteur en sciences - Compétences en toxicologie, évaluation de risques sanitaires, santé publique.

Membres

M. Pierre-Jean CABILLIC - Retraité - Compétences en eau, réglementation, terrain

M. Edmond CREPPY - Professeur - Compétences en toxicologie (dont cancérogénèse)

M. Joseph DE LAAT - Professeur - Compétences en procédés de traitement EDCH (oxydation), chimie de l'eau

Mme Laetitia KNOCKAERT - Chargée de mission / Docteur en sciences - Compétences en toxicologie, médicaments

M. Patrick LEVALLOIS - Professeur / Médecin spécialiste - Compétences en épidémiologie, santé environnement, EDCH

M. Jean-Michel MAIXENT - Professeur - Compétences en toxicologie, biochimie

M. Christophe ROSIN - Responsable Unité Adjoint - Compétences en chimie analytique, contrôle sanitaire des EDCH

Mme Marie-Pierre SAUVANT-ROCHAT - Professeur - Compétences en santé publique et environnement, épidémiologie, évaluation de risques sanitaires.

Mme Bénédicte WELTE – Directrice adjointe de recherche du développement et de la qualité de l'eau / Docteur en sciences – Compétences en produits et procédés de traitement de l'eau (tous procédés, filières de traitement).

- GT « Evaluation des substances et procédés soumis à autorisation en alimentation humaine » – 2012 - 2015

Président

M. Claude ATGIE – Professeur des universités – Compétences en toxicologie alimentaire et sur les additifs et auxiliaires technologiques

Membres

Mme Elmira ARAB-TEHRANY – Maître de conférence – Compétences en traitements ionisants, thermoperméabilité et sur les néoformés et les bioplastiques

M. François ARSAC – Retraité – Compétences en toxicologie générale et sur les lignes directrices OCDE

M. Jean-Charles BENEZET – Maître de conférence – Compétences en chimie des matériaux

M. Fabien BOLLE – Directeur de laboratoire – Compétences en santé publique et sur les risques chimiques

M. Luc FILLAUDEAU – Maître de conférence – Compétences sur le traitement thermique

Mme. Claude GENOT – Chercheur – Compétences en chimie, oxydation, multiplication des protéines, et sur les lipides

Mme Françoise GUERAUD – Chercheur – Compétences en oxydation lipidique et chimie

Mme Florence LACOSTE – Chercheur – Compétences en analyse des huiles et sur les corps gras et les contaminants organiques

M. Claude LAMBRE – Retraité – Compétences en toxicologie génétique, génotoxicité, ERS

M. Christian LAURENT – Compétences en génotoxicité

M. Michel LAURENTIE – Chercheur – Compétences en méthodologie analytique, biostatistique, toxicocinétique, chimie des aliments, toxicologie

Mme Anne-Christine MACHEREY – Directrice de laboratoire – Compétences en toxicologie, en ERS et sur REACH et les matériaux au contact des denrées alimentaires (jusqu'au 21 novembre 2013)

M. Jean-Michel MAIXENT – Professeur des universités – Compétences en toxicologie générale, essais industriels, physico chimie, Novel food

Mme Carole PROST – Chercheur – Compétences en analyses sensorielles, allergies liées aux aliments, ERS et sur les additifs

M. Philippe SAILLARD – Chercheur – Compétences sur la réglementation des matériaux au contact des denrées alimentaires, des conditions d'essai et des impacts procédés

M. Patrick SAUVEGRAIN – Ingénieur, coordinateur technique – Compétences en chimie analytique et sur les matériaux au contact des denrées alimentaires

RAPPORTEURS

Etaient rapporteurs sur la partie danger des résidus de pesticides :

Mme Martine CLAUW – Professeur des universités – Compétences en toxicologie

M. Jean-Pierre CRAVEDI – Directeur de Recherche - Compétences en toxicologie alimentaire et sur les pesticides

M. Michel GUERBET – Professeur – Compétences en toxicologie, santé publique, protection et sécurité des consommateurs

M. Alain PERIQUET – Professeur des universités, directeur d'IUP (retraité) – Compétences en physiologie, nutrition, alimentation, toxicologie, sécurité des aliments, pesticides

Mme Paule VASSEUR – Professeur de Toxicologie émérite – Compétences en toxicologie

COMITÉS D'EXPERTS SPÉCIALISÉS

Les travaux, objets du présent rapport ont été suivis et adoptés par le CES suivant :

- CES « Evaluation des risques physico-chimiques dans les aliments » – 2015 - 2018

Président

M. Cyril FEIDT – Professeur des universités – Compétences en transfert des contaminants

Membres

M. Claude ATGIE – Professeur des universités – Compétences en toxicologie

M. Pierre-Marie BADOT – Professeur des universités – Compétences en transfert des contaminants

M. Jacques BELEGAUD – Professeur honoraire – Compétences en toxicologie

Mme Valérie CAMEL – Professeur des universités – Compétences en chimie analytique

Mme Martine CLAUW – Professeur des universités – Compétences en toxicologie

M. Guillaume DUFLOS – Responsable de laboratoire – Compétences en chimie analytique

Mme Camille DUMAT – Professeur des universités – Compétences en chimie analytique

M. Jérôme GAY-QUEHEILLARD – Maître de conférence des universités – Compétences en impacts digestifs et métabolisme

M. Thierry GUERIN – Directeur de recherche – Compétences en chimie analytique

Mme Nicole HAGEN-PICARD – Professeur des universités – Compétences en toxicologie

Mme Laila LAKHAL – Ingénieur animateur de projets – Compétences en toxicologie

M. Claude LAMBRE – Retraité – Compétences en toxicologie

M. Bruno LE BIZEC – Professeur des universités – Compétences en chimie analytique
Mme Raphaële LE GARREC – Maître de conférences des universités – Compétences en toxicologie
M. Eric MARCHIONI – Professeur des universités – Compétences en chimie analytique
M. César MATTEI – Maître de conférence des universités – Compétences en toxicologie
Mme Sakina MHAOUTY–KODJA – Directeur de recherche – Compétences en toxicologie
M. Fabrice NESSLANY – Directeur de laboratoire – Compétences en toxicologie
M. Alain–Claude ROUDOT – Professeur des universités – Compétences en modélisation mathématique
Mme Karine TACK – Responsable de laboratoire – Compétences en chimie analytique
Mme Paule VASSEUR – Professeur émérite – Compétences en toxicologie
M. Eric VERDON – Responsable de laboratoire – Compétences en chimie analytique
M. Jean–Paul VERNOUX – Professeur émérite – Compétences en toxicologie

■ CES « Evaluation des risques physico-chimiques dans les aliments » – 2012 - 2015

Président

M. Pierre-Marie BADOT – Professeur des universités – Compétences en transfert des contaminants

Membres

M. Claude ATGIE – Professeur des universités – Compétences en toxicologie
Mme Sandrine BLANCHEMANCHE – Professeure des universités – Compétences en sociologie
Mme Valérie CAMEL – Professeur des universités – Compétences en chimie analytique
Mme Martine CLAUW – Professeur des universités – Compétences en toxicologie
Mme Camille DUMAT – Professeur des universités – Compétences en chimie analytique
M. Cyril FEIDT – Professeur des universités – Compétences en transfert des contaminants
M. Konrad GROB – Responsable de laboratoire – Compétences en chimie analytique
Mme Nicole HAGEN–PICARD – Professeur des universités – Compétences en toxicologie
M. Claude LAMBRE – Retraité – Compétences en toxicologie
M. Michel LARROQUE – Professeur des universités – Compétences en chimie analytique
M. Bruno LE BIZEC – Professeur des universités – Compétences en chimie analytique
Mme Anne-Christine MACHEREY – (démission en décembre 2013) - Directrice de laboratoire – Compétences en toxicologie
M. Jean-Michel MAIXENT – Professeur des universités – Compétences en toxicologie
M. Rémi MAXIMILIEN – Directeur de recherche – Compétences en médecine et toxicologie
M. Jean-François NARBONNE – Professeur des universités – Compétences en toxicologie

M. Fabrice NESSLANY – Directeur de laboratoire – Compétences en toxicologie

M. Jean-Marie RENAUDIN – Praticien Hospitalier – Compétences en allergologie

M. Alain–Claude ROUDOT – Professeur des universités – Compétences en modélisation mathématique

Mme Karine TACK – Responsable de laboratoire – Compétences en chimie analytique

Mme Paule VASSEUR – Professeur émérite – Compétences en toxicologie

M. Jean–Paul VERNOUX – Professeur émérite – Compétences en toxicologie

Etaient rapporteurs pour le CES « ERCA »

M. Claude ATGIE – Professeur des universités – Compétences en toxicologie

Mme Martine CLAUW – Professeur des universités – Compétences en toxicologie

M. Konrad GROB – Responsable de laboratoire – Compétences en chimie analytique

M. Cyril FEIDT – Professeur des universités – Compétences en transfert des contaminants

Mme Nicole HAGEN–PICARD – Professeur des universités – Compétences en toxicologie

M. Claude LAMBRE – Retraité – Compétences en toxicologie

M. Bruno LE BIZEC – Professeur des universités – Compétences en chimie analytique

M. Jean-Michel MAIXENT – Professeur des universités – Compétences en toxicologie

M. Rémi MAXIMILIEN – Directeur de recherche – Compétences en médecine et toxicologie

M. Jean-François NARBONNE – Professeur des universités – Compétences en toxicologie

M. Fabrice NESSLANY – Directeur de laboratoire – Compétences en toxicologie

Mme Karine TACK – Responsable de laboratoire – Compétences en chimie analytique

Mme Paule VASSEUR – Professeur émérite – Compétences en toxicologie

M. Jean–Paul VERNOUX – Professeur émérite – Compétences en toxicologie

Etaient rapporteurs en appui au CES « ERCA »

Mme Isabelle OSWALD – Directeur de recherche - Compétences en toxicité des mycotoxines

M. Jean-Marc FREMY – Directeur de recherche Anses (retraité) – Compétences en chimie analytique

Mme Catherine BENNETAU-PELISSERO – Professeur des universités – Compétences en phytoestrogènes, isoflavones, perturbateurs endocriniens, santé osseuse

■ CES « Nutrition Humaine » – 2015 - 2018

Président

M. François MARIOTTI – Maître de conférence – Compétences en métabolisme des protéines, acides aminés, besoins et recommandations nutritionnels, métabolisme postprandial, syndrome métabolique

Membres

Mme Catherine ATLAN – Praticien hospitalier – Compétences en endocrinologie, maladies métaboliques

Mme Catherine BENNETAU-PELISSERO – Professeur des universités – Compétences en phytoestrogènes, isoflavones, perturbateurs endocriniens, santé osseuse

Mme Marie-Christine BOUTRON-RUAULT – Directeur de recherche – Compétences en épidémiologie nutritionnelle et des cancers, appareil digestif

M. Jean-Louis BRESSON – Professeur des universités, Praticien hospitalier – Compétences en épidémiologie, immunologie, nutrition infantile, femmes enceintes et protéines

M. Olivier BRUYERE – Professeur des universités – Compétences en épidémiologie, santé publique, ostéoporose

Mme Blandine DE LAUZON-GUILLAIN – Chargé de recherche – Compétences en épidémiologie, nutrition infantile, nutrition des femmes enceintes et allaitantes, santé publique

Mme Anne GALINIER – Maître de conférence des universités, Praticien hospitalier – Compétences en métabolisme du tissu adipeux, obésité, physiopathologie

M. Jean-François HUNEAU – Professeur des universités – Compétences en nutrition humaine

Mme Emmanuelle KESSE-GUYOT – Directeur de recherche – Compétences en épidémiologie, nutrition et pathologies, nutrition et santé publique

Mme Corinne MALPUECH BRUGERE – Professeur des universités – Compétences en nutrition des pathologies, métabolisme des macro- et micronutriments

Mme Catherine MICHEL – Chargé de recherche – Compétences en nutrition infantile, métabolisme des macro- et micronutriments, probiotiques, fonctions biologiques

Mme Béatrice MORIO-LIONDORE – Directeur de recherche – Compétences en nutrition humaine, métabolisme énergétique

Mme Jara PEREZ-JIMENEZ – Chargé de recherche – Compétences en microconstituants, nutrition et pathologies, biodisponibilité

M. Sergio POLAKOF – Chargé de recherche – Compétences en nutrition et pathologies, nutrition et santé publique, métabolisme énergétique

M. Jean-Marie RENAUDIN – Praticien hospitalier – Compétences en allergologie

Mme Anne-Sophie ROUSSEAU – Maître de conférence des universités – Compétences en nutrition et activité physique, biodisponibilité, stress oxydant

M. Luc TAPPY – Professeur des universités – Compétences en endocrinologie, métabolisme des glucides

M. Stéphane WALRAND – Directeur de recherche – Compétences en physiopathologie, métabolisme protéique et acides aminés

■ CES « Nutrition Humaine » – 2012 - 2015

Président

M. François MARIOTTI – Maître de conférences – Compétences en métabolisme des protéines, acides aminés, besoins et recommandations nutritionnels, métabolisme postprandial, syndrome métabolique

Membres

Mme Latifa ABDENNEBI-NAJAR – Directeur de recherche – Compétences en nutrition humaine, obésité

M. Jacques BELEGAUD – Professeur des universités honoraire – Compétences en toxicologie

Mme Catherine BENNETAU-PELISSERO – Professeur des universités – Compétences en phytoestrogènes, isoflavones, perturbateurs endocriniens, santé osseuse

Mme Marie BODINIER – Chargé de recherche – Compétences en allergies alimentaires, physiologie intestinale et système immunitaire

M. Marc BONNEFOY – Professeur des universités, Praticien hospitalier – Compétences en gériatrie, activité physique chez la personne âgée

Mme Marie-Christine BOUTRON-RUAULT – Directeur de recherche – Compétences en épidémiologie nutritionnelle et des cancers, appareil digestif

M. Jean-Louis BRESSON – Professeur des universités, Praticien hospitalier – Compétences en épidémiologie, immunologie, nutrition infantile, femmes enceintes et protéines

M. Olivier BRUYERE – Professeur des universités – Compétences en épidémiologie, santé publique, ostéoporose

Mme Sybil CHARRIERE – Maître de conférences des universités, Praticien hospitalier – Compétences en endocrinologie

M. Gérard CROS – Professeur des universités – Compétences en pharmacologie

M. Anthony FARDET – Chargé de recherche – Compétences en nutrition humaine

Mme Anne GALINIER – Maître de conférence des universités, Praticien hospitalier – Compétences en métabolisme du tissu adipeux, obésité, physiopathologie

M. Jean-François HUNEAU – Professeur des universités – Compétences en nutrition humaine

M. Alexandre MACIUK – Maître de conférence des universités – Compétences en pharmacognosie

M. André MAZUR – Directeur de Recherche – Compétences en microconstituants végétaux, système cardiovasculaire

M. Gilles MITHIEUX – Directeur de Recherche – Compétences en obésité, diabète, nutrition et cerveau, comportement alimentaire

Mme Béatrice MORIO-LIONDORE – Directeur de recherche – Compétences en nutrition humaine, métabolisme énergétique

M. Claude MOULIS – Professeur des universités émérite – Compétences en pharmacognosie

Mme Annie QUIGNARD-BOULANGE – Directeur de recherche émérite – Compétences en métabolisme des lipides

Mme Ariane SULTAN – Maître de conférence des universités, Praticien hospitalier – Compétences en endocrinologie, nutrition clinique

M. Stéphane WALRAND – Directeur de recherche – Compétences en physiopathologie, métabolisme protéique et acides aminés

Etaient rapporteurs pour le CES “Nutrition Humaine”

Mme Muriel BOST – Praticien hospitalier – Compétences en éléments traces

Mme Véronique COXAM – Directeur de recherche – Compétences en micronutriments, microconstituants végétaux, santé osseuse

M. Jean-Philippe GIRARDET – Professeur des universités, Praticien hospitalier – Compétences en nutrition pédiatrique et femmes enceintes, obésité

M. Olivier GUILLARD – Maître de conférences des universités – Praticien hospitalier – Compétences en éléments traces, toxicologie

M. André MAZUR – Directeur de recherche – Compétences en microconstituants végétaux, système cardiovasculaire

M. Alain PINEAU – Professeur des universités, Praticien hospitalier – Compétences en éléments traces, toxicologie

■ CES « Eaux » – 2014 - 2016

Président

M. Yves LÉVI – Professeur de santé publique et environnement – Compétences en santé publique, polluants émergents, évaluation de risques sanitaires, écologie microbienne

Membres

Mme Claire ALBASI – Directrice de recherche, Docteur ingénieur – Compétences en produits et procédés de traitement de l'eau (membranes), assainissement, chimie de l'eau, utilisation de ressources en eau alternatives.

Mme Sophie AYRAULT – Chef d'équipe, Docteur habilité à diriger des recherches – Compétences en chimie de l'eau dont chimie minérale

M. Jean BARON – Responsable de département, Ingénieur de recherche – Compétences en matériaux au contact de l'eau, produits et procédés de traitement de l'eau (filiales de traitement)

M. Jean-Luc BOUDENNE – Professeur – Compétences en métrologie des eaux, chimie et qualité des eaux, chimie de l'environnement

Mme Véronique BOUVARD – Spécialiste scientifique, Docteur en sciences – Compétences en toxicologie dont cancérogénèse

Mme Corinne CABASSUD – Professeure – Compétences en produits et procédés de traitement de l'eau dont membranes, chimie de l'eau

M. Jean CARRÉ – Professeur honoraire – Compétences en hydrogéologie, ressources en eau, périmètres de protection des captages et expérience terrain

Mme Catherine CHUBILLEAU – Praticien hospitalier, Docteur en pharmacie, Docteur en sciences – Compétences en épidémiologie, microbiologie de l'eau

M. Olivier CORREC – Ingénieur de recherche, Docteur en sciences – Compétences en matériaux au contact de l'eau, réseaux intérieurs

M. Christophe DAGOT – Directeur adjoint, Professeur – Compétences en assainissement, utilisation de ressources en eau alternatives

Mme Isabelle DUBLINEAU – Chargée de mission auprès du directeur de la radioprotection de l'Homme, Docteur habilité à diriger des recherches – Compétences en toxicologie

Mme Sylvie DUBROU – Directeur de laboratoire, Docteur en pharmacie – Compétences en microbiologie de l'eau

M. Robert DURAN – Responsable d'équipe, Professeur – Compétences en écotoxicologie

M. Stéphane GARNAUD – Responsable technique eau et assainissement, Docteur en sciences – Compétences en assainissement

M. Jean-François HUMBERT – Directeur de recherche, Docteur habilité à diriger des recherches – Compétences en microbiologie de l'eau dont cyanobactéries, écologie microbienne

M. Michel JOYEUX – Directeur recherche développement et qualité de l'eau, Docteur en médecine, Docteur en sciences – Compétences en toxicologie, évaluation de risques sanitaires, santé publique

Mme Colette LE BACLE – Retraitée, Docteur en médecine – Compétences en santé travail, microbiologie de l'eau

M. Benjamin LOPEZ – Chef de projet, Docteur en sciences – Compétences en hydrogéologie, ressources en eau, modélisation

M. Jacques-Noël MUDRY – Professeur honoraire d'hydrogéologie – Compétences en hydrogéologie, ressources en eaux, périmètres de protection des captages, expérience terrain

M. Daniel PERDIZ – Maître de conférences, Pharmacien toxicologue – Compétences en toxicologie, génotoxicité, perturbateurs endocriniens dans l'eau

Mme Fabienne PETIT – Enseignant chercheur, Professeur – Compétences en écologie microbienne

M. Mohamed SARAKHA – Professeur – Compétences en produits et procédés de traitement de l'eau, photochimie, oxydation avancée, chimie réactionnelle de l'eau

Mme Marie-Pierre SAUVANT-ROCHAT – Professeur – Compétences en santé publique et environnement, épidémiologie, évaluation de risques sanitaires

Mme Michèle TREMBLAY – Docteur en médecine spécialiste en santé communautaire / Médecin conseil en santé au travail et en maladies infectieuses – Compétences en santé travail, microbiologie de l'eau

Mme Michèle VIALETTE – Chef de service, Docteur habilité à diriger des recherches – Compétences en microbiologie de l'eau dont virologie

Mme Bénédicte WELTE – Directrice adjointe de recherche du développement et de la qualité de l'eau, Docteur en sciences – Compétences en produits et procédés de traitement de l'eau (tous procédés, filières de traitement)

■ CES « Eaux » – 2011 - 2013

Président

M. Yves LÉVI – Professeur de santé publique et environnement – Compétences en santé publique, polluants émergents, évaluation de risques sanitaires, écologie microbienne

Membres

M. Yves ANDRÈS – Responsable d'équipe – Compétences en génie des procédés, réutilisation des eaux grises, qualité des eaux usées et des eaux grises, traitement des eaux grises. M. Jean-Luc BOUDENNE – Professeur – Compétences en métrologie des eaux, chimie et qualité des eaux

Mme Corinne CABASSUD – Professeure – Compétences en produits et procédés de traitement de l'eau dont membranes, chimie de l'eau

M. Jean CARRÉ – Professeur honoraire – Compétences en hydrogéologie, ressources en eau, périmètres de protection des captages et expérience terrain

Mme Catherine CHUBILLEAU – Praticien hospitalier, Docteur en pharmacie, Docteur en sciences – Compétences en épidémiologie, microbiologie de l'eau M. Olivier CORREC – Ingénieur de recherche, Docteur en sciences – Compétences en matériaux au contact de l'eau, réseaux intérieurs

M. Christophe DAGOT – Directeur adjoint, Professeur – Compétences en assainissement, utilisation de ressources en eau alternatives

Mme Sylvie DUBROU – Directeur de laboratoire, Docteur en pharmacie – Compétences en microbiologie de l'eau

M. Alain HÉDUIT – Directeur de recherche, animateur du thème de recherche EPURE – Compétences en réutilisation des eaux usées, qualité des rejets, traitement des eaux usées, boues activées

M. Jean-François HUMBERT – Directeur de recherche, Docteur habilité à diriger des recherches – Compétences en microbiologie de l'eau dont cyanobactéries, écologie microbienne

M. Michel JOYEUX – Directeur recherche développement et qualité de l'eau, Docteur en médecine, Docteur en sciences – Compétences en toxicologie, évaluation de risques sanitaires, santé publique

Mme Colette LE BACLE – Docteur en médecine – Compétences en santé travail, microbiologie de l'eau

M. Pierre LE CANN – Professeur – Compétences en microbiologie des eaux marines, techniques analytiques de virus entériques et mycologie

Mme Laurence MATHIEU – Maître de Conférences, Docteur en sciences – Compétences en microbiologie, biofilm, aérosol, légionnelles

M. Patrick MAZELLIER – Professeur – Compétences en traitement EDCH, constituants et contaminants des eaux, qualité des ressources, substances émergentes

M. Jacques-Noël MUDRY – Professeur honoraire d'hydrogéologie – Compétences en hydrogéologie, ressources en eaux, périmètres de protection des captages, expérience terrain

M. Maxime PONTIÉ – Professeur – Compétences en chimie de l'eau, traitement EDCH et aquaculture, biofilm, génie des procédés, dessalement, membranes

Mme Anne-Marie POURCHER – Directeur de recherche – Compétences en microbiologie eau, traitement biologique des déchets et des effluents, biomathématiques, indicateurs de contamination fécale, bactériologie

M. Robert TARDIF – Professeur – Compétences en toxicologie, ERS, piscines, santé environnement, nanoparticules, toxines, risques professionnels, PBPK

Mme Michèle TREMBLAY – Docteur en médecine spécialiste en santé communautaire, Médecin conseil en santé au travail et en maladies infectieuses – Compétences en santé travail, microbiologie de l'eau

Mme Bénédicte WELTE – Directrice adjointe de recherche du développement et de la qualité de l'eau, Docteur en sciences – Compétences en produits et procédés de traitement de l'eau (tous procédés, filières de traitement)

Etaient rapporteurs pour le CES « Eaux »

Mme Sophie AYRAULT – Chef d'équipe, Docteur habilité à diriger des recherches – Compétences en chimie de l'eau dont chimie minérale

M. Michel JOYEUX – Directeur recherche développement et qualité de l'eau, Docteur en médecine, Docteur en sciences – Compétences en toxicologie, évaluation de risques sanitaires, santé publique

Mme Marie–Pierre SAUVANT–ROCHAT – Professeur – Compétences en santé publique et environnement, épidémiologie, évaluation de risques sanitaires

■ CES « Produits phytopharmaceutiques : Substances et préparations chimiques » – 2013-2015

Président

M. Eric THYBAUD – Responsable de pôle, Docteur en écotoxicologie – Compétences en Ecotoxicologie, Impact sur les écosystèmes, Evaluation des risques, Abeille, Perturbateurs endocriniens

Membres

M. Philippe BERNY – Chef d'unité Pédagogique Vétérinaire, Professeur de Toxicologie – Compétences en toxicologie, toxicovigilance, écotoxicologie

Mme Marie-France CORIO-COSTET – Directeur de recherche, Docteur en sciences de l'université de Strasbourg – Compétences en efficacité, fongicides, résistance, mode d'action, SDN, vigne

M. Robert DELORME – Retraité – Compétences en efficacité, insecticides, résistance

M. Marc GALLIEN – Conseiller en prévention, chargé de mission – Compétences en application des produits phytosanitaires, équipement d'application, protection des agriculteurs, prévention

M. Christian GAUVRIT – Retraité – Compétences en efficacité, herbicides, adjuvants, mode d'action

Mme Florence GERAULT – Expert résidus, Ingénieur en chef des ponts, des eaux et des forêts – Compétences en produits phytosanitaires, résidus, méthodes d'analyse, risque consommateur, documents guides

Mme Sonia GRIMBUHLER – Chercheur, Docteur de biologie, chimie environnementale – Compétences en exposition, pratiques agricoles, évaluation des risques, méthodologie, métrologie

M. Frederic HOMMET – Chef de l'unité Polluants Organiques et Pesticides – Compétences en méthode d'analyse, analyse résidus de pesticides

M. François LAURENT – Docteur d'Etat en sciences pharmaceutiques – Compétences en recherche, pesticides, métabolisme plantes, transfert

Mme Laure MAMY – Ingénieur de recherche – Compétences en pesticides, environnement, absorption, dégradation, modélisation

M. Rémi MAXIMILIEN – Directeur de recherche, Médecin toxicologue – Compétences en cancérologie, toxicologie, évaluation des risques, classification

M. Guy MILHAUD – Professeur honoraire de l'ENVA, Retraité – Compétences en toxicologie, exposition, évaluation des risques

Mme Jeanne STADLER – Retraité – Compétences en toxicologie, évaluation des risques, reprotoxicité, réglementation

Mme Annick VENANT – Responsable unité physico-chimie, Docteur es sciences – Compétences en chimie, physico-chimie, métrologie, réglementation, classification

■ CES « Produits phytopharmaceutiques : Substances et préparations chimiques » – 2009-2012

Président

M. Eric THYBAUD – Responsable de pôle, Docteur en écotoxicologie – Compétences en Ecotoxicologie, Impact sur les écosystèmes, Evaluation des risques, Abeille, Perturbateurs endocriniens

Membres

Mme Sandrine ANDRES – Coordinatrice de l'activité « biocides » – Compétences en Ecotoxicologie aquatique et terrestre, risque environnementaux

M. Gilbert CHAUVEL – Expert national DGAL, Ingénieur des ponts, des eaux et forêts – Compétences en Pratiques agricoles, efficacité, zones non agricoles

Mme Geneviève ARZUL – Retraité – Compétences en Exotoxicologie aquatique, phytoplancton

M. Robert DELORME – Retraité – Compétences en efficacité, insecticides, résistance

M. Christian GAUVRIT – Retraité – Compétences en efficacité, herbicides, adjuvants, mode d'action

Mme Florence GERAULT – Expert résidus, Ingénieur en chef des ponts, des eaux et des forêts – Compétences en produits phytosanitaires, résidus, méthodes d'analyse, risque consommateur, documents guides

M. Michel LAURENTIE – Directeur de recherche – Compétences en Chimométrie, méthodes analytiques, modélisation toxicité

M. Jean-Claude MALET – Expert National Expérimentation et Usages mineurs – Compétences en Efficacité, Résidus, usage mineur, pratiques culturales

Mme Laure MAMY – Ingénieur de recherche – Compétences en pesticides, environnement, absorption, dégradation, modélisation

M. Olivier MASTAIN – Responsable du réseau SAGIR – Compétences en Ecotoxicologie vertébrés terrestres, faune sauvage, toxicovigilance

M. Rémi MAXIMILIEN – Directeur de recherche, Médecin toxicologue – Compétences en cancérologie, toxicologie, évaluation des risques, classification

M. Guy MILHAUD – Professeur honoraire de l'ENVA, Retraité – Compétences en toxicologie, exposition, évaluation des risques

M. Fabrice NESSLANY – Directeur de laboratoire – Compétences en toxicologie

M. Jean ROGER-ESTRADE – Professeur d'Agronomie – Compétences en Fertilisants, grandes cultures, pratiques agricoles, hydrologie du sol, modélisation du transfert des solutés

Mme Jeanne STADLER – Retraité – Compétences en toxicologie, évaluation des risques, reprotoxicité, réglementation

M. Jacques TULLIEZ – Retraité – Compétences en Métabolisme, chimie analytique, résidus, toxicologie

■ CES « Additifs, Arômes et Auxiliaires technologiques » – 2009 - 2012

Président

M. François ARSAC – Retraité – Compétences en toxicologie générale et sur les lignes directrices OCDE

Membres

M. Claude ATGIE – Professeur des universités – Compétences en toxicologie alimentaire et sur les additifs et auxiliaires technologiques

M. Jacques BELEGAUD – Professeur des universités honoraire – Compétences en toxicologie

M. Luc FILLAUDEAU – Chargé de recherche – Compétences sur le traitement thermique

M. Claude GENOT – Directeur de recherche – Compétences en chimie, oxydation, multiplication des protéines, et sur les lipides

Mme Françoise GUERAUD – Chargée de recherche – Compétences en oxydation lipidique et chimie

Mme Florence LACOSTE – Responsable d'équipe analyse – Compétences en analyse des huiles et sur les corps gras et les contaminants organiques

M. Michel LAURENTIE – Chef d'unité – Compétences en méthodologie analytique, biostatistique, toxicocinétique, chimie des aliments, toxicologie

Mme Françoise LOHEZIC-LE-DEVEHAT – Maître de conférences – Compétences en métabolites issus des plantes

M. Jean-Michel MAIXENT – Directeur adjoint du pôle Formation Professionnelle Biologie-Santé – Compétences en toxicologie générale, Essais industriels, physico chimie, Novel food

Mme Carole PROST – Responsable de laboratoire – Compétences en analyses sensorielles, allergies liées aux aliments, ERS et sur les additifs

M. François ZUBER – Directeur scientifique – Compétences en transformation des produits alimentaires

PARTICIPATION ANSES

Coordination scientifique et opérationnelle de l'étude, du rapport, et en lien avec le GT « Etude de l'Alimentation Totale infantile »

Mme Marion HULIN – Coordinateur d'études et d'appui scientifique – Anses

Mme Véronique SIROT – Coordinateur d'études et d'appui scientifique – Anses

M. Alexandre NOUGADERE – Coordinateur d'études et d'appui scientifique – Anses (volet pesticides)

Coordination scientifique de l'évaluation des risques en lien avec le CES « Evaluation des risques physico-chimiques dans les aliments » et coordination scientifique de la synthèse et de l'avis

M. Gilles RIVIERE – Adjoint au chef d'unité – Anses

M. Julien JEAN – Coordinateur d'expertise scientifique - Anses

M. Sébastien GORECKI – Coordinateur d'expertise scientifique – Anses

Mme Géraldine CARNE – Coordinateur d'expertise scientifique – Anses

Coordination scientifique de l'évaluation des risques en lien avec le CES « Eaux »

Mme Morgane BACHELOT – Coordinateur d'expertise scientifique - Anses

Coordination scientifique de l'évaluation des risques en lien avec le CES « Nutrition Humaine »

Mme Marie-Caroline de BOURRAN – Coordinateur d'expertise scientifique - Anses

Mme Sandrine WETZLER – Coordinateur d'expertise scientifique – Anses

Autre contribution scientifique*Direction de l'Evaluation des Risques*

M. Fernando AGUILAR – Coordinateur d'expertise – Anses

Mme Nathalie ARNICH – Adjoint au chef d'unité – Anses

Mme Nawel BEMRAH – Coordinateur d'études et d'appui scientifique – Anses

Mme Carole BESRET – Coordinateur d'expertise scientifique – Anses

Mme Isabelle BITOUZET – Stagiaire – Anses

M. Sébastien DENYS – Chef d'unité - Anses

Mme Manon EGNELL – Stagiaire – Anses

Mme Françoise GAUCHARD – Adjoint au chef d'unité – Anses
Mme Charlotte GRASTILLEUR – Directrice adjointe Santé Alimentation – Anses
M. Dominique GOMBERT – Directeur de l'évaluation des risques – Anses
Mme Fanny HERAUD – Adjoint au chef d'unité – Anses
Mme Esther KALONJI - Adjoint au chef d'unité – Anses
Mme Bénédicte KIEHR - Coordinateur d'expertise scientifique – Anses
M. Jean-Charles LEBLANC - Chef de département - Anses
M. Stéphane LECONTE – Coordinateur d'expertise scientifique – Anses
Mme Aurélie MAHE – Coordinateur d'études et d'appui scientifique – Anses
Mme Irène MARGARITIS – Chef d'unité – Anses
Mme Mathilde MERLO – Chef d'unité – Anses
Mme Pascale PANETIER – Chef d'unité – Anses
Mme Diane PAUL – Coordinateur de dossiers – Anses
M. Moez SAANA – Chef d'unité – Anses
M. Thiéma TRAORE – Coordinateur d'études et d'appui scientifique – Anses
Mme Karine VIN – Coordinateur d'études et d'appui scientifique – Anses
M. Jean-Luc VOLATIER – Adjoint au directeur de l'évaluation des risques – Anses

Direction de l'Evaluation des Produits Réglementés

Mme Françoise BOUNEB – Adjointe au chef d'unité – Anses
Mme Elise BRACQ – Coordinateur de dossiers – Anses
Mme Adeline CAVELIER – Coordinateur de dossiers – Anses
M. Antony FASTIER – Chef d'unité – Anses
Mme Nina LE DREAU – Coordinateur de dossiers – Anses
Mme Marie LUCIOT – Coordinateur de dossiers – Anses
M. Thierry MERCIER – Adjoint à la directrice des produits réglementés
Mme Alexandra MIENNE – Coordinateur de dossiers – Anses
M. Xavier SARDA – Chef d'unité – Anses
M. Eric TRUCHOT – Chef d'unité – Anses
Mme Gaëlle VIAL – Coordinateur de dossiers – Anses

Secrétariat administratif

M. Régis MOLINET – Assistant – Anses
Mme Angélique LAURENT – Assistante – Anses

CONTRIBUTIONS EXTÉRIEURES AU(X) COLLECTIF(S)

Réalisation de l'échantillonnage alimentaire de l'étude : ADIV (interlocuteur : Valérie SCISLOWSKI – Responsable de Pôle)

Données sur la contamination des échantillons alimentaires (hors eau) pour les éléments traces métalliques et minéraux et les composés néoformés (acrylamide et furane): Laboratoire de Sécurité des Aliments de l'Anses (interlocuteurs : M. Thierry GUERIN – Chef du département contaminants chimiques des aliments, M. Laurent NOEL – Chef de l'unité Eléments traces métalliques et minéraux (ET2M), M. Frédéric HOMMET – Chef de l'unité pesticides et biotoxines marines (PBM), Mme Chanthadary INTHAVONG – Adjoint au chef d'unité (PBM), Mme Marine LAMBERT – Chargée de projet (PBM), Mme Emilie CHEVALIER, Chargée de projet (ET2M), Christian TESTU – Chargée de projet (ET2M), Claude CHAFEY – Chargée de projet (ET2M) Mme Rachida CHEKRI – Chargée de projet (ET2M), Mme Julie ZINCK – Chargée de projet (ET2M))

Données sur la contamination des échantillons alimentaires pour les polluants organiques persistants, les hydrocarbures aromatiques polycyclique, les phytoestrogènes et les stéroïdes naturels : Laboratoire d'Etude des Résidus et Contaminants dans les Aliments (interlocuteurs : M. Bruno LE BIZEC – Responsable du Laboratoire, M. Philippe MARCHAND – Responsable de l'unité Contaminants, M. Bruno VEYRAND, M. Vincent VACCHER et Mme Anaïs VENISSEAU – Responsables adjoints de l'unité Contaminants)

Données sur la contamination des échantillons alimentaires (hors eau) pour les substances issues des Matériaux au Contact des Denrées Alimentaires et des additifs : Service Commun des Laboratoires de la DGCCRF et de la DGDDI (interlocuteurs : Mme Hélène GAYON – Direction du SCL, M. Patrick ROLLET – Ingénieur au SCL de Lyon, M. Fabrice ARELLA – Ingénieur au SCL de Strasbourg, M. Ronan JAOUANNET – Ingénieur au SCL de Bordeaux, Mme Eveline PERROT – Ingénieur au SCL de Bordeaux, Mme Carole LAGREZE – Ingénieur au SCL de Bordeaux, M. Rodolphe ROBIN – Ingénieur au SCL de Bordeaux)

Données sur la contamination les échantillons alimentaires pour les substances issues des Matériaux au Contact des Denrées Alimentaires (eaux) : Laboratoire d'Hydrologie de Nancy (interlocuteurs : M. Jean-François MUNOZ – Responsable du laboratoire, M. Xavier DAUCHY – Responsable de l'unité Chimie des eaux, M. Christophe ROSIN – Responsable adjoint de l'unité Chimie des eaux, Mme Cristina BACH – Doctorante, Mme Adeline COLIN – Technicienne)

Données sur la contamination les échantillons alimentaires pour les mycotoxines : Laboratoire Qualtech (interlocuteur : Mme Hélène CHARON – Responsable du laboratoire de sécurité alimentaire)

Données sur la contamination les échantillons d'eaux embouteillées pour les résidus de pesticides: La Drôme laboratoire (interlocuteurs : Mme Floraine QUEIROGA – Responsable Recherche et Développement, M. Félix MASSAT – Directeur adjoint chimie)

Données sur la contamination les échantillons de préparations infantiles, laits de croissance et aliments courants pour les résidus de pesticides : Inovalys (ex- Laboratoire Départemental de la Sarthe, Le Mans) (interlocuteurs : M. Jean-Marie BERTHION – Responsable du laboratoire chimie, Mme Renwei HU – Responsable Recherche et Développement chimie)

Données sur la contamination les autres échantillons d'aliments infantiles pour les résidus de pesticides : Food and Environment Research Agency (interlocuteurs : M. Richard FUSSELL et Mr. Mike HETMANSKI)

SOMMAIRE

Présentation des intervenants	4
Sigles et abréviations	23
Liste des tableaux et figures	27
1 Introduction	38
2 Pesticides étudiés	39
3 Fiches pesticides	47
3.1 Insecticides et acaricides	47
3.1.1 Abamectine	47
3.1.2 Acrinathrine	52
3.1.3 Bifenthrine	56
3.1.4 Carbaryl.....	60
3.1.5 Carbofuran	64
3.1.6 Chlorpyriphos-éthyl	68
3.1.7 Chlorpyriphos-méthyl	73
3.1.8 Cyfluthrine (béta)	78
3.1.9 Deltaméthrine.....	83
3.1.10 Diméthoate et ométhoate	87
3.1.11 Fipronil.....	92
3.1.12 Flufénoxuron.....	96
3.1.13 Méthomyl	100
3.1.14 Oxamyl	104
3.1.15 Phosmet	108
3.1.16 Pyrimiphos-méthyl.....	112
3.1.17 Spinosad.....	118
3.1.18 Spirodiclofène.....	122
3.1.19 Tau-fluvalinate	126
3.2 Fongicides	130
3.2.1 2-Phénylphénol (OPP).....	130
3.2.2 Captane.....	137
3.2.3 Carbendazime et thiophanate-méthyl.....	141
3.2.4 Chlorothalonil	148
3.2.5 Dithiocarbamates, éthylène-thiourée (ETU) et propylène-thiourée (PTU)	153
3.2.6 Epoxiconazole.....	165
3.2.7 Fenpropimorphe.....	169
3.2.8 Flumioxazine.....	173
3.2.9 Fluquinconazole	177
3.2.10 Flusilazole.....	181
3.2.11 Imazalil	185
3.2.12 Iprodione.....	191
3.2.13 Myclobutanil.....	195

3.2.14	Prochloraze	199
3.2.15	Tébuconazole	203
3.2.16	Thiabendazole	208
3.2.17	Triadiménol	214
3.3	Herbicides et régulateurs de croissance	218
3.3.1	2,4-D	218
3.3.2	2,4-DB	223
3.3.3	Amitrole	227
3.3.4	Atrazine	231
3.3.5	Chlorprophame	235
3.3.6	Diquat	242
3.3.7	Glufosinate d'ammonium	245
3.3.8	Glyphosate	249
3.3.9	loxynil	254
3.3.10	Linuron	258
3.3.11	Métribuzine	262
3.3.12	Oxadiargyl	266
3.3.13	Piclorame	269
3.4	Anciens pesticides polluants organiques persistants	273
3.4.1	Dieldrine et aldrine	273
3.4.2	Hexachlorobenzène	278
3.4.3	Lindane (gamma HCH)	282
4	Résultats généraux	287
4.1	Résultats d'analyses	287
4.2	Evaluation de l'exposition et caractérisation du risque	291
4.3	Mise en perspective avec les résultats de l'EAT2	294
5	Bibliographie	352
ANNEXES	.....	363

Sigles et abréviations

15-Ac-DON :	15-acétyldésoxynivalénol
3-Ac-DON :	3-acétyldésoxynivalénol
3-MPPA :	3-méthyl-phosphinico-propionique
3-OH-THPI :	3-hydroxy-tétrahydrophthalimide
4- HBP :	4-hydroxybenzophénone
4-MBP :	4-méthylbenzophénone
5-OH-THPI :	5-hydroxy-tétrahydrophthalimide
ABS :	Acrylonitrile-butadiène-styrène
ADN :	Acide désoxyribonucléique
AF :	Aflatoxine
AFSSA :	Agence française de sécurité sanitaire des aliments
AFSSET :	Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail
Ah/AhR :	Aryl d'hydrocarbure/Récepteur d'aryl d'hydrocarbure
AI :	Adequate Intake
AJE :	Apport journalier estimé
AJMT :	Apport journalier maximal théorique
ALT :	Altenuene
AME :	Monométhyl ether d'alternariol
AMPA :	Acide aminométhyl phosphonique
ANC :	Apport nutritionnel conseillé
ANSES :	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
AOH :	Alternariol
AP :	Alkylphénols
APEO :	Alkylphénols époxydés
AP-HP :	Assistance Publique - Hopitaux de Paris
AS :	Apports satisfaisants
ATP :	Adénosine Tri Phosphate
ATSDR :	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
ATX :	Alterotoxines
BADGE :	Ether diglycidyle de bisphénol A ou éther bis (2,3-époxypropylénique) du 2,2 bis (4-hydroxyphényl)propane
BaP :	Benzo(a)pyrène
BBP :	Butyl benzyl phtalate
BDA :	Cis-2-butène-1,4-dial, métabolite du furane
BMD :	Benchmark dose
BMDL :	Benchmark dose limit
BNM :	Besoin nutritionnel moyen
BPA :	Bisphénol A
BPZ :	4-benzoylbiphényl
CAG :	Groupes d'évaluation cumulée (Cumulative Assessment Group)
CEF :	Groupe scientifique de l'EFSA sur les matériaux en contact avec les aliments, les enzymes, les arômes et les auxiliaires technologiques
CES :	Comité d'Experts Spécialisé
CPSC :	Commission de sécurité des produits de consommation (Consumer Product Safety Commission)

CV :	Coefficient de variation
DAP :	Phtalate de diallyle
DAS :	Diacétoxyscirpénol
DCHP :	Dicyclohexyl phtalate
DDE :	Dichlorodiphényldichloroéthylène
DDT :	Dichlorodiphényltrichloroéthane
DEHP :	Di-(2-ethylhexyl) phtalate
DEP :	Diethyl phtalate
DGAL :	Direction générale de l'alimentation
DGCCRF :	Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes
DGS :	Direction générale de la santé
DG-Sanco :	Direction générale santé et sécurité alimentaire
DHI :	Danish Hydrolics Institute
DHT :	Dose hebdomadaire tolérable
DHTP :	Dose hebdomadaire tolérable provisoire
DIBP :	Diisobutyl phtalate
DIDP :	Diisodecyl phtalate
DINP :	Diisononyl phtalate
DJA :	Dose journalière admissible
DJMPT :	Dose journalière maximale tolérable provisoire
DJMT :	Dose journalière maximale tolérable
DJT :	Dose journalière tolérable
DJTP :	Dose journalière tolérable provisoire
DJTt :	Dose journalière tolérable temporaire
DMENO :	Dose minimale avec effet néfaste observé (LOAEL)
DMSEO :	Dose minimale sans effet observé (LOEL)
DMTC :	Dose maximale tolérable de consommation
DMTP :	Dose mensuelle tolérable provisoire
DnBP :	Di-n-butyl phtalate
DnOP :	Di-n-octyl phtalate
DON :	Désoxynivalénol
DSENO :	Dose sans effet néfaste observé (NOAEL)
DSEO :	Dose sans effet observé (NOEL)
DVS :	Dose virtuellement sûre
EAT :	Etude de l'alimentation totale
EATi :	Etude de l'alimentation totale infantile
ECB :	European Chemicals Bureau
EDCH :	Eaux destinées à la consommation humaine
EFSA :	Autorité Européenne de Sécurité Alimentaire (European Food Safety Authority)
EMN :	Eaux minérales naturelles
ENNS :	Etude Nationale Nutrition Santé
ERDO :	Espèces réactives dérivées de l'oxygène
ERS :	Evaluation des risques sanitaires
ERU :	Excès de risque unitaire
ETU :	Ethylène-thiourée
FAO :	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (Food Agency Organisation)
FB :	Fumonisine B

FC :	Facteur de conversion
FUsX :	Fusarénone
GNPD :	Global New Products Database
GT PE :	Groupe de travail Anses relatif aux perturbateurs endocriniens
HAP :	Hydrocarbure aromatique polycyclique
HBCDD :	Hexabromocyclododécane
HCl :	Acide chlorhydrique
HED :	Dose équivalente chez l'homme (Human Equivalent Dose)
I3C :	Indole 3 carbinol
INRA :	Institut national de la recherche agronomique
INSERM :	Institut national de la santé et de la recherche médicale
IOM :	Institute of Medicine
ITX :	2- isopropylthioxanthone ou 2-(1-méthylethyl)-9h-thioxanthène-9-one
JECFA :	Comité d'experts FAO/OMS sur les additifs alimentaires
JMPR :	Réunions conjointes FAO/OMS sur les résidus de pesticides
LB :	Hypothèse basse (Lower Bound)
LHN :	Laboratoire d'hydrologie de Nancy
LMR :	Limite maximale de résidus
LMS :	Limite de migration spécifique
LMST :	Limite de migration spécifique totale
LOD :	Limite de détection
LOQ :	Limite de quantification
LR :	Limite de reporting
LS :	Limite de sécurité (Upper Limit)
LSS :	Limite supérieure de sécurité
MAS :	Monoacétoxycirpénol
MCDA :	Matériaux au contact des denrées alimentaires
MOE :	Marge d'exposition (Margin of exposure)
MOS :	Marge de sécurité (Margin of safety)
MRL :	Minimum risk level
NAG :	N-acétyl-glufosinate
NCTR :	US National Center for Toxicological Research
NDA :	Scientific panel on dietetic products, nutrition and allergies (EFSA)
NEO :	Néosolaniol
NHMRC :	Australian National Health and Medical Research Council
NP :	Nonylphénols
NTP :	US National Toxicology Program
OMS :	Organisation mondiale de la santé (WHO : World Health Organization)
OPP :	2-Phénylphénol (orthophénylphénol)
OTA :	Ochratoxine A
P90 :	90ème centile
PBB :	Polybromobiphényles
PBDE :	Polybromodiphényléthers
PBO :	Pipéronyl butoxyde
PBP :	Pentabromophénols
PBPK :	Modèles pharmacocinétiques à base physiologique
PCB :	Polychlorobiphényles
PCB-DL :	PCB de type dioxine
PCB-NDL :	PCB de type non-dioxine

PCDD :	Polychlorodibenzo-p-dioxines
PCDF :	Polychlorodibenzo-furanes
PCN :	Polychloro-naphtalènes
PF :	Poids frais
PFAS :	Composés perfluoroalkylés
PFDODA :	Acide perfluorododécanoïque
PFHpA :	Acide perfluoroheptanoïque
PFHxA :	Acide perfluorohexanoïque
PFNA :	Acide perfluorononanoïque
PFOA :	Acide perfluooctanoïque
PFOS :	Acide perfluorooctane sulfonique
PFTeDA :	Acide perfluorotetradécanoïque
PMCDD/F :	Dioxines et furanes halogénés et alkylés
POD :	Point de départ toxicologique (Point of departure)
POP :	Polluant organique persistant
PTU :	Propylène thiourée
PVC :	Polychlorure de vinyl
PXB :	Biphényles polyhalogénés
QMA :	Quantité maximale autorisée
REACH :	Règlement de l'Union Européenne sur l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des produits chimiques (Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals)
RfD :	Dose de référence orale
RNP :	Référence Nutritionnelle pour la Population
RP :	Résidus de pesticides
RT :	Repère toxicologique
SCF :	Comité scientifique de l'alimentation de la Commission Européenne (Scientific Committee on Food)
TBBPA :	Tétabromobisphénol A
TCDD :	2,3,7,8-Tétrachlorodibenzo- <i>para</i> -dioxine
TDS :	Total Diet Study
TeA :	Acide ténuazonique
TEF :	Facteur d'équivalent toxique
TEQ :	Quantité équivalente toxique
THPI :	Tétrahydrophthalimide
TNPP :	Phosphite de trisnonylphényl
TR :	Taux de récupération
UB :	Hypothèse haute (upper bound)
US-EPA :	US Environmental Protection Agency
VNR :	Valeur nutritionnelle de référence
VR :	Valeur de référence
VTR :	Valeur toxicologique de référence
WoE :	Weight of evidence (méthodologie du poids de la preuve)
ZEA :	Zéaralénone

Liste des tableaux et figures

INTRODUCTION ET PESTICIDES ETUDIÉS

Figure 1 : Approche générale pour les résidus de pesticides (nombre de substances recherchées et évaluées en termes d'exposition et de risque alimentaire).....	40
Tableau 1 : Liste des pesticides prioritaires en termes de surveillance dans le cadre de l'étude de l'alimentation totale infantile et critères de priorités	42

FICHE ABAMECTINE

Synthèse des résultats d'exposition à l'abamectine des enfants de moins de 3 ans	49
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par l'abamectine ($\mu\text{g.kg}^{-1}$).....	50
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à l'abamectine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale.....	51
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à l'abamectine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$).....	51

FICHE ACRINATHRINE

Synthèse des résultats d'exposition à l'acrinathrine des enfants de moins de 3 ans	53
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par l'acrinathrine ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	54
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à l'acrinathrine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale.....	55
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à l'acrinathrine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$).....	55

FICHE BIFENTHRINE

Synthèse des résultats d'exposition à la bifenthrine des enfants de moins de 3 ans	57
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par la bifenthrine ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	58
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à la bifenthrine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale.....	59
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à la bifenthrine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	59

FICHE CARBARYL

Synthèse des résultats d'exposition au carbaryl des enfants de moins de 3 ans	61
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le carbaryl ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	62
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au carbaryl ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale.....	63
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au carbaryl ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$).....	63

FICHE CARBOFURAN

Synthèse des résultats d'exposition au carbofuran des enfants de moins de 3 ans	65
---	----

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le carbofuran ($\mu\text{g.kg}^{-1}$).....	66
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au carbofuran ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale.....	67
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au carbofuran ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$).....	67

FICHE CHLORPYRIPHOS-ETHYL

Synthèse des résultats d'exposition au chlorpyrifos-éthyl des enfants de moins de 3 ans	70
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le chlorpyrifos-éthyl ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	71
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au chlorpyrifos-éthyl ($\text{ng.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale.....	72
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au chlorpyrifos-éthyl ($\text{ng.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$).....	72

FICHE CHLORPYRIPHOS-METHYL

Synthèse des résultats d'exposition au chlorpyrifos-méthyl des enfants de moins de 3 ans	75
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le chlorpyrifos-méthyl ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)..	76
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au chlorpyrifos-méthyl ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale	77
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au chlorpyrifos-méthyl ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$).....	77

FICHE CYFLUTHRINE

Synthèse des résultats d'exposition à la cyfluthrine des enfants de moins de 3 ans	80
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par la cyfluthrine ($\mu\text{g.kg}^{-1}$).....	81
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à la cyfluthrine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale.....	82
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à la cyfluthrine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$).....	82

FICHE DELTAMETHRINE

Synthèse des résultats d'exposition à la deltaméthrine des enfants de moins de 3 ans	84
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par la deltaméthrine ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	85
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à la deltaméthrine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale.....	86
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à la deltaméthrine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	86

FICHE DIMETHOATE ET OMETHOATE

Synthèse des résultats d'exposition au diméthoate des enfants de moins de 3 ans	89
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le diméthoate ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	90
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au diméthoate ($\text{ng.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale.....	91
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au diméthoate ($\text{ng.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	91

FICHE FIPRONIL

Synthèse des résultats d'exposition au fipronil des enfants de moins de 3 ans	93
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le fipronil ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	94
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au fipronil ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale	94
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au fipronil ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	95

FICHE FLUFENOXURON

Synthèse des résultats d'exposition au flufénoxuron des enfants de moins de 3 ans	97
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le flufénoxuron ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	98
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au flufénoxuron ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale	99
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au flufénoxuron ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	99

FICHE METHOMYL

Synthèse des résultats d'exposition au méthomyl des enfants de moins de 3 ans	101
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le méthomyl ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	102
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au méthomyl ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale	103
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au méthomyl ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	103

FICHE OXAMYL

Synthèse des résultats d'exposition à l'oxamyl des enfants de moins de 3 ans	105
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par l'oxamyl ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	106
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à l'oxamyl ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale	107
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à l'oxamyl ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	107

FICHE PHOSMET

Synthèse des résultats d'exposition au phosmet des enfants de moins de 3 ans	109
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le phosmet ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	110
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au phosmet ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale	111
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au phosmet ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	111

FICHE PYRIMIPHOS-METHYL

Synthèse des résultats d'exposition au pyrimiphos-méthyl des enfants de moins de 3 ans	113
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le pyrimiphos-méthyl ($\mu\text{g.kg}^{-1}$) ...	114

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au pyrimiphos-méthyl ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale	115
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au pyrimiphos-méthyl ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	115
Tableau E3 : Contribution des aliments (%) à l'exposition moyenne au pyrimiphos-méthyl en fonction de la classe d'âge : population totale.....	116
Tableau E4 : Contribution des aliments (%) à l'exposition moyenne au pyrimiphos-méthyl en fonction de la classe d'âge chez les enfants les plus exposés (>P90)	117

FICHE SPINOSAD

Synthèse des résultats d'exposition au spinosad des enfants de moins de 3 ans	119
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le spinosad ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	120
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au spinosad ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale.....	121
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au spinosad ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$).....	121

FICHE SPIRODICLOFENE

Synthèse des résultats d'exposition au spirodiclofène des enfants de moins de 3 ans	123
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le spirodiclofène ($\mu\text{g.kg}^{-1}$).....	124
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au spirodiclofène ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale.....	125
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au spirodiclofène ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$).....	125

FICHE TAU-FLUVALINATE

Synthèse des résultats d'exposition au tau-fluvalinate des enfants de moins de 3 ans	127
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le tau-fluvalinate ($\mu\text{g.kg}^{-1}$).....	128
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au tau-fluvalinate ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale.....	129
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au tau-fluvalinate ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$).....	129
Figure 2 : Exposition moyenne des enfants de moins de 3 ans au 2-phénylphénol.....	131

FICHE 2-PHENYLPHENOL

Synthèse des résultats d'exposition au 2-phénylphénol des enfants de moins de 3 ans	132
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par l'OPP ($\mu\text{g.kg}^{-1}$).....	133
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à l'OPP ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale	134
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à l'OPP ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$).....	134
Tableau E3 : Contribution des aliments (%) à l'exposition moyenne à l'OPP en fonction de la classe d'âge : population totale.....	135

Tableau E4 : Contribution des aliments (%) à l'exposition moyenne à l'OPP en fonction de la classe d'âge chez les enfants les plus exposés (>P90)	136
---	-----

FICHE CAPTANE

Synthèse des résultats d'exposition au captane des enfants de moins de 3 ans	138
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le captane ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	139
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au captane ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale	140
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au captane ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	140
Figure 3 : Exposition moyenne des enfants de moins de 3 ans au carbendazime	142

FICHE CARBENDAZIME

Synthèse des résultats d'exposition au carbendazime des enfants de moins de 3 ans	143
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le carbendazime ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	144
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à le carbendazime ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale	145
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au carbendazime ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	145
Tableau E3 : Contribution des aliments (%) à l'exposition moyenne au carbendazime en fonction de la classe d'âge : population totale	146
Tableau E4 : Contribution des aliments (%) à l'exposition moyenne au carbendazime en fonction de la classe d'âge chez les enfants les plus exposés (>P90)	147

FICHE CHLOROTHALONIL

Synthèse des résultats d'exposition au chlorothalonil des enfants de moins de 3 ans	150
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le chlorothalonil ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	151
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au chlorothalonil ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale	152
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au chlorothalonil ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	152

FICHE DITHIOCARBAMATES

Tableau D1: Tableau relatif au statut et classement toxicologique des dithiocarbamates et de leurs métabolites ETU et PTU selon le règlement (CE) n°1272/2008 et les adaptations au progrès technique	155
Synthèse des résultats d'exposition aux dithiocarbamates des enfants de moins de 3 ans	158
Synthèse des résultats d'exposition à l'éthylène-thiourée (ETU) des enfants de moins de 3 ans	159
Synthèse des résultats d'exposition à la PTU des enfants de moins de 3 ans	159
Tableau C1-1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par les dithiocarbamates ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	160
Tableau C1-2 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par l'éthylène-thiourée ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	161
Tableau C1-3 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par la propylène-thiourée ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	162

Tableau E1-1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans aux dithiocarbamates ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale	163
Tableau E2-1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) aux dithiocarbamates ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	163
Tableau E1-2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à l'ETU ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale	163
Tableau E2-2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à l'ETU ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	163
Tableau E1-3 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au PTU ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale	164
Tableau E2-3 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au PTU ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	164

FICHE EPOXICONAZOLE

Synthèse des résultats d'exposition à l'époxiconazole des enfants de moins de 3 ans	166
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par l'époxiconazole ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	167
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à l'époxiconazole ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale	168
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à l'époxiconazole ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	168

FICHE FENPROPIMORPHE

Synthèse des résultats d'exposition au fenpropimorphe des enfants de moins de 3 ans	170
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le fenpropimorphe ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	171
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au fenpropimorphe ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale	172
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au fenpropimorphe ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	172

FICHE FLUMIOXAZINE

Synthèse des résultats d'exposition à la flumioxazine des enfants de moins de 3 ans	174
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par la flumioxazine ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	175
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à la flumioxazine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale	176
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à la flumioxazine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	176

FICHE FLUQUINCONAZOLE

Synthèse des résultats d'exposition au fluquinconazole des enfants de moins de 3 ans	178
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le fluquinconazole ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	179
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au fluquinconazole ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale	179
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au fluquinconazole ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	180

FICHE FLUSILAZOLE

Synthèse des résultats d'exposition au flusilazole des enfants de moins de 3 ans	182
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le flusilazole ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	183
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au flusilazole ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale.....	184
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au flusilazole ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$).....	184

FICHE IMAZALIL

Synthèse des résultats d'exposition à l'imazalil des enfants de moins de 3 ans	186
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par l'imazalil ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	187
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à l'imazalil ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale	188
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à l'imazalil ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$).....	188
Tableau E3 : Contribution des aliments (%) à l'exposition moyenne à l'imazalil en fonction de la classe d'âge : population totale.....	189
Tableau E4 : Contribution des aliments (%) à l'exposition moyenne à l'imazalil en fonction de la classe d'âge chez les enfants les plus exposés	190

FICHE IPRODIONE

Synthèse des résultats d'exposition à l'iprodione des enfants de moins de 3 ans	192
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par l'iprodione ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	193
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à l'iprodione ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale.....	194
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à l'iprodione ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$).....	194

FICHE MYCLOBUTANIL

Synthèse des résultats d'exposition au myclobutanil des enfants de moins de 3 ans.....	196
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le myclobutanil ($\mu\text{g.kg}^{-1}$).....	197
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au myclobutanil ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale.....	198
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au myclobutanil ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$).....	198

FICHE PROCHLORAZE

Synthèse des résultats d'exposition au prochloraze des enfants de moins de 3 ans	200
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le prochloraze ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	201
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au prochloraze ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale.....	202
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au prochloraze ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	202

FICHE TEBUCONAZOLE

Synthèse des résultats d'exposition au tébuconazole des enfants de moins de 3 ans	205
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le tébuconazole ($\mu\text{g.kg}^{-1}$).....	206
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au tébuconazole ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale.....	207
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au tébuconazole ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$).....	207

FICHE THIABENDAZOLE

Synthèse des résultats d'exposition au thiabendazole des enfants de moins de 3 ans	209
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le thiabendazole ($\mu\text{g.kg}^{-1}$).....	210
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au thiabendazole ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale.....	211
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au thiabendazole ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	211
Tableau E3 : Contribution des aliments (%) à l'exposition moyenne au thiabendazole en fonction de la classe d'âge : population totale	212
Tableau E4 : Contribution des aliments (%) à l'exposition moyenne au thiabendazole en fonction de la classe d'âge chez les enfants les plus exposés (>P90)	213

FICHE TRIADIMENOL

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le triadiménol ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	216
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au triadiménol ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale.....	217
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au triadiménol ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	217

FICHE 2,4-D

Synthèse des résultats d'exposition au 2,4-D des enfants de moins de 3 ans	220
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le 2,4-D ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	221
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au 2,4-D ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale	222
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au 2,4-D ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$).....	222

FICHE 2,4-DB

Synthèse des résultats d'exposition au 2,4-DB des enfants de moins de 3 ans.....	224
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le 2,4-DB ($\mu\text{g.kg}^{-1}$).....	225
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au 2,4-DB ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale	226
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au 2,4-DB ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$).....	226

FICHE AMITROLE

Synthèse des résultats d'exposition à l'amtrole des enfants de moins de 3 ans	228
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par l'amtrole ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	229
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à l'amtrole ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale	230
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à l'amtrole ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	230

FICHE ATRAZINE

Synthèse des résultats d'exposition à l'atrazine des enfants de moins de 3 ans	232
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par l'atrazine ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	233
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à l'atrazine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale	234
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à l'atrazine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	234

FICHE CHLORPROPHAME

Synthèse des résultats d'exposition au chlorprophame des enfants de moins de 3 ans	237
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le chlorprophame ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	238
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au chlorprophame ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale	239
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au chlorprophame ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	239
Tableau E3 : Contribution des aliments (%) à l'exposition moyenne au chlorprophame en fonction de la classe d'âge : population totale	240
Tableau E4 : Contribution des aliments (%) à l'exposition moyenne au chlorprophame en fonction de la classe d'âge chez les enfants les plus exposés (>P90)	241

FICHE DIQUAT

Synthèse des résultats d'exposition au diquat des enfants de moins de 3 ans	243
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le diquat ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	244
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au diquat ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale	244
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au diquat ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	244

FICHE GLUFOSINATE

Synthèse des résultats d'exposition au glufosinate des enfants de moins de 3 ans	246
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le glufosinate ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	247
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au glufosinate ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale	248
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au glufosinate ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	248

FICHE GLYPHOSATE

Synthèse des résultats d'exposition au glyphosate des enfants de moins de 3 ans	251
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le glyphosate ($\mu\text{g.kg}^{-1}$).....	252
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au glyphosate ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale.....	253
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au glyphosate ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$).....	253

FICHE IOXYNIL

Synthèse des résultats d'exposition à l'ioxynil des enfants de moins de 3 ans	255
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par l'ioxynil ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	256
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à l'ioxynil ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale	257
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à l'ioxynil ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$).....	257

FICHE LINURON

Synthèse des résultats d'exposition au linuron des enfants de moins de 3 ans	259
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le linuron ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	260
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au linuron ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale	261
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au linuron ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$).....	261

FICHE METRIBUZINE

Synthèse des résultats d'exposition à la métribuzine des enfants de moins de 3 ans	263
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par la métribuzine ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	264
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à la métribuzine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale.....	265
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à la métribuzine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	265

FICHE OXADIARGYL

Synthèse des résultats d'exposition à l'oxadiargyl des enfants de moins de 3 ans.....	267
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par l'oxadiargyl ($\mu\text{g.kg}^{-1}$).....	268
Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à l'oxadiargyl ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale.....	268
Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à l'oxadiargyl ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$).....	268

FICHE PICLORAME

Synthèse des résultats d'exposition au piclorame des enfants de moins de 3 ans	270
Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le piclorame ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	271

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au piclorame ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale.....	272
--	-----

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au piclorame ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$).....	272
--	-----

FICHE DIELDRINE ET ALDRINE

Synthèse des résultats d'exposition à la dieldrine des enfants de moins de 3 ans	275
--	-----

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par la dieldrine ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	276
---	-----

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à la dieldrine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale.....	277
--	-----

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à la dieldrine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$).....	277
--	-----

FICHE HEXACHLOROBENZENE

Synthèse des résultats d'exposition à l'hexachlorobenzène des enfants de moins de 3 ans.....	279
--	-----

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par l'hexachlorobenzène ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)....	280
--	-----

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à l'hexachlorobenzène ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale	281
--	-----

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à l'hexachlorobenzène ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$).....	281
---	-----

FICHE LINDANE

Synthèse des résultats d'exposition au lindane des enfants de moins de 3 ans	284
--	-----

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le lindane ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	285
---	-----

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au lindane ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale	286
---	-----

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au lindane ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$).....	286
--	-----

RESULTATS GENERAUX

Tableau 2 : Fréquences de détection et de quantification globales, par type et catégorie d'aliments.....	295
--	-----

Tableau 3 : Résultats d'analyses par pesticide	298
--	-----

Tableau 4 : Résultats d'analyse par couple catégorie d'aliments-pesticide présentant au moins une détection (substances prioritaires en gras)	313
---	-----

Tableau 5 : Valeurs d'exposition alimentaire et pourcentages de dépassement de VTR pour les 431 substances actives évaluées et par classe d'âge (substances pertinentes en gras : prioritaires et/ou détectées)	320
---	-----

ANNEXE

Annexe 1 : Valeurs toxicologiques de référence pour les résidus de pesticides	364
---	-----

1 Introduction

Les résidus de pesticides sont définis par le règlement (CE) n°396/2005 comme « les reliquats, y compris les substances actives, les métabolites et/ou les produits issus de la dégradation ou de la réaction des substances actives utilisées actuellement ou par le passé dans les produits phytopharmaceutiques tels que définis par le règlement (CE) n°1107/2009, y compris notamment les résidus dont la présence peut être due à une utilisation des substances actives à des fins phytosanitaires, vétérinaires, ou en tant que biocides ». En pratique, la majorité des résidus de pesticides (RP) recherchés dans le cadre de cette étude sont soit des substances actives (SA) phytopharmaceutiques entrant dans le champ du règlement (CE) n°1107/2009, soit d'anciens pesticides aujourd'hui interdits en tant que polluants organiques persistants (POP) inscrits à la Convention de Stockholm, ainsi que leurs métabolites.

Concernant les SA entrant dans le champ du règlement (CE) n°1107/2009, seules les SA dites approuvées sont autorisées au sein de l'Union européenne. Elles peuvent alors être utilisées seules ou en mélange en tant que constituant actif d'une spécialité phytopharmaceutique. Les autorisations de mise sur le marché d'une spécialité phytopharmaceutique quant à elles sont délivrées au niveau de chaque Etat membre avec un système de reconnaissance mutuelle (Europe séparée en trois zones : Sud, Centre, Nord).

Concernant les POP inscrits à la convention de Stockholm, il s'agit majoritairement de pesticides organochlorés de première génération. Le DDT a été l'un des premiers organochlorés développé dans les années 40, suivi par le lindane (HCH-gamma), l'aldrine, la dieldrine, l'endrine, le chlordane, l'heptachlore et l'hexachlorobenzène (HCB). Les POP résistent fortement à la dégradation et sont particulièrement nuisibles pour les écosystèmes et pour la santé humaine. Ils se bioaccumulent dans les organismes vivants, notamment dans le tissu adipeux, le foie, et le système nerveux central, sont propagés par l'air, l'eau et les espèces migrantes, et s'accumulent dans les écosystèmes terrestres et aquatiques (Union européenne 2010). Adoptée par 150 gouvernements dont les États membres européens et le Conseil de l'Union européenne, la convention de Stockholm sur les POP fournit un cadre juridique international visant à garantir l'élimination de ces SA dans des conditions de sécurité ainsi que leur interdiction (UNEP 2001, Union européenne 2010). La convention est entrée en vigueur en 2004 et des dispositions réglementaires ont été prises aux niveaux international et européen pour interdire la production et l'utilisation des POP recensés par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement dont d'anciens pesticides (Règlement (CE) n°850/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004, Décision 2006/507).

2 Pesticides étudiés

Parmi les 469 résidus de pesticides (substances actives et métabolites) recherchés dans le cadre de cette étude, 84 ont été considérés prioritaires en termes de surveillance (Tableau 1) selon divers critères toxicologiques défavorables présentés précédemment dans la partie méthodologie générale.

Les 84 pesticides prioritaires, dont le profil toxicologique est défavorable, sont :

- 64 SA approuvées selon le règlement (CE) n°1107/2009 durant la période d'échantillonnage de l'EATi (2011-2012) ;
- 10 SA non approuvées selon ce règlement mais détectées dans le cadre des programmes nationaux de surveillance de la DGCCRF ;
- 8 POP inscrits à la convention de Stockholm (UNEP 2001) ;
- 2 métabolites de dithiocarbamates devant être évalués séparément.

Les fiches pesticides du présent rapport concernent uniquement les pesticides prioritaires. Afin de limiter le nombre de fiches, celles-ci concernent 52 pesticides prioritaires vérifiant au moins l'un des sous-critères de priorité suivants :

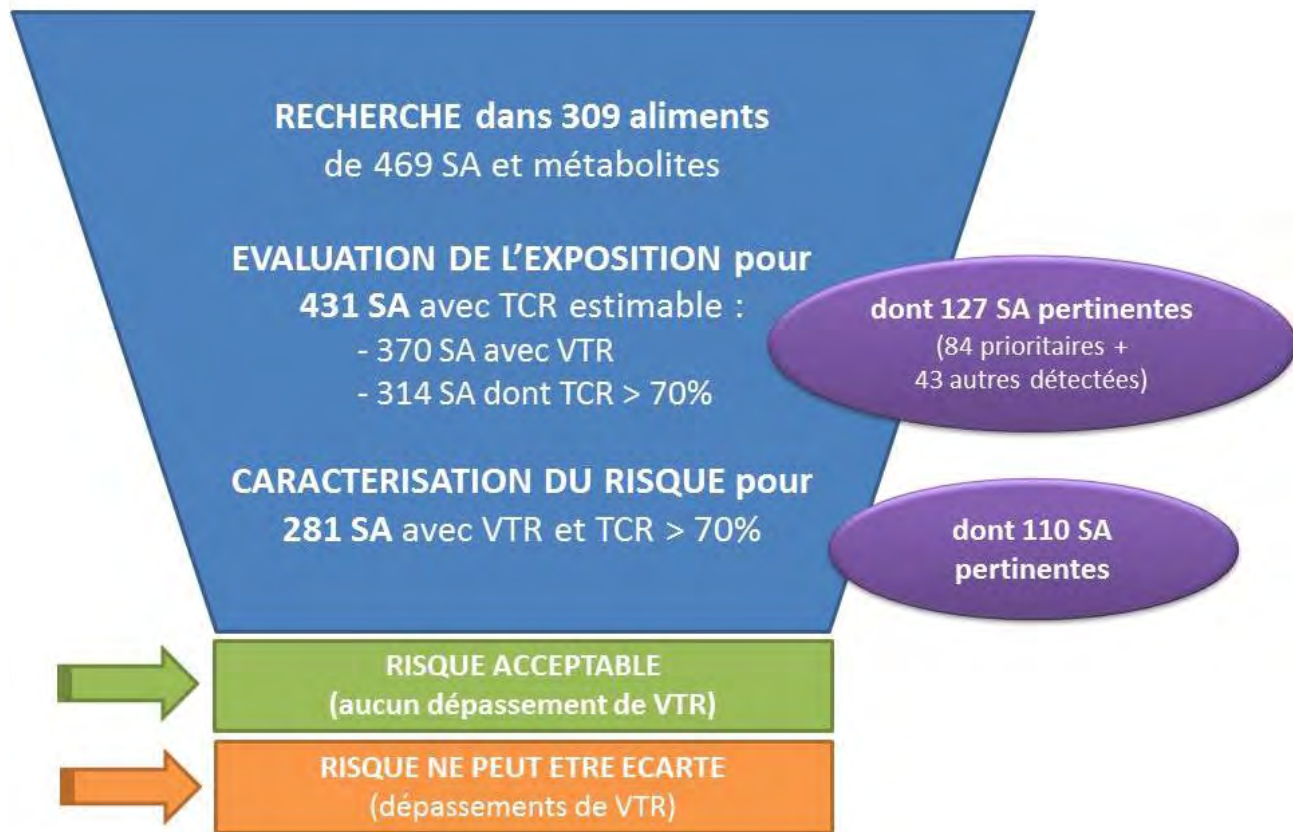
- ils sont classés cancérogènes, mutagènes et/ou reprotoxiques de catégorie 1 selon le règlement (CE) n°1272/2008 ;
- ils sont listés comme **perturbateurs endocriniens (PE) de catégorie 1** sur la liste prioritaire de la Commission européenne (European commission, 2013) ;
- l'**exposition chronique théorique** moyenne calculée par l'Anses excède la valeur toxicologique de référence (VTR) ;
- des **dépassements de limites maximales de résidus (LMR)** des aliments pour bébés ont été mentionnés dans les rapports de l'EFSA correspondants (EFSA 2011a, 2013a) ;
- leur fréquence de détection est supérieure à 0,5% des échantillons analysés dans l'étude de l'alimentation totale 2 (EAT2) (Anses 2011).

Les SA phytopharmaceutiques faisant l'objet de fiches sont regroupées selon leur fonction agronomique : insecticides, fongicides, herbicides et régulateurs de croissance. A la suite de ces fiches, les résultats globaux concernant l'ensemble des substances recherchées sont présentés.

Dans la lecture des fiches, il convient d'être prudent dans l'interprétation des dépassements de VTR sous la seule hypothèse haute (UB) considérée comme conservatrice. En effet, les expositions n'ont pas été estimées sur la base des contributeurs théoriques seuls, mais à partir de l'ensemble des résultats d'analyse, incluant des non contributeurs théoriques¹. Ainsi l'exposition sous l'hypothèse UB est le plus souvent surestimée. Cette surestimation de l'exposition et du risque sous l'hypothèse UB est souvent liée à des limites de détection insuffisamment basses au regard de la VTR. Par conséquent, des dépassements de la VTR sous l'hypothèse UB sans dépassement sous l'hypothèse basse (LB) ne permettent pas de conclure à l'existence d'un risque, et doivent faire l'objet de compléments analytiques afin d'affiner l'estimation de l'exposition. **L'absence de dépassement de VTR sous l'hypothèse haute (UB) permet d'exclure un risque pour le consommateur. En revanche, un dépassement sous l'hypothèse basse (LB) doit**

¹ A l'exception de 4 SA présentant des dépassements de VTR dans un premier calcul, pour lesquelles un deuxième calcul a été réalisé à partir des seuls résultats d'analyse obtenus sur les aliments théoriquement contributeurs : amitrole, carbofuran, dieldrine et lindane (Cf fiches).

retenir l'attention en termes de risque et conduire à des actions correctives du gestionnaire pour garantir la sécurité du consommateur.



SA = substance active

TCR = taux de couverture du régime théoriquement contributeur à l'exposition alimentaire (ensemble des aliments susceptibles de présenter des résidus d'une substance active donnée)

VTR = Valeur Toxicologique de Référence

Figure 1 : Approche générale pour les résidus de pesticides (nombre de substances recherchées et évaluées en termes d'exposition et de risque alimentaire)

Substances recherchées et calcul d'exposition

Parmi les 469 SA et métabolites recherchés, un calcul d'exposition a été réalisé pour 431 SA dont le taux de couverture du régime contributeur a pu être estimé (voir section « Couverture du régime théoriquement contributeur »). Parmi les 38 autres SA et métabolites recherchés mais non détectés, selon les données de l'évaluation *a priori*, 10 SA ont une stabilité insuffisante (cf. Tome 2-Partie 1), 26 métabolites ne sont pas inclus dans une définition du résidu (considérés non pertinents du point de vue toxicologique), et enfin, le chlordécone et le mirex ont été recherchés dans l'eau uniquement. Ces 38 SA et métabolites non détectés ne seront pas présentés dans le Tableau de résultats d'analyse.

Substances pertinentes et autres

Parmi les 431 SA dont l'exposition a été estimée, **127 sont considérées « pertinentes », c'est-à-dire prioritaires (n=84) et/ou détectées dans cette étude (n=43 autres)**. La caractérisation du risque a été menée pour les SA pertinentes ayant une VTR validée et applicable à la population infantile et un niveau de couverture du régime théoriquement contributeur satisfaisant. Les autres SA, non détectées, ont fait l'objet d'une caractérisation du risque uniquement sous l'hypothèse haute (UB) à condition de disposer de ces deux conditions : VTR validée et niveau de couverture suffisant.

Valeurs toxicologiques de référence

Issues de la base de données de la DG-SANCO (Commission européenne, 2014), les VTR - le plus souvent des doses journalières admissibles (DJA) - ont été fixées au niveau communautaire (EFSA), international (JMPR) ou, à défaut, par une autre agence sanitaire (ex : ATSDR pour le lindane). A l'exception du lindane, les VTR utilisées pour caractériser le risque sont validées par la Commission européenne suite au processus d'évaluation communautaire. Elles sont considérées applicables à la population infantile compte tenu des tests toxicologiques requis dans le cadre du règlement (CE) n°283/2013 et en particulier du chapitre 5.6 (« toxicité pour la reproduction ») incluant obligatoirement la réalisation d'études multigénérationnelles et d'études de toxicité pour le développement.

- **370 SA sur 431 ont une VTR** (voir section « SA dont le risque peut être caractérisé »).

Couverture du régime théoriquement contributeur

Le taux moyen (toutes classes d'âge confondues) de couverture du régime théoriquement contributeur à l'exposition (TCR) est l'ensemble des aliments susceptibles de présenter des résidus d'une substance active donnée. Le TCR est supérieur à 90% pour 258 SA dont 97 SA pertinentes. Ces SA sont analysées dans la totalité des échantillons de l'étude (n=309) ou *a minima* dans les principaux aliments contributeurs. Le TCR est supérieur à 70% pour 314 SA, à 60% pour 320 SA et à 50% pour 322 SA. Il est inférieur à 50% pour 109 SA et métabolites non pertinents (non prioritaires ni détectés). Des obstacles analytiques expliquent ces niveaux faibles pour ces 109 résidus : méthodes non validées pour certaines matrices et/ou résultats d'analyses insatisfaisants suite au contrôle qualité interne du laboratoire.

- 314 SA (117 SA pertinentes) sur 431 ont un TCR moyen supérieur à 70% (cf ci-après « substances dont le risque peut être caractérisé »).

Ces 314 SA présentent en outre un TCR par classe d'âge supérieur à 65%, à l'exception de la diphénylamine pour les 7-12 mois (60%). Parmi ces 314 SA, 89% ont un niveau supérieur à 70% pour 4 classes d'âge et 11% pour 3 classes d'âge.

Malgré ce niveau de couverture élevé, certains fruits et légumes frais n'ont pas été pris en compte dans l'échantillonnage compte tenu de la période de l'enquête de consommation (cf. Tome 2-Partie 1).

Substances dont le risque peut être caractérisé

Parmi les 314 substances dont le niveau de couverture moyen est supérieur à 70%, 286 ont une VTR. Pour cinq de ces SA (chlorothalonil, chlorprophame, fenpropimorphe, flusilazole et tépraloxydim), certains métabolites inclus dans les définitions du résidu pour l'évaluation du risque n'ont *in fine* pas pu être recherchés en raison de l'absence des substances de référence correspondantes (standards) sur le marché. De plus, aucun facteur de conversion n'a pu être estimé à partir des évaluations *a priori* pour mener l'évaluation du risque. Par conséquent, seules 281 SA feront l'objet d'une caractérisation des risques (Figure 1).

Au total, une **estimation de l'exposition** a été réalisée pour 431 SA, soit 127 SA pertinentes (prioritaires et/ou détectées) et 304 autres non détectées ni prioritaires (cf. 4.2).

En tenant compte de la disponibilité des VTR, de niveaux de couverture du régime (TCR) supérieurs à 70% et de la disponibilité des substances de référence, une **caractérisation du risque a été conduite pour 281 SA (dont 110 SA pertinentes)** (Figure 1).

Tableau 1 : Liste des pesticides prioritaires en termes de surveillance dans le cadre de l'étude de l'alimentation totale infantile et critères de priorités

Substance active prioritaire	Catégorie (1)	Statut UE en 2012 (2)	AJE moyen > DJA (3)	Liste prioritaire PE (CE, 2012) (4)	Classement toxicologique selon le règlement (CE) n°1272/2008 (5)		Dépassements de LMR "baby-foods" dans le cadre des plans de surveillance des Etats membres	
					Classement CMR	STOT RE Cat. 1 ou 2	Nombre	Source
2,4-D	HB, PG	A	-	PE 2	-	-	-	
2,4-DB	HB	A	-	PE 1	-	-	-	
2-Phénylphénol (OPP)	FU	A	-	PE 2	-	-	-	
Abamectine	AC, IN	A	AJMT > DJA	-	Repro. cat. 2	STOT RE 1	-	
Acrinathrine	AC	A	AJMT > DJA	-	Cancéro. cat. 2	-	-	
Alachore	HB	NA	-	PE 1	Cancéro. cat. 2	-	-	
Amitrole (aminotriazole)	HB	A	AJMT > DJA	PE 1	Repro. cat. 2	STOT RE 2	-	
Atrazine	HB	NA	-	PE 1	-	STOT RE 2	-	
Bifenthrine	IN, AC	A	-	PE 1	Cancéro. cat. 2	STOT RE 1	-	
Bromoxynil	HB	A	-	PE 2	Repro. cat. 2	-	-	
Captane	FU	A	-	-	Cancéro. cat. 2	-	7 26	Plans de surveillance 2009 (EFSA, 2011) Plans de surveillance 2010 (EFSA, 2013)
Carbaryl	IN, PG	NA	-	PE 1	Cancéro. cat. 2	-	-	
Carbendazime	FU	A	-	PE 2	Muta. cat. 1B/Repro. cat. 1B	-	-	
Carbofuran	IN, NE, AC	NA	AJMT > DJA	PE 2	-	-	-	
Chlordane		POP	AJMT > DJA	PE 1	Cancéro. cat. 2	-	-	
Chlorothalonil	FU	A	-	-	Cancéro. cat. 2	-	-	
Chlorprophame	PG, HB	A	-	-	Cancéro. cat. 2	STOT RE 2	1	Plans de surveillance 2009 (EFSA, 2011)
Chlorpyrifos (éthyl)	IN	A	-	-	-	-	1	Plans de surveillance 2010 (EFSA, 2013)

Substance active prioritaire	Catégorie (1)	Statut UE en 2012 (2)	AJE moyen > DJA (3)	Liste prioritaire PE (CE, 2012) (4)	Classement toxicologique selon le règlement (CE) n°1272/2008 (5)		Dépassements de LMR "baby-foods" dans le cadre des plans de surveillance des Etats membres	
					Classement CMR	STOT RE Cat. 1 ou 2	Nombre	Source
Chlorpyrifos-méthyl	IN	A	-	-	-	-	-	-
Chlortoluron	HB	A	-	-	Cancéro. cat. 2/Repro. cat.2	-	-	-
Cinidon éthyl	HB	A	-	-	Cancéro. cat. 2	-	-	-
Cyfluthrine (-béta)	IN, AC	A	AJMT > DJA	-	-	-	-	-
Cyproconazole	FU	A	-	-	Repro. cat.2	-	-	-
DDT		POP	-	PE 1	Cancéro. cat. 2	STOT RE 1	-	-
Deltaméthrine	IN	A	-	PE 1	-	-	-	-
Dieldrine et aldrine		POP	AJMT > DJA	PE 2	Cancéro. cat. 2	STOT RE 1	-	-
Diméthoate et ométhoate	IN, AC	A	AJMT > DJA	PE 2 (ométhoate PE 1)	-	-	-	-
Dimoxystrobine	FU	A	-	-	Cancéro. cat. 2/Repro. cat.2	-	-	-
Diquat	HB, DE	A	AJMT > DJA	-	-	STOT RE 1	-	-
Dithiocarbamates		A	AJMT > DJA	PE 1 (mancozèbe, manèbe, thiram)	Repro. cat.2 (mancozèbe, manèbe)	STOT RE 2 (propinèbe, thiram, ziram)	-	-
Diuron	HB	A	-	PE 2	Cancéro. cat. 2	STOT RE 2	-	-
Emamectin benzoate	IN	A	AJMT > DJA	-	-	-	-	-
Endosulfan	IN, AC	NA	-	PE 2	-	-	-	-
Endrin		POP	AJMT > DJA	PE 2	-	-	-	-
Epoxiconazole	FU	A	-	-	Cancéro. cat. 2/Repro. cat.1B	-	-	-
Esfenvalérate et fenvalérate	IN, AC	NA	-	PE 2 (fenvalérate)	-	-	-	-

Substance active prioritaire	Catégorie (1)	Statut UE en 2012 (2)	AJE moyen > DJA (3)	Liste prioritaire PE (CE, 2012) (4)	Classement toxicologique selon le règlement (CE) n°1272/2008 (5)		Dépassements de LMR "baby-foods" dans le cadre des plans de surveillance des Etats membres	
					Classement CMR	STOT RE Cat. 1 ou 2	Nombre	Source
Ethylène thiourée (ETU)	métabolite de dithiocarbamates	-	-	PE 1	Reprotoxique cat.1B	-	1	Plans de surveillance 2011 (EFSA, 2014)
Fenpropimorphe	FU	A	AJMT > DJA	-	Repro. cat. 2	-	-	
Fipronil	IN	A	AJMT > DJA	-	-	STOT RE 1	-	
Flufénoxuron	IN	NA	AJMT > DJA	-	-	-	-	
Flumioxazine	HB	A	-	-	Repro. cat.1B	-	-	
Fluquinconazole	FU	A	AJMT > DJA	-	-	STOT RE 1	-	
Flusilazole	FU	A	AJMT > DJA	-	Cancéro. 2/Repro. cat.1B	-	-	
Glufosinate	HB	A	-	-	Repro. cat.1B	STOT RE 2	-	
Glyphosate	HB	A	-	-	-	-	-	
HCH	IN	POP	-	PE 2	-	-	-	
Heptachlore		POP	AJMT > DJA	PE 2	Cancéro. cat. 2	STOT RE 2	-	
Hexachlorobenzène (HCB)		POP	AJMT > DJA	PE 1	Cancéro. cat. 1B	STOT RE 1	-	
Imazalil	FU	A	-	-	-	-	1 1	Plans de surveillance 2009 (EFSA, 2011) Plans de surveillance 2010 (EFSA, 2013)
Ioxynil	HB	A	-	PE 1	Repro. cat. 2	STOT RE 2	-	
Iprodione	FU, NE	A	-	PE 2	Cancéro. cat. 2	-	-	
Isoproturon	HB	A	-	-	Cancéro. cat. 2	-	-	
Isoxaflutole	HB	A	-	-	Repro. cat. 2	-	-	
Kresoxim-méthyl	FU	A	-	-	Cancéro. cat. 2	-	-	
Lindane (HCH-gamma)	IN, RO	POP	-	PE 1	-	STOT RE 2	-	
Linuron	HB	A	AJMT > DJA	PE 1	Cancéro. 2/Repro. cat. 1B	STOT RE 2	-	

Substance active prioritaire	Catégorie (1)	Statut UE en 2012 (2)	AJE moyen > DJA (3)	Liste prioritaire PE (CE, 2012) (4)	Classement toxicologique selon le règlement (CE) n°1272/2008 (5)		Dépassements de LMR "baby-foods" dans le cadre des plans de surveillance des Etats membres	
					Classement CMR	STOT RE Cat. 1 ou 2	Nombre	Source
Malathion	IN, AC	A	-	PE 2	-	-	-	
Mepanipyrim	FU	A	-	-	Cancéro. cat. 2	-	-	
Metconazole	FU, PG	A	-	-	Repro. cat. 2	-	-	
Méthomyl	IN	A	AJMT > DJA	PE 2	-	-	-	
Métribuzine	HB	A	-	PE 1	-	-	-	
Molinate	HB	A	-	-	Carcérogène cat. 2/Repro. cat. 2	STOT RE 2	-	
Myclobutanil	FU	A	-	-	Repro. cat. 2	-	-	
Oxadiargyl	HB	A	-	-	Repro. cat. 1A	STOT RE 2	-	
Oxamyl	IN, NE	A	AJMT > DJA	-	-	-	-	
Phosmet	IN	A	AJMT > DJA	-	-	-	-	
Piclorame	HB	A	-	PE 1	-	-	-	
Prochloraze	FU	A	-	PE 2	-	-	-	
Procymidone	FU	NA	AJMT > DJA	PE 1	-	-	-	
Profoxydim	HB	A	-	-	Cancéro. cat. 2/Repro. cat. 2	-	-	
Propanil	HB	A	-	PE 2	-	-	-	
Propargite	AC	NA	-	-	Cancéro. cat. 2	-	-	
Propylène thiourée (PTU)	métabolite de dithiocarbamates		-	-	-	-	-	
Propyzamide	HB	A	-	-	Cancéro. cat. 2	-	-	
Pyrimiphos-méthyl	IN	A	-	-	-	-	1 3	Plans de surveillance 2009 (EFSA, 2011)

Substance active prioritaire	Catégorie (1)	Statut UE en 2012 (2)	AJE moyen > DJA (3)	Liste prioritaire PE (CE, 2012) (4)	Classement toxicologique selon le règlement (CE) n°1272/2008 (5)		Dépassements de LMR "baby-foods" dans le cadre des plans de surveillance des Etats membres	
					Classement CMR	STOT RE Cat. 1 ou 2	Nombre	Source
							3	Plans de surveillance 2010 (EFSA, 2013) Plans de surveillance 2011 (EFSA, 2014)
Simazine	HB	NA	-	PE 2	Cancéro. cat. 2	-	-	
Spinosad	IN	A	AJMT > DJA	-	-	-	-	
Spirodiclofen	AC, IN	A	AJMT > DJA	-	Cancéro. cat. 2	-	-	
Tau-fluvalinate	IN	A	-	PE 2	-	-	-	
Tébuconazole	FU	A	-	-	Repro. cat. 2	-	-	
Tepraloxydim	HB	A	-	-	Cancéro. cat. 2/Repro. cat. 2	-	-	
Thiabendazole	FU	A	-	-	-	-	1	Plans de surveillance 2009 (EFSA, 2011)
Triadimenol	FU	A	-	PE 2	Repro. cat. 2	-	-	
Trifluraline	HB	A	-	PE 1	Cancéro. cat. 2	-	-	

(1) AC : acaricide ; FU : fongicide ; HB : herbicide ; IN : insecticide ; PG : régulateur de croissance végétale ; PG : régulateur de croissance ; NE: nématocide ; PA: activateur de plante ; RE: répulsif ; RO : rodenticide ; SYN : synergiste ; PHYT : phytoprotecteur ; MO : molluscicide ; DE : dessicant

(2) Statut selon le règlement (CE) n°1107/2009 lors de la sélection des substances en 2012. A : substance active approuvée ; NA : non approuvée ; C : en cours d'évaluation. Mise à jour au 01/09/2015.

(3) L'apport journalier estimé (AJE) a été calculé à partir d'un scénario maximaliste (hypothèse haute de traitement des résultats censurés, voir méthodologie) conduisant à une surestimation de l'exposition. Ce calcul a été réalisé à partir des données de consommation de l'étude BEBE-SFAE 2005 et des résultats des plans nationaux de surveillance 2008 des denrées brutes courantes (légumes, fruits, viande...) et de quelques aliments infantiles disponibles, complétés par les LMR en l'absence de données (Reg. (CE) N°396/2005). Pour les aliments pour bébés, la LMR spécifique de 0,01 mg.kg⁻¹ a été utilisée sauf pour 16 pesticides mentionnés dans la directive européenne 2006/125/EC pour lesquels les LMR sont plus basses.

(4) PE : perturbateurs endocriniens (European commission, 2013). Liste de la commission européenne sur les substances prioritaires en termes de perturbation endocrinienne : http://ec.europa.eu/environment/chemicals/endocrine/strategy/substances_en.htm

PE 1 : Category 1 - "evidence of endocrine disrupting activity in at least one species using intact animals" ; PE 2 : Category 2 - "at least some in vitro evidence of biological activity related to endocrine disruption"

(5) Cancéro.= Cancérogène ; Repro.=Reprotoxique ; Muta.= Mutagène ; STOT RE : Specific target organ toxicity – repeated exposure : toxicité spécifique sur un organe cible suite à une exposition prolongée ou répétée

3 Fiches pesticides

Les parties « caractérisation du danger » des fiches ont été complétées à partir d'une revue de la littérature scientifique sur les études toxicologiques et épidémiologiques publiées notamment au cours des trois dernières années. Les études épidémiologiques sont essentielles en permettant d'infirmer ou de corroborer les données expérimentales chez l'animal. La difficulté des recherches épidémiologiques réside dans l'établissement d'associations significatives entre l'exposition et des effets physiologiques éventuels, du fait de la diversité des pratiques phytosanitaires et de la complexité des scénarios d'exposition. Il est exceptionnel, en effet, de pouvoir identifier une substance active comme responsable des effets physiologiques observés, en dehors d'une exposition spécifique et/ou dominante. Au mieux, une association significative peut-elle être établie pour une classe de substances présentant le même profil toxicologique.

Les critères de sélection des substances actives prioritaires ainsi que les résultats d'analyses, d'estimation de l'exposition et de caractérisation du risque sont mentionnés pour l'ensemble des pesticides dans les **Tableaux 1 à 5**.

3.1 Insecticides et acaricides

Les études épidémiologiques ont pu conclure à un risque sur le neurodéveloppement de l'enfant d'une exposition prénatale ou postnatale aux insecticides organophosphorés, aux organochlorés ou aux pyréthriinoïdes (INSERM 2013). Ces effets génériques ne seront pas rappelés dans la fiche de ces insecticides, sauf si une substance active est mise en cause spécifiquement par les analyses statistiques.

3.1.1 Abamectine

L'abamectine (CAS n°71751-41-2), insecticide et acaricide systémique de la famille des ivermectines, a été commercialisée à partir de 1981. Au niveau communautaire, elle est approuvée comme substance phytopharmaceutique au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 30 avril 2019. En France, l'abamectine est autorisée sur certaines cultures fruitières et légumières. Dans le cadre de la directive 2011/67/UE, la substance a également été approuvée en tant que biocide (TP18² : lutte contre les insecticides, acaricides et produits utilisés pour lutter contre les autres arthropodes). L'abamectine est également autorisée dans le cadre du règlement (UE) n°37/2010 comme antiparasitaire vétérinaire pour les ovins et les bovins. La substance a été considérée prioritaire en raison d'une exposition théorique excédant la DJA et de son classement en tant que toxique pour la reproduction de catégorie 2 selon le règlement (CE) n°1272/2008.

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008 modifié par le règlement (UE) n°618/2012, l'abamectine est classée toxique pour la reproduction de catégorie 2. Elle est considérée comme susceptible de nuire au fœtus (phrase de danger H361d) du fait de malformations observées chez le rat en l'absence de toxicité maternelle. De plus, l'abamectine présente des risques avérés d'effets graves pour le système nerveux à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée (STOT-RE1, H372). En effet, des signes cliniques de neurotoxicité sont observés dès l'administration de

² TP : type de produit biocide selon la réglementation communautaire.

faibles doses par voie orale chez toutes les espèces étudiées (ECHA 2010). Le foie est également un organe cible identifié dans les études de toxicité par administration orale répétée chez le chien (modifications histopathologiques).

Sur la base de ces effets, une DJA de $0,0025 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ a été fixée à partir de la DSENO³ de $0,25 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ obtenue sur la base de ces effets hépatiques dans les études de toxicité de 1 an et de 18 semaines chez le chien, espèce la plus sensible (EFSA 2008c, European Commission 2012a).

La définition du résidu pour l'évaluation du risque chronique de l'abamectine est, pour les denrées végétales, la somme par échantillon de l'avermectine B1a, de son isomère 8,9-Z et de l'avermectine B1b, exprimée en avermectine B1a (EFSA 2008c). Dans cette étude, l'isomère 8,9-Z n'a pas pu être analysé en raison de l'absence de substance de référence (SR) sur le marché. Cependant, les essais résidus réalisés dans le cadre de l'évaluation européenne de l'abamectine montrent que l'isomère 8,9-Z n'est qu'exceptionnellement détecté. Dans ce rapport, l'abamectine représente donc la somme des teneurs en avermectines B1a et B1b (**Annexe 1**).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre $0,3$ et $0,5 \text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$ et la LOQ entre 1 et $4 \text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$. Pour l'eau, la LOQ est de $0,01 \text{ }\mu\text{g.L}^{-1}$. L'abamectine n'a été détectée dans aucun aliment courant ni infantile, ni dans l'eau (Tableau C1).

Les analyses effectuées sur 288 échantillons couvrent 68% du régime total et 91% du régime théoriquement contributeur. A noter que ce pourcentage ne prend pas en compte la consommation saisonnière de fraises fraîches, ni de concombres et de melons frais, non captée par l'étude de consommation (cf. Tome 2-Partie 1). Or, l'abamectine était autorisée sur ces cultures en 2012 pendant la phase d'échantillonnage. Cependant, selon les résultats des plans de surveillance 2011-2012 de la DGCCRF, l'abamectine n'a pas été détectée dans ces denrées fraîches.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données sont présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière à l'abamectine est comprise entre $0,042 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 5-6 mois et $0,050 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 7-12 mois. Le P90 s'élève à $0,060 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et $0,113 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre $0,068 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et $0,131 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où l'abamectine n'est détectée dans aucun aliment, les contributeurs ne sont pas présentés.

³ Dose sans effet néfaste observé

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2 (Anses 2011), l'abamectine n'a pas été détectée. Dans le cadre des plans de surveillance nationaux, la substance a été détectée dans 1,4% des échantillons d'eau du robinet. Dans le cadre des plans de surveillance des Etats membres, l'abamectine a été détectée dans 3% des échantillons de fruits (n=121/4029) et un seul échantillon de légumes (non précisé) (EFSA 2014a).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de $2,5 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour l'abamectine au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 4,5% de la DJA pour les 1-4 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile à l'abamectine est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition à l'abamectine des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	2,5	0,042	0,113	Pas de dépassement
5-6 mois		0,042	0,083	
7-12 mois		0,050	0,073	
13-36 mois		0,045	0,060	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par l'abamectine ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,5
Céréales infantiles	17	0	0	0,5
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,5
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,5
Laits de croissance	9	0	0	0,6
Potages, purées	11	0	0	0,5
Pots fruits	26	0	0	0,5
Pots légumes	27	0	0	0,5
Pots légumes viande ou légumes poisson	42	0	0	0,5
Préparations 1er âge	27	0	0	0,6
Préparations 2ème âge	34	0	0	0,6
Autres boissons chaudes	1	0	0	0,6
Beurre	1	0	0	0,6
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	0,6
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	0,6
Charcuterie	3	0	0	0,6
Chocolat	2	0	0	0,6
Compotes et fruits cuits	2	0	0	0,6
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	0,6
Eaux*	522	0	0	0,09
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	0,6
Fromages	4	0	0	0,6
Fruits	6	0	0	0,6
Lait	4	0	0	0,6
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	0,6
Oeufs et dérivés	2	0	0	0,6
Pain et panification sèche	2	0	0	0,6
Plats composés	3	0	0	0,6
Poissons	1	0	0	0,6
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	0,6
Pâtes	1	0	0	0,6
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	0,6
Soupes et bouillons	1	0	0	0,6
Sucres et dérivés	1	0	0	0,6
Ultra-frais laitier	6	0	0	0,6
Viande	2	0	0	0,6
Viennoiserie	2	0	0	0,6
Volaille et gibier	2	0	0	0,6

*Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012)

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à l'abamectine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0	0,042	0	0,003	0	0,113
5-6 mois	0	0,042	0	0,038	0	0,083
7-12 mois	0	0,050	0	0,051	0	0,073
13-36 mois	0	0,045	0	0,044	0	0,060

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à l'abamectine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	.	0,131	.	0,121
5-6 mois	.	0,096	.	0,094
7-12 mois	.	0,083	.	0,077
13-36 mois	.	0,068	.	0,067

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)
Un point dans une case signifie que la valeur n'a pu être estimée

3.1.2 Acrinathrine

L'acrinathrine (101007-06-1), insecticide et acaricide pyréthrianoïde non systémique, a été commercialisée à partir de 1983. Au niveau communautaire, elle est approuvée comme substance phytopharmaceutique au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 31 décembre 2021. En France, l'acrinathrine est autorisée sur certaines cultures fruitières et légumières et la vigne. La substance a été considérée prioritaire en raison d'une exposition théorique excédant la DJA.

Caractérisation du danger

L'acrinathrine ne possède pas de classification harmonisée, toutefois lors de l'évaluation de la substance active au niveau européen, elle a été classée cancérogène de catégorie 2 (H351). En effet, l'étude de cancérogenèse réalisée chez le rat indique que l'acrinathrine est à l'origine de tumeurs ovariennes. Aucun classement mutagène ou reprotoxique n'a été retenu. Lors de l'évaluation européenne de l'acrinathrine, il a également été proposé de classer la substance active pour ses risques d'effets graves à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée (H372). Des lésions cutanées ont en effet été observées dans les études de toxicité par administration orale répétée à court et long termes, chez le rat et la souris. Ces effets incluent alopecie, hyperkératose, acanthose ou nécrose. Une stimulation du système lymphoïde (ganglions lymphatiques, moelle osseuse et rate) est notée chez la souris lors d'une administration chronique d'acrinathrine.

Une DJA de $0,01 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ a été établie dans le cadre d'une étude de neurotoxicité aiguë réalisée chez le rat, à partir de la plus faible DSENO ($1 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) concernant l'augmentation de l'incidence de déplacements anormaux (EFSA 2010a, 2013b, European Commission 2011a).

La définition du résidu pour l'évaluation du risque chronique, prise en compte dans le cadre de cette étude, est la somme (par échantillon) de l'acrinathrine et de ses 15 isomères (EFSA 2013b).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre $0,5$ et $1 \text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$ et la LOQ entre 1 et $4 \text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$. Pour l'eau, la LOQ est de $0,02 \text{ }\mu\text{g.L}^{-1}$. L'acrinathrine n'a été détectée dans aucun aliment courant ni infantile, ni dans l'eau (Tableau C1).

Les analyses effectuées sur 309 échantillons couvrent 95% du régime total et 95% du régime théoriquement contributeur. A noter que ce pourcentage ne tient pas compte de la consommation saisonnière de certains fruits et légumes frais (fraises, raisins, concombres, melons), non captée par l'étude de consommation (cf. Tome 2-Partie 1). A noter que la consommation de ces fruits est prise en compte à l'état transformé (ex : compotes, petits pots...). Or, l'acrinathrine était autorisée sur ces cultures en 2012 pendant la phase d'échantillonnage. Cependant, selon les résultats des plans de surveillance 2011-2012 de la DGCCRF, l'acrinathrine n'a été détectée que dans des fraises fraîches (n=8/116 échantillons).

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière à l'acrinathrine est comprise entre $0,073 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et $0,165 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à $0,097 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et $0,212 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre $0,111 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et $0,242 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où l'acrinathrine n'est détectée dans aucun aliment, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2, l'acrinathrine a été détectée dans les fruits uniquement (4% des échantillons de fruits) (Anses 2011).

Dans le cadre des plans de surveillance nationaux 2011 et 2012, l'acrinathrine a été détectée dans 4% des échantillons de fraises (n=9/203), 2 échantillons de pêches (n=141) et un échantillon de pommes (n=372) (Anses 2014b). Dans le cadre des plans de surveillance de l'ensemble des Etats membres de l'Union européenne, elle a été détectée dans 0,3% des échantillons de fruits (n=54/21444) et 0,2% des échantillons de légumes (n=33/21943) (EFSA 2014a).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de $10 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour l'acrinathrine au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 2% de la DJA pour les 1-4 mois. La consommation de fraises fraîches, non prise en compte dans cette étude, ne devrait pas contribuer à augmenter significativement cette exposition. En effet, selon le dernier avis de l'Anses relatif à l'actualisation des indicateurs de risque alimentaire, les fraises contribuent à seulement 0,03% de la DJA sous l'hypothèse haute (UB) (Anses 2014b).

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile à l'acrinathrine est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition à l'acrinathrine des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	10	0,165	0,212	Pas de dépassement
5-6 mois		0,114	0,149	
7-12 mois		0,092	0,118	
13-36 mois		0,073	0,097	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par l'acrinathrine ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,5
Céréales infantiles	17	0	0	0,5
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,5
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,5
Laits de croissance	9	0	0	1
Potages, purées	11	0	0	0,5
Pots fruits	30	0	0	0,5
Pots légumes	27	0	0	0,5
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	0,5
Préparations 1er âge	28	0	0	1
Préparations 2ème âge	34	0	0	1
Autres boissons chaudes	1	0	0	1
Beurre	1	0	0	1
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	1
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	1
Charcuterie	3	0	0	1
Chocolat	2	0	0	1
Compotes et fruits cuits	2	0	0	1
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	1
Eaux*	3010	0	0	0,07
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	1
Fromages	4	0	0	1
Fruits	6	0	0	1
Lait	4	0	0	1
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	1
Oeufs et dérivés	2	0	0	1
Pain et panification sèche	2	0	0	1
Plats composés	3	0	0	1
Poissons	1	0	0	1
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	1
Pâtes	1	0	0	1
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	1
Soupes et bouillons	1	0	0	1
Sucres et dérivés	1	0	0	1
Ultra-frais laitier	6	0	0	1
Viande	2	0	0	1
Viennoiserie	2	0	0	1
Volaille et gibier	2	0	0	1

*Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012)

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à l'acrinathrine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0	0,165	0	0,162	0	0,212
5-6 mois	0	0,114	0	0,112	0	0,149
7-12 mois	0	0,092	0	0,091	0	0,118
13-36 mois	0	0,073	0	0,071	0	0,097

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à l'acrinathrine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	.	0,242	.	0,232
5-6 mois	.	0,165	.	0,162
7-12 mois	.	0,138	.	0,129
13-36 mois	.	0,111	.	0,111

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)
Un point dans une case signifie que la valeur n'a pu être estimée

3.1.3 Bifenthrine

La bifenthrine (82657-04-3), insecticide et acaricide non systémique, a été commercialisée à partir de 1984. Au niveau communautaire, elle est approuvée comme substance phytopharmaceutique au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 31 juillet 2019. En France, la bifenthrine n'est autorisée sur aucune culture. Dans le cadre la directive 2011/10/EU, la substance a également été approuvée en tant que biocide (TP8 : produits de protection du bois). Toujours comme biocide, elle était autorisée jusqu'en 2013 en TP18 (insecticides, acaricides et produits utilisés pour lutter contre les autres arthropodes)⁴. La substance a été considérée prioritaire dans le cadre de cette étude en raison de son inscription sur la liste prioritaire de la Commission européenne relative aux perturbateurs endocriniens de catégorie 1 (European Commission 2013a).

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008 modifié par le règlement (UE) n°944/2013, la bifenthrine n'est pas classée mutagène ni toxique pour la reproduction mais est classée cancérogène de catégorie 2 (H351) sur la base de tumeurs observées au niveau du foie et de la vessie chez la souris mâle. La bifenthrine présente également des risques avérés d'effets graves pour le système nerveux à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée (STOT-RE1, H372, catégorie 1). En effet, des signes cliniques de neurotoxicité ont été observés chez toutes les espèces étudiées après administration par voie orale à court et long termes (ECHA 2011a).

Sur la base des effets neurotoxiques, une DJA de $0,015 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ a été fixée à partir de la DSENO de $1,5 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ obtenue dans l'étude de toxicité d'un an par voie orale chez le chien, confirmée par l'étude de toxicité sur le développement chez le rat (EFSA 2011c, European Commission 2012b).

La définition du résidu pour l'évaluation du risque chronique est la somme des isomères de la bifenthrine. Pour les aliments contenant des œufs, l'hydroxy-méthyl bifenthrine et ses conjugués devraient être intégrés à cette définition (EFSA 2011c). Ces derniers n'ont pas pu être recherchés dans cette étude en raison de substances de référence (SR) non disponibles, mais un facteur de conversion (FC=2) a été considéré pour les aliments concernés (EFSA 2011d) (**Annexe 1**).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 0,5 et $1 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$ et la LOQ entre 1 et $4 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$. Pour l'eau, la LOQ est de $0,01 \text{ } \mu\text{g.L}^{-1}$. La bifenthrine a été détectée (non quantifiée) dans 0,3% des échantillons soit 2 catégories d'aliments : les potages et purées (9% de détection) et les eaux du robinet (0,03% de détection) (Tableau C1).

Les analyses effectuées sur la totalité des 309 échantillons couvrent 95% du régime total et 96% du régime théoriquement contributeur.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière à la bifenthrine est comprise entre $0,073 \text{ } \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et $0,165 \text{ } \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à $0,097 \text{ } \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et $0,212 \text{ } \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E1).

⁴ Les différents types de produits biocides sont définis à l'annexe 5 du règlement (UE) n°528/2012

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,111 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,244 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où la bifenthrine n'est détectée que dans quelques échantillons, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2 (Anses 2011), l'exposition moyenne à la bifenthrine chez les 3-6 ans a été estimée entre $2,7.10^{-3}$ (LB) et 0,25 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ (UB), soit une exposition supérieure à celle estimée dans cette étude pour les 13-36 mois (0 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ en LB et 0,073 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ en UB).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de 15 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour la bifenthrine au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 1,4% de la DJA pour les 1-4 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile à la bifenthrine est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition à la bifenthrine des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	15	0,165	0,212	Pas de dépassement
5-6 mois		0,114	0,150	
7-12 mois		0,093	0,119	
13-36 mois		0,073	0,097	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par la bifenthrine ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,5
Céréales infantiles	17	0	0	1
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,5
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,5
Laits de croissance	9	0	0	1
Potages, purées	11	9	0,045	0,545
Pots fruits	30	0	0	0,5
Pots légumes	27	0	0	0,5
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	0,5
Préparations 1er âge	28	0	0	1
Préparations 2ème âge	34	0	0	1
Autres boissons chaudes	1	0	0	1
Beurre	1	0	0	1
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	1
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	1
Charcuterie	3	0	0	1
Chocolat	2	0	0	1
Compotes et fruits cuits	2	0	0	1
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	1
Eaux*	3030	0,03	4.10^{-6}	0,0151
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	1
Fromages	4	0	0	1
Fruits	6	0	0	1
Lait	4	0	0	1
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	1
Oeufs et dérivés	2	0	0	1
Pain et panification sèche	2	0	0	1
Plats composés	3	0	0	1
Poissons	1	0	0	1
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	1
Pâtes	1	0	0	1
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	1
Soupes et bouillons	1	0	0	1
Sucres et dérivés	1	0	0	1
Ultra-frais laitier	6	0	0	1
Viande	2	0	0	1
Viennoiserie	2	0	0	1
Volaille et gibier	2	0	0	1

*Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012)

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à la bifenthrine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0	0,165	0	0,162	0	0,212
5-6 mois	0	0,114	0	0,112	0	0,150
7-12 mois	0	0,093	0	0,091	0	0,119
13-36 mois	$< 10^{-3}$	0,073	0	0,070	0	0,097

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à la bifenthrine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	.	0,244	.	0,232
5-6 mois	.	0,166	.	0,164
7-12 mois	.	0,138	.	0,129
13-36 mois	0	0,111	0	0,111

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Un point dans une case signifie que la valeur n'a pu être estimée

3.1.4 Carbaryl

Le carbaryl (63-25-2), insecticide et régulateur de croissance végétale, a été le premier carbamate commercialisé à grande échelle dans le monde dès 1957. Au niveau communautaire, il a été interdit en 2007. En France, le carbaryl n'est autorisé sur aucune culture. La substance a été considérée prioritaire dans le cadre de cette étude en raison de son inscription sur la liste prioritaire de la Commission européenne relative aux perturbateurs endocriniens de catégorie 1 (European Commission 2013a) et classée cancérigène de catégorie 2 dans le cadre du règlement (CE) n°1272/2008.

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008 modifié par le règlement (CE) n°790/2009, le carbaryl n'est pas classé mutagène ni reprotoxique. Il est classé cancérigène de catégorie 2 (H351) selon ce règlement. En 1987, le Centre international de Recherche sur le Cancer (CIRC) a considéré le carbaryl « inclassable quant à sa cancérigénicité pour l'homme » (groupe 3) (IARC 1987). Un impact sur la croissance fœtale se traduisant par une diminution du poids de naissance a été observé après prise en compte d'un marqueur de susceptibilité génétique maternelle (INSERM 2013). L'exposition au carbaryl à moyen et long termes induit principalement une inhibition de l'activité acétylcholinestérasique érythrocytaire et cérébrale, et des effets cancérigènes.

Une DJA de 0,0075 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ a été établie sur la base de tumeurs vasculaires (principalement hépatiques et rénales) observées chez la souris lors d'une étude de 2 ans. Seule une dose minimale avec effet néfaste observé (DMENO de 15 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹) ayant été déterminée dans cette étude, un facteur de sécurité supplémentaire de 20 a été appliqué pour déterminer la DJA (JMPR 2001, EFSA 2006b).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 0,1 et 1 µg.kg⁻¹ et la LOQ entre 1 et 4 µg.kg⁻¹. Pour l'eau, la LOQ est de 0,02 µg.L⁻¹. Le carbaryl a été détecté (non quantifié) dans 0,3% des échantillons soit dans les pots de fruits (3% de détection) et l'eau du robinet (0,02% de détection) (Tableau C1).

Les analyses effectuées sur la totalité des 309 échantillons couvrent 95% du régime total et 95% du régime théoriquement contributeur.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière au carbaryl est comprise entre 0,073 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,165 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à 0,097 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,212 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,111 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,242 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où le carbaryl n'est détecté que dans quelques échantillons, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2 (Anses 2011), l'exposition moyenne au carbaryl chez les 3-6 ans a été estimée entre 0 (LB) et 0,217 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ (UB), soit une exposition supérieure à celle estimée dans cette étude chez les enfants de 13 à 36 mois.

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de 7,5 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour le carbaryl au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 3% de la DJA pour les 1-4 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile au carbaryl est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition au carbaryl des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	7,5	0,165	0,212	Pas de dépassement
5-6 mois		0,114	0,149	
7-12 mois		0,092	0,119	
13-36 mois		0,073	0,097	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le carbaryl ($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,5
Céréales infantiles	17	0	0	0,5
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,5
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,5
Laits de croissance	9	0	0	1
Potages, purées	11	0	0	0,5
Pots fruits	30	3	0,005	0,52
Pots légumes	27	0	0	0,5
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	0,5
Préparations 1er âge	28	0	0	1
Préparations 2ème âge	34	0	0	1
Autres boissons chaudes	1	0	0	1
Beurre	1	0	0	1
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	1
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	1
Charcuterie	3	0	0	1
Chocolat	2	0	0	1
Compotes et fruits cuits	2	0	0	1
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	1
Eaux*	5888	0,02	1,7E-06	0,0227
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	1
Fromages	4	0	0	1
Fruits	6	0	0	1
Lait	4	0	0	1
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	1
Oeufs et dérivés	2	0	0	1
Pain et panification sèche	2	0	0	1
Plats composés	3	0	0	1
Poissons	1	0	0	1
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	1
Pâtes	1	0	0	1
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	1
Soupes et bouillons	1	0	0	1
Sucres et dérivés	1	0	0	1
Ultra-frais laitier	6	0	0	1
Viande	2	0	0	1
Viennoiserie	2	0	0	1
Volaille et gibier	2	0	0	1

*Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012)

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au carbaryl ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0	0,165	0	0,162	0	0,212
5-6 mois	$< 10^{-3}$	0,114	0	0,112	0	0,149
7-12 mois	$< 10^{-3}$	0,092	0	0,091	0	0,119
13-36 mois	$< 10^{-3}$	0,073	0	0,070	0	0,097

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au carbaryl ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	.	0,242	.	0,232
5-6 mois	0	0,165	0	0,162
7-12 mois	0	0,138	0	0,129
13-36 mois	0	0,111	0	0,111

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)
Un point dans une case signifie que la valeur n'a pu être estimée

3.1.5 Carbofuran

Le carbofuran (1563-66-2) est utilisé pour ces propriétés insecticides, nématicides et acaricides sur de nombreuses cultures agricoles dans le monde entier depuis les années 60 (Suett et al. 1996, UNU-IWEH 2009). Au niveau européen, cette substance n'a pas été approuvée par le règlement (CE) n°1107/2009 suite à sa réévaluation (Directive 2007/416). En France, les spécialités phytopharmaceutiques à base de carbofuran ont été autorisées jusqu'en 2008. A noter également que le benfuracarbe, substance active se dégradant en carbofuran et en hydroxycarbofuran, a été non approuvé en 2007. Le carbofuran a été considéré prioritaire dans le cadre de cette étude compte tenu de son inscription sur la liste prioritaire de la Commission européenne relative aux perturbateurs endocriniens de catégorie 2 (European Commission 2013a).

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008, le carbofuran n'est pas classé cancérigène ni mutagène ni reprotoxique. Une exposition orale à court et long termes provoque une inhibition de l'activité acétylcholinestérasique, induisant une neurotoxicité.

Une DJA de $0,00015 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ a été établie pour la somme du carbofuran et du 3-hydroxycarbofuran à partir d'une DMENO de $0,03 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ issue d'une étude de neurotoxicité réalisée sur des rats (EFSA 2009a).

La définition du résidu pour l'évaluation du risque chronique, prise en compte dans le cadre de cette étude, est la somme du carbofuran et du 3-hydroxy-carbofuran, exprimée en carbofuran.

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre $0,3 \text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$ et $0,5 \text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$ et la LOQ entre $1 \text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$ et $4 \text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$. Pour l'eau, la LOQ est de $0,02 \text{ }\mu\text{g.L}^{-1}$. Le carbofuran n'a été détecté dans aucun aliment infantile ni courant, ni dans l'eau (Tableau C1).

Les analyses effectuées sur la totalité des 309 échantillons couvrent 95% du régime total et 92% du régime théoriquement contributeur.

Exposition

L'exposition a été estimée à partir des résultats d'analyse de 116 aliments théoriquement contributeurs, parmi les 309 aliments analysés (cf. ci-dessus). Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO, 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse basse (LB) et sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière au carbofuran est nulle sous l'hypothèse basse (LB). Sous l'hypothèse haute (UB), elle est comprise entre $0,002 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois et $0,016 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 7-12 mois. Le P90 est nul en LB et varie entre $0,005 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois et $0,028 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 7-12 mois en UB (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre $0,014 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois et $0,035 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 5-6 mois en UB (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où le carbofuran n'est pas détecté, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2, le carbofuran a été détecté dans un échantillon de radis à une teneur de 220 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ (Anses 2011). Dans le cadre des plans de surveillance nationaux 2011 et 2012, la substance a été détectée dans quelques échantillons de thé, poivrons, aubergines, et dans deux échantillons d'agrumes (Anses 2014b). Dans le cadre des plans de surveillance de l'ensemble des Etats membres de l'Union européenne, elle a été détectée dans 0,1% des échantillons de fruits et légumes analysés (EFSA 2014a).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de 0,15 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour le carbofuran au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 19% de la DJA pour les 7-12 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile au carbofuran est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition au carbofuran des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (LB - UB)	90 ^{ème} centile (LB - UB)	% de dépassement
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			LB - UB
1-4 mois	0,15	0 - 0,002	0 - 0,005	Pas de dépassement
5-6 mois		0 - 0,013	0 - 0,025	
7-12 mois		0 - 0,016	0 - 0,028	
13-36 mois		0 - 0,014	0 - 0,023	

DJA= Dose Journalière Admissible

LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le carbofuran ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,6
Céréales infantiles	17	0	0	1
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,6
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,6
Laits de croissance	9	0	0	0,6
Potages, purées	11	0	0	0,6
Pots fruits	30	0	0	0,7
Pots légumes	27	0	0	0,6
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	0,6
Préparations 1er âge	28	0	0	0,6
Préparations 2ème âge	34	0	0	0,6
Autres boissons chaudes	1	0	0	0,6
Beurre	1	0	0	0,6
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	0,6
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	0,6
Charcuterie	3	0	0	0,6
Chocolat	2	0	0	0,6
Compotes et fruits cuits	2	0	0	0,6
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	0,6
Eaux*	9877	0	0	0,02
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	0,6
Fromages	4	0	0	0,6
Fruits	6	0	0	0,6
Lait	4	0	0	0,6
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	0,6
Oeufs et dérivés	2	0	0	0,6
Pain et panification sèche	2	0	0	0,6
Plats composés	3	0	0	0,6
Poissons	1	0	0	0,6
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	0,6
Pâtes	1	0	0	0,6
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	0,6
Soupes et bouillons	1	0	0	0,6
Sucres et dérivés	1	0	0	0,6
Ultra-frais laitier	6	0	0	0,6
Viande	2	0	0	0,6
Viennoiserie	2	0	0	0,6
Volaille et gibier	2	0	0	0,6

*Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012)

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au carbofuran ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0	0,002	0	0,097	0	0,005
5-6 mois	0	0,013	0	0,076	0	0,025
7-12 mois	0	0,016	0	0,066	0	0,028
13-36 mois	0	0,014	0	0,044	0	0,023

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au carbofuran ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	.	0,014	.	0,012
5-6 mois	.	0,035	.	0,033
7-12 mois	.	0,033	.	0,031
13-36 mois	.	0,028	.	0,028

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Un point dans une case signifie que la valeur n'a pu être estimée

3.1.6 Chlorpyriphos-éthyl

Le chlorpyriphos-éthyl ou chlorpyriphos (2921-88-2), insecticide organophosphoré non systémique, a été commercialisé dès 1965 pour la protection d'une centaine d'espèces cultivées dont de nombreuses essences forestières. Au niveau communautaire, il est approuvé comme substance phytopharmaceutique au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 31 janvier 2018. En France, le chlorpyriphos-éthyl est autorisé pour certaines cultures fruitières et légumières, en grandes cultures et pour la vigne. La substance a également été autorisée en tant que biocide (TP18 : lutte contre les arthropodes)⁵ jusqu'en 2009.

La substance a été considérée prioritaire en raison de dépassements de LMR dans les aliments pour bébés dans le cadre des programmes de surveillance européens (EFSA 2013a).

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008, le chlorpyriphos-éthyl n'est pas classé cancérigène ni mutagène ni reprotoxique. Des études de reprotoxicité chez le lapin et le rat montrent néanmoins des pertes post-implantatoires et une altération des glandes surrénales chez les femelles. L'exposition expérimentale au chlorpyriphos n'engendre pas d'effet tératogène ni de signes de neurotoxicité retardée. Toutefois, les études épidémiologiques suggèrent un impact de l'exposition *in utero* sur la croissance fœtale et le neurodéveloppement de l'enfant, notamment lors d'une susceptibilité génétique maternelle (INSERM 2013). Des retards de développement psychomoteur et de développement cognitif ont été associés à des expositions prénatales élevées (Rauh et al. 2011, Rauh et al. 2006). Si ces manifestations peuvent être imputées aux insecticides neurotoxiques et aux organophosphorés de manière globale, l'implication du chlorpyriphos est significative dans ces études.

L'exposition au chlorpyriphos, à court et à long termes induit principalement une inhibition de l'activité acétylcholinestérase quelle que soit l'espèce animale (European Commission 2005b).

Les valeurs toxicologiques de référence du chlorpyriphos ont été reconsidérées par l'EFSA en 2013. Une DJA de 0,001 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ a été déterminée sur la base de l'inhibition de l'activité acétylcholinestérasique érythrocytaire, à partir d'une DSENO de 0,1 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ issue d'une étude par administration répétée de 2 ans chez le rat (EFSA 2014b).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 0,3 et 1 µg.kg⁻¹ et la LOQ entre 1 et 4 µg.kg⁻¹. Pour l'eau de boisson, la LOQ est de 0,01 µg.L⁻¹.

Le chlorpyriphos a été détecté (non quantifié) dans 3% des échantillons soit 6 catégories d'aliments : compotes et fruits cuits (50% des échantillons), fruits (17%), boissons lactées (12,5%), pots de fruits (10%) et pots de légumes (7%) (Tableau C1). Les concentrations moyennes estimées les plus élevées concernent les fruits (respectivement 0,17 et 1,25 µg.kg⁻¹ en LB et UB) et les compotes et fruits cuits (respectivement 0,5 et 1,75 µg.kg⁻¹ en LB et UB). Les autres groupes présentent des teneurs inférieures ou égales à 0,6 µg.kg⁻¹.

Les analyses effectuées sur la totalité des échantillons de l'étude (n=309) couvrent 95% du régime total et 95% du régime théoriquement contributeur. Ce pourcentage ne tient pas compte de la consommation saisonnière de certains fruits et légumes frais dont le raisin, non captée par l'étude de consommation (cf. Tome 2-Partie 1). A noter que la consommation de ces fruits est prise en compte à l'état transformé (ex : compotes, petits pots...). Or, le chlorpyriphos est autorisé sur

⁵ Les différents types de produits biocides sont définis à l'annexe 5 du règlement (UE) n°528/2012.

vigne. Selon les résultats des plans de surveillance 2011 et 2012 de la DGCCRF, la substance a été détectée dans 13 échantillons de raisin de table parmi 185 analysés.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous les deux hypothèses basse (LB) et haute (UB).

L'exposition moyenne au chlorpyrifos est estimée entre 0,1 ng.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois et 2 ng.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois sous l'hypothèse basse (LB), et entre 76 ng.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 165 ng.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois sous l'hypothèse haute (UB). Le 90^{ème} centile d'exposition est estimé entre 1 ng.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 5-6 mois et 5 ng.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois (LB), et entre 105 ng.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 212 ng.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois (UB) (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,1 et 8,6 ng.kg pc⁻¹.j⁻¹ sous l'hypothèse basse (LB) et 116 et 244 ng.kg pc⁻¹.j⁻¹ (UB) pour les même classes d'âge (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où le chlorpyrifos est peu fréquemment détecté, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2 (Anses 2011), l'exposition moyenne au chlorpyrifos chez les 3-6 ans a été estimée entre 13 (LB) et 217 ng.kg pc⁻¹.j⁻¹ (UB), soit une exposition légèrement supérieure à celle estimée dans cette étude pour la classe d'âge 13-36 mois (entre 2 et 76 ng.kg pc⁻¹.j⁻¹).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de 0,001 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ n'est observé pour le chlorpyrifos-éthyl au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 21% de la DJA chez les 1-4 mois. Il est de 15% de la DJA chez les 5-6 mois, de 12% de la DJA chez les 7-12 mois et de 10,5% de la DJA chez les 13-36 mois. La consommation saisonnière de raisin frais (en général limitée à quelques semaines dans l'année), non prise en compte dans cette étude, ne devrait pas contribuer à augmenter significativement l'exposition des 7-36 mois. En effet, selon le dernier avis de l'Anses, ce fruit contribue chez les enfants à seulement 0,2% de cette nouvelle DJA sous l'hypothèse haute (UB) (Anses 2014b).

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile au chlorpyrifos-éthyl est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition au chlorpyrifos-éthyl des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (LB-UB)	90 ^{ème} centile (LB-UB)	% de dépassement (LB et UB)
	<i>ng.kg pc⁻¹.j⁻¹</i>			
1-4 mois	1000	0,1 - 165	0 - 212	Pas de dépassement
5-6 mois		0,4 - 115	1,4 - 150	
7-12 mois		1 - 94	3,3 - 122	
13-36 mois		2 - 76	5,4 - 105	

DJA= Dose Journalière Admissible

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le chlorpyrifos-éthyl ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	12,5	0,05	0,56
Céréales infantiles	17	0	0	1
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,5
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,5
Laits de croissance	9	0	0	1
Potages, purées	11	0	0	0,5
Pots fruits	30	10	0,04	0,55
Pots légumes	27	7,4	0,04	0,54
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	0,5
Préparations 1er âge	28	0	0	1
Préparations 2ème âge	34	0	0	1
Autres boissons chaudes	1	0	0	1
Beurre	1	0	0	1
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	1
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	1
Charcuterie	3	0	0	1
Chocolat	2	0	0	1
Compotes et fruits cuits	2	50	0,5	1,75
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	1
Eaux*	7656	0,05	0	0,02
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	1
Fromages	4	0	0	1
Fruits	6	16,7	0,17	1,25
Lait	4	0	0	1
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	1
Oeufs et dérivés	2	0	0	1
Pain et panification sèche	2	0	0	1
Plats composés	3	0	0	1
Poissons	1	0	0	1
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	1
Pâtes	1	0	0	1
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	1
Soupes et bouillons	1	0	0	1
Sucres et dérivés	1	0	0	1
Ultra-frais laitier	6	0	0	1
Viande	2	0	0	1
Viennoiserie	2	0	0	1
Volaille et gibier	2	0	0	1

*Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012). Détections uniquement dans l'eau du robinet.

N= nombre d'échantillons composites analysés,
LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au chlorpyrifos-éthyl (ng.kg pc⁻¹.j⁻¹) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0,1	165	0	162	0	212
5-6 mois	0,4	115	0	113	1,4	150
7-12 mois	1	94	0	93	3,3	122
13-36 mois	2	76	0,9	73	5,4	105

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au chlorpyrifos-éthyl (ng.kg pc⁻¹.j⁻¹)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0,1	244	0	232
5-6 mois	3	167	3	170
7-12 mois	6,6	142	4,8	137
13-36 mois	8,6	116	7,8	114

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

3.1.7 Chlorpyrifos-méthyl

Le chlorpyrifos-méthyl (5 598-13-0) est un insecticide et acaricide organophosphoré non systémique utilisé depuis les années 60. Au niveau communautaire, il est approuvé au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 31 janvier 2018. En France, il est principalement autorisé comme insecticide des grains de céréales récoltés, ainsi que pour le traitement en cours de culture des céréales, de la vigne, et de cultures fruitières et légumières. La substance a également été autorisée en tant que biocide (TP18 : lutte contre les arthropodes)⁶ jusqu'en 2009. La substance a été considérée prioritaire dans le cadre de cette étude en raison d'une forte fréquence de détection dans l'EAT2 et notamment dans les produits à base de céréales (Anses 2011).

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008, le chlorpyrifos-méthyl n'est pas classé cancérigène ni mutagène ni reprotoxique. Le profil toxicologique est celui du chlorpyrifos-éthyl et des organophosphorés en général, avec un impact sur la croissance fœtale et le neurodéveloppement de l'enfant lors d'exposition prénatale et un retard du développement psychomoteur et cognitif lors d'expositions postnatales (cf. chlorpyrifos-éthyl) (INSERM 2013).

Des études de reprotoxicité menées chez le lapin et le rat montrent que la substance entraîne des pertes post-implantatoires et une altération des glandes surrénales chez les mères à des doses materno-toxiques. En revanche, l'exposition au chlorpyrifos-méthyl n'engendre pas d'effet tératogène ni de signes de neurotoxicité retardée (European Commission 2005a). L'exposition au chlorpyrifos-méthyl, à court et à long termes induit principalement une inhibition de l'activité acétylcholinestérase quelle que soit l'espèce animale (European Commission 2005a).

La DJA de 0,01 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ a été établie sur la base de l'inhibition de l'activité acétylcholinestérase cérébrale à partir d'une DSENO de 1 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ issue d'une étude de deux ans réalisée chez le rat (European Commission 2005a).

La nouvelle DJA proposée pour le chlorpyrifos-éthyl par l'EFSA ne peut actuellement pas être extrapolée au chlorpyrifos-méthyl (European Commission 2015a).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 0,5 et 1 µg.kg⁻¹ et la LOQ entre 1 et 4 µg.kg⁻¹. Pour l'eau, la LOQ est de 0,01 µg.L⁻¹.

Le chlorpyrifos-méthyl a été détecté dans 3% des échantillons soit 5 catégories d'aliments à base de céréales : le pain (2 échantillons composites sur 2), les viennoiseries (2 échantillons sur 2), les biscuits sucrés et salés (2 échantillons sur 3), les céréales pour petit déjeuner (1 échantillon sur 2) et les plats composés (1 échantillon sur 3). Le chlorpyrifos-méthyl est quantifié dans 2% des échantillons. Il n'est détecté dans aucun aliment infantile ni dans l'eau (Tableau C1).

Les analyses effectuées sur la totalité des 309 échantillons couvrent 95% du régime total et 95% du régime théoriquement contributeur. Ce pourcentage ne tient pas compte de la consommation saisonnière de certains fruits et légumes frais dont le raisin, non captée par l'étude de consommation (cf. Tome 2-Partie 1). A noter que la consommation de ces fruits est prise en compte à l'état transformé (ex : compotes, petits pots...). Or, le chlorpyrifos-méthyl est autorisé sur vigne. Selon les résultats des plans de surveillance 2011 et 2012 de la DGCCRF, la substance a été détectée dans 7 échantillons de raisin de table parmi 185 analysés.

⁶ Les différents types de produits biocides sont définis à l'annexe 5 du règlement (UE) n°528/2012

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO, 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière au chlorpyriphos-méthyl est comprise entre 0,089 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,165 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à 0,130 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,212 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,078 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 7-12 mois et 0,243 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où le chlorpyriphos-méthyl n'est détecté que dans quelques échantillons, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2 (Anses 2011), l'exposition moyenne au chlorpyriphos-méthyl chez les 3-6 ans a été estimée entre 0,009 (LB) et 0,217 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ (UB), soit une exposition équivalente à celle estimée dans cette étude chez les enfants de 13 à 36 mois.

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de 10 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour le chlorpyriphos-méthyl au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 2% de la DJA pour les 1-4 mois. La consommation saisonnière de raisin frais (en général limitée à quelques semaines dans l'année), non prise en compte dans cette étude, ne devrait pas contribuer à augmenter significativement l'exposition des 7-36 mois. En effet, selon le dernier avis de l'Anses, ce fruit contribue chez les enfants à seulement 0,01% de la DJA sous l'hypothèse haute (UB) (Anses 2014b).

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile au chlorpyriphos-méthyl est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition au chlorpyrifos-méthyl des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	10	0,165	0,212	Pas de dépassement
5-6 mois		0,115	0,150	
7-12 mois		0,095	0,122	
13-36 mois		0,089	0,130	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le chlorpyriphos-méthyl ($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,5
Céréales infantiles	17	0	0	1
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,5
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,5
Laits de croissance	9	0	0	1
Potages, purées	11	0	0	0,5
Pots fruits	30	0	0	0,5
Pots légumes	27	0	0	0,5
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	0,5
Préparations 1er âge	28	0	0	1
Préparations 2ème âge	34	0	0	1
Autres boissons chaudes	1	0	0	1
Beurre	1	0	0	1
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	67	5,33	5,7
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	1
Charcuterie	3	0	0	1
Chocolat	2	0	0	1
Compotes et fruits cuits	2	0	0	1
Céréales pour petit déjeuner	2	50	0,35	1,75
Eaux*	5076	0	0	0,03
Entremets, crèmes desserts et laits	2	0	0	1
Fromages	4	0	0	1
Fruits	6	0	0	1
Lait	4	0	0	1
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	1
Oeufs et dérivés	2	0	0	1
Pain et panification sèche	2	100	4	4
Plats composés	3	33	0,33	1,5
Poissons	1	0	0	1
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	1
Pâtes	1	0	0	1
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	1
Soupes et bouillons	1	0	0	1
Sucres et dérivés	1	0	0	1
Ultra-frais laitier	6	0	0	1
Viande	2	0	0	1
Viennoiserie	2	100	18,2	18,2
Volaille et gibier	2	0	0	1

*Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012)

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au chlorpyriphos-méthyl ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	$< 10^{-3}$	0,165	0	0,162	0	0,212
5-6 mois	$< 10^{-3}$	0,115	0	0,112	0	0,150
7-12 mois	0,003	0,095	0	0,093	0,008	0,122
13-36 mois	0,018	0,089	0,009	0,084	0,052	0,130

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au chlorpyriphos-méthyl ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	$< 10^{-3}$	0,244	0	0,232
5-6 mois	$< 10^{-3}$	0,167	0	0,164
7-12 mois	0,018	0,144	0,014	0,135
13-36 mois	0,078	0,159	0,066	0,146

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

3.1.8 Cyfluthrine (bêta)

La bêta-cyfluthrine (68359-37-5), insecticide et acaricide non systémique, a été commercialisée dès 1993. Au niveau communautaire, elle est approuvée comme substance phytopharmaceutique au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 31 octobre 2016. En France, la bêta-cyfluthrine est autorisée sur certaines cultures fruitières et légumières, les céréales, les crucifères oléagineuses, les graines protéagineuses et la vigne. La substance a été considérée prioritaire en raison d'une exposition alimentaire théorique excédant la DJA.

La cyfluthrine (83855-46-3), insecticide et acaricide non systémique, a été commercialisée dès 1981. Au niveau communautaire, elle a été interdite en 2014 (règlement 460/2014/CE). En France, la substance était autorisée jusqu'au 31/10/14 sur betteraves, certains arbres fruitiers et cultures légumières, les céréales, les crucifères oléagineuses, les graines protéagineuses et la vigne. Selon le règlement délégué (UE) n°1062/2014, la combinaison « cyfluthrine/TP18 » fait partie des combinaisons « substance active/type de produit » à évaluer dans le cadre du règlement (UE) n°528/2012 concernant la mise sur le marché des produits biocides. Dans le cadre du règlement (UE) n°37/2010, la cyfluthrine est autorisée comme antiparasitaire vétérinaire pour les caprins et les bovins.

La cyfluthrine considérée dans cette fiche est la somme des isomères, incluant la bêta-cyfluthrine.

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008, la cyfluthrine n'est pas classée cancérogène, ni mutagène ni reprotoxique. L'exposition à la cyfluthrine à moyen et long termes induit principalement des modifications de paramètres hématologiques (EMEA 2000) ainsi que des effets sur le système nerveux central tels que troubles de l'activité motrice ou locomotrice et dégénérescence axonale réversible (European Commission 2002b). Les effets de la cyfluthrine sur la viabilité foétale et le neurodéveloppement avec des conséquences fonctionnelles chez l'enfant seraient ceux des pyréthriinoïdes en général (INSERM 2013).

La DJA de 0,003 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹, établie par la Commission Européenne et par l'EMEA, est issue d'une étude de pharmacologie réalisée sur la souris. La dose sans effet de 0,3 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ est basée sur une prolongation de la narcose occasionnée par le phénobarbital aux doses immédiatement supérieures. Il est à noter qu'un effet inverse est observé (diminution de la narcose) lorsque la substance est administrée à forte dose (30 mg.kg⁻¹), dose à laquelle sont également observés des crises d'épilepsie et une forte mortalité (EMEA 2000, European Commission 2002b).

La définition du résidu pour l'évaluation du risque chronique, prise en compte dans le cadre de cette étude, est la somme des isomères de la cyfluthrine, incluant la bêta-cyfluthrine, exprimée en cyfluthrine (European Commission 2015a, EFSA 2013c).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 0,5 et 1 µg.kg⁻¹ et la LOQ entre 1 et 4 µg.kg⁻¹. Pour l'eau, la LOQ est de 0,02 µg.L⁻¹. La cyfluthrine n'a été détectée dans aucun aliment courant ni infantile, ni dans l'eau (Tableau C1).

Les analyses effectuées sur la totalité des 309 échantillons couvrent 95% du régime total et 90% du régime théoriquement contributeur. Ce pourcentage ne tient pas compte de la consommation saisonnière de certains fruits et légumes frais dont le raisin, non captée par l'étude de consommation (cf. Tome 2-Partie 1). A noter que la consommation de ces fruits est prise en compte à l'état transformé (ex : compotes, petits pots...). Or, la bêta-cyfluthrine est autorisée sur vigne. Selon les résultats des plans de surveillance 2011 et 2012 de la DGCCRF, la substance n'a pas été détectée dans le raisin, parmi 185 échantillons analysés.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO, 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière à la cyfluthrine est comprise entre 0,039 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,084 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à 0,054 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,106 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,060 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,125 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où la cyfluthrine n'est détectée dans aucun échantillon, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans l'EAT2, la cyfluthrine a été détectée dans un échantillon composite de raisin blanc frais parmi 75 échantillons de fruits analysés (Anses 2011).

Dans le cadre des plans de surveillance nationaux 2011 et 2012, la cyfluthrine a été détectée dans 0,9% des échantillons de viande de volaille (n=8/898), 0,8% des échantillons de tomates (n=2/236), un échantillon de pommes (n=372) et un échantillon de thé (n=216) (Anses 2014b). Dans le cadre des plans de surveillance de l'ensemble des Etats membres de l'Union européenne, la cyfluthrine a été détectée dans 0,2% des échantillons de fruits (n=44/20553) et 0,1% des échantillons de légumes (n=29/22185) (EFSA 2014a).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de 3 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour la cyfluthrine au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 3,5% de la DJA pour les 1-4 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile à la cyfluthrine est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition à la cyfluthrine des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	3	0,084	0,106	Pas de dépassement
5-6 mois		0,065	0,080	
7-12 mois		0,055	0,069	
13-36 mois		0,039	0,054	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par la cyfluthrine ($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,5
Céréales infantiles	17	0	0	1
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,5
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,5
Laits de croissance	9	0	0	0,5
Potages, purées	11	0	0	0,5
Pots fruits	30	0	0	0,5
Pots légumes	27	0	0	0,5
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	0,5
Préparations 1er âge	28	0	0	0,5
Préparations 2ème âge	34	0	0	0,5
Autres boissons chaudes	1	0	0	0,5
Beurre	1	0	0	0,5
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	0,5
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	0,5
Charcuterie	3	0	0	0,5
Chocolat	2	0	0	0,5
Compotes et fruits cuits	2	0	0	0,5
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	0,5
Eaux*	12	0	0	0,01
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	0,5
Fromages	4	0	0	0,5
Fruits	6	0	0	0,5
Lait	4	0	0	0,5
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	0,5
Oeufs et dérivés	2	0	0	0,5
Pain et panification sèche	2	0	0	0,5
Plats composés	3	0	0	0,5
Poissons	1	0	0	0,5
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	0,5
Pâtes	1	0	0	0,5
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	0,5
Soupes et bouillons	1	0	0	0,5
Sucres et dérivés	1	0	0	0,5
Ultra-frais laitier	6	0	0	0,5
Viande	2	0	0	0,5
Viennoiserie	2	0	0	0,5
Volaille et gibier	2	0	0	0,5

*Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012)

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à la cyfluthrine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0	0,084	0	0,081	0	0,106
5-6 mois	0	0,065	0	0,063	0	0,080
7-12 mois	0	0,055	0	0,055	0	0,069
13-36 mois	0	0,039	0	0,037	0	0,054

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à la cyfluthrine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	.	0,125	.	0,119
5-6 mois	.	0,090	.	0,089
7-12 mois	.	0,078	.	0,073
13-36 mois	.	0,060	.	0,058

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)
Un point dans une case signifie que la valeur n'a pu être estimée

3.1.9 Deltaméthrine

La deltaméthrine (52918-63-5), insecticide et acaricide pyréthriinoïde non systémique, a été commercialisée dès 1974. Au niveau communautaire, elle est approuvée comme substance active phytopharmaceutique au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 31/10/2016. En France, la deltaméthrine est autorisée pour un grand nombre de cultures fruitières et légumières, pour la vigne et les grandes cultures. Dans le cadre de la directive n°2011/81/UE, la substance a également été approuvée en tant que biocide (TP18 : lutte contre les insecticides, acaricides et produits utilisés pour lutter contre les autres arthropodes). Dans le cadre du règlement (UE) n°37/2010, la deltaméthrine est autorisée comme antiparasitaire vétérinaire pour les ruminants et les poissons d'élevage (en France, uniquement pour les ruminants : bovins et ovins). La substance a été considérée prioritaire dans le cadre de cette étude en raison de son inscription sur la liste prioritaire de la Commission européenne relative aux perturbateurs endocriniens de catégorie 1 (European Commission 2013a).

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008 modifié par le règlement (CE) n°790/2009, la deltaméthrine n'est classée ni cancérigène ni mutagène ni reprotoxique. Le CIRC a considéré dans sa monographie, que cette substance pouvait être classée dans le groupe 3 : « inclassable quant à sa cancérigénicité pour l'homme » (IARC 1991). Comme pour l'ensemble des pyréthriinoïdes, un impact possible sur la viabilité fœtale et le neurodéveloppement, avec des conséquences fonctionnelles chez l'enfant, a été mentionné par l'INSERM (2013).

L'ingestion de deltaméthrine induit des effets à court et moyen termes sur le système nerveux. Sur la base de ces effets, une DJA de 0,01 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ a été établie à partir d'une DSENO de 1 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ obtenue dans une étude de toxicité de 1 an par voie orale chez le chien, espèce la plus sensible (EFSA 2009e, European Commission 2002c). L'EFSA a conclu en 2009 que la deltaméthrine n'avait pas d'effet neurotoxique pour le développement et que les valeurs toxicologiques de référence étaient suffisamment protectrices (EFSA 2009e). Chez l'homme, peu de données sont disponibles, mais les effets rapportés lors d'ingestions accidentelles et d'expositions cutanées professionnelles sont essentiellement neurologiques (paresthésies) et cutanéomuqueux (notamment irritations cutanées et oculaires) après contact direct (INRS 2007b).

Contamination

La deltaméthrine (cis-deltaméthrine) a été détectée (non quantifiée) dans 2% des échantillons soit 2 catégories d'aliments infantiles (Tableau C1). On la détecte dans 45% des potages et purées, et dans 4% des pots légumes et viandes. Elle n'est en revanche ni détectée dans l'eau ni dans les laits de croissance et préparations infantiles. Pour les aliments, la LOD est comprise entre 0,3 et 1 µg.kg⁻¹ et la LOQ entre 1 et 4 µg.kg⁻¹. Pour l'eau, la LOQ est de 0,02 µg.L⁻¹.

Les analyses effectuées sur la totalité des 309 échantillons couvrent 95% du régime total et 95% du régime théoriquement contributeur. Ce pourcentage ne tient pas compte de la consommation saisonnière de certains fruits et légumes frais (fraises, raisins, concombres, melons), non captée par l'étude de consommation (cf. Tome 2-Partie 1). Seule la consommation de ces fruits à l'état transformé (ex : compotes, petits pots...) est prise en compte. La deltaméthrine est autorisée sur ces cultures. Cependant, selon les résultats des plans de surveillance 2011 et 2012 de la DGCCRF, elle n'a été détectée que dans un seul échantillon de fraises, parmi 203 échantillons analysés. Aucun résidu n'a été détecté dans les concombres (n=158), melons (n=110) ou raisins (n=185).

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO, 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière à la deltaméthrine est comprise entre 0,073 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,165 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à 0,098 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,212 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,112 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,244 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où la deltaméthrine n'a été détectée que dans peu d'échantillons, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2 (Anses 2011), l'exposition moyenne à la deltaméthrine chez les 3-6 ans a été estimée à 0,85 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ en UB, soit une exposition supérieure à celle estimée dans cette étude chez les enfants de moins de 3 ans.

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de 10 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour la deltaméthrine au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 2% de la DJA pour les 1-4 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile à la deltaméthrine est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition à la deltaméthrine des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	10	0,165	0,212	Pas de dépassement
5-6 mois		0,115	0,150	
7-12 mois		0,094	0,120	
13-36 mois		0,073	0,098	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par la deltaméthrine ($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,5
Céréales infantiles	17	0	0	1
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,5
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,5
Laits de croissance	9	0	0	1
Potages, purées	11	45	0,16	0,7
Pots fruits	30	0	0	0,5
Pots légumes	27	0	0	0,5
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	4	0,02	0,5
Préparations 1er âge	28	0	0	1
Préparations 2ème âge	34	0	0	1
Autres boissons chaudes	1	0	0	1
Beurre	1	0	0	1
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	1
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	1
Charcuterie	3	0	0	1
Chocolat	2	0	0	1
Compotes et fruits cuits	2	0	0	1
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	1
Eaux*	6603	0	0	0,05
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	1
Fromages	4	0	0	1
Fruits	6	0	0	1
Lait	4	0	0	1
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	1
Oeufs et dérivés	2	0	0	1
Pain et panification sèche	2	0	0	1
Plats composés	3	0	0	1
Poissons	1	0	0	1
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	1
Pâtes	1	0	0	1
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	1
Soupes et bouillons	1	0	0	1
Sucres et dérivés	1	0	0	1
Ultra-frais laitier	6	0	0	1
Viande	2	0	0	1
Viennoiserie	2	0	0	1
Volaille et gibier	2	0	0	1

*Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012)

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à la deltaméthrine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0	0,165	0	0,162	0	0,212
5-6 mois	$< 10^{-3}$	0,115	0	0,112	0	0,150
7-12 mois	0,001	0,094	0	0,093	0,003	0,120
13-36 mois	$< 10^{-3}$	0,073	0	0,071	0	0,098

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à la deltaméthrine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	.	0,244	.	0,232
5-6 mois	$< 10^{-3}$	0,167	0	0,164
7-12 mois	0,005	0,139	0,004	0,129
13-36 mois	$< 10^{-3}$	0,112	0	0,111

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)
Un point dans une case signifie que la valeur n'a pu être estimée

3.1.10 Diméthoate et ométhoate

Le diméthoate (60-51-5) est un insecticide et acaricide organophosphoré systémique utilisé depuis les années 50 pour la protection des cultures fruitières et légumières. Au niveau communautaire, il est approuvé au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 31 juillet 2018. La substance a été considérée prioritaire dans le cadre de cette étude en raison d'une exposition théorique excédant la DJA et de l'inscription de son métabolite ométhoate sur la liste prioritaire de la Commission européenne relative aux perturbateurs endocriniens de catégorie 1 (European Commission 2013a). A noter que le diméthoate est également inscrit à la catégorie 2 de cette même liste. Le diméthoate se dégrade rapidement en ométhoate dans les plantes traitées. L'ométhoate (1113-02-6) est un insecticide, non approuvé au niveau communautaire.

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008, le diméthoate et l'ométhoate ne sont pas classés cancérogènes ni mutagènes ni reprotoxiques. Une mortalité post-natale, des retards de développement chez le rat et une polydactylie chez le chat ont néanmoins été mis en évidence expérimentalement (DeSesso et al. 2008). Chez l'animal, une exposition au diméthoate ou à l'ométhoate, à court et à long termes, induit principalement une inhibition de l'activité acétylcholinestérase érythrocytaire et cérébrale (EFSA 2006c).

Pour le diméthoate, une DJA de $0,001 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ a été établie sur la base de l'inhibition de l'activité cholinestérasique (DSENO combinée de $0,1 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ issue d'une étude de 90 jours réalisée chez le rat) (EFSA 2006c). Cette DJA a été fixée en considérant que l'ométhoate est trois fois plus toxique que le diméthoate sur le long terme. Un facteur d'équivalent toxique (TEF) de 3 est ainsi appliqué à l'ométhoate pour le risque chronique.

La définition du résidu pour l'évaluation du risque chronique, prise en compte dans cette étude, est donc la somme des teneurs en diméthoate et de trois fois celles en ométhoate, exprimée en diméthoate (EFSA 2006c, 2008h).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre $0,3$ et $0,5 \text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$ et la LOQ entre 1 et $4 \text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$. Pour l'eau de boisson, la LOQ est de $0,02 \text{ }\mu\text{g.L}^{-1}$.

Le diméthoate a été détecté dans un échantillon de jus de fruits infantiles sur 4 échantillons analysés (Tableau C1). La substance n'a pas été détectée dans l'eau ni dans les autres aliments.

Les analyses effectuées sur la totalité des 309 échantillons couvrent 95% du régime total et 95% du régime théoriquement contributeur. Ce pourcentage ne tient pas compte de la consommation saisonnière de certains fruits et légumes frais (raisin, melon), non captée par l'étude de consommation (cf. Tome 2-Partie 1). Seule la consommation de ces fruits à l'état transformé (ex : compotes, petits pots...) est prise en compte. Le diméthoate était autorisé sur ces cultures en 2012 pendant la phase d'échantillonnage. Cependant, selon les résultats des plans de surveillance 2011 et 2012 de la DGCCRF, le diméthoate et l'ométhoate n'ont été détectés que dans un échantillon de fraises sur 203 analysés, et dans 3 échantillons de raisin sur 185 analysés. Aucun résidu n'a été détecté dans les concombres (n=158) ni dans les melons frais (n=110).

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO, 2013), les données sont présentées ci-après sous les deux hypothèses basse (LB) et haute (UB).

L'exposition moyenne au diméthoate est estimée entre $0,007$ et $0,047 \text{ ng.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ respectivement chez les 1-4 mois et les 5-6 mois sous l'hypothèse basse (LB), et entre 97 et $203 \text{ ng.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$

chez les 13-36 mois et les 1-4 mois sous l'hypothèse haute (UB). Le 90^{ème} centile d'exposition est nul sous LB et compris entre 141 et 255 ng.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et les 1-4 mois (UB) (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,007 et 0,036 ng.kg pc⁻¹.j⁻¹ respectivement chez les 1-4 mois et les 7-12 mois sous LB, et entre 161 et 303 ng.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et les 1-4 mois sous UB (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où le diméthoate n'est détecté que dans quelques échantillons, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2 (Anses 2011), l'exposition moyenne au diméthoate chez les 3-6 ans a été estimée entre 32 (LB) et 1730 ng.kg pc⁻¹.j⁻¹ (UB), soit une exposition largement supérieure à celle estimée dans cette étude chez les enfants de 13-36 mois : 0,01 (LB) et 970 ng.kg pc⁻¹.j⁻¹ (UB). Dans l'EAT2, la substance avait été détectée dans des cerises et des endives, et les cerises contribuaient principalement à l'exposition. Contrairement à certains produits infantiles pouvant contenir des cerises, les cerises fraîches n'ont pas été incluses dans l'échantillonnage de l'EATi.

Dans le cadre des plans de surveillance nationaux 2011 et 2012, le diméthoate et son métabolite sont le plus fréquemment détectés dans les cerises : 38% de détections en 2011 (n=13/34) et 44% en 2012 (n=17/39). Ce fruit est l'un des principaux contributeurs à l'exposition au diméthoate (Anses 2014b).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de 1 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ n'est observé pour le diméthoate au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 25% de la DJA pour les 1-4 mois. Il est de 22% de la DJA chez les 5-6 mois, de 19% de la DJA chez les 7-12 mois et de 14% de la DJA chez les 13-36 mois.

La consommation saisonnière de certains fruits et légumes frais (en général limitée à quelques semaines dans l'année), non prise en compte dans cette étude (cf. chapitre « contamination »), ne devrait pas contribuer à augmenter significativement l'exposition des 7-36 mois. En effet, selon le dernier avis de l'Anses, ces denrées contribuent ensemble, chez les enfants, à seulement 0,8% de la DJA sous l'hypothèse haute (UB) (Anses 2014b).

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile au diméthoate est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition au diméthoate des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (LB-UB)	90 ^{ème} centile (LB-UB)	% de dépassement (LB et UB)
	<i>ng.kg pc⁻¹.j⁻¹</i>			
1-4 mois	1000	0,007 - 203	0 - 255	Pas de dépassement
5-6 mois		0,047 - 172	0 - 216	
7-12 mois		0,036 - 153	0 - 195	
13-36 mois		0,010 - 97	0 - 141	

DJA= Dose Journalière Admissible

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le diméthoate ($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	1,8
Céréales infantiles	17	0	0	1,8
Desserts lactés infantiles	6	0	0	1,8
Jus de fruits infantiles	4	25	0,054	1,98
Laits de croissance	9	0	0	1,2
Potages, purées	11	0	0	1,6
Pots fruits	30	0	0	1,8
Pots légumes	27	0	0	1,8
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	1,8
Préparations 1er âge	28	0	0	1,2
Préparations 2ème âge	34	0	0	1,2
Autres boissons chaudes	1	0	0	1,2
Beurre	1	0	0	1,2
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	1,2
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	1,2
Charcuterie	3	0	0	1,2
Chocolat	2	0	0	1,2
Compotes et fruits cuits	2	0	0	1,2
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	1,2
Eaux*	6496	0	0	0,07
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	1,2
Fromages	4	0	0	1,2
Fruits	6	0	0	1,2
Lait	4	0	0	1,2
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	1,2
Oeufs et dérivés	2	0	0	1,2
Pain et panification sèche	2	0	0	1,2
Plats composés	3	0	0	1,2
Poissons	1	0	0	1,2
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	1,2
Pâtes	1	0	0	1,2
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	1,2
Soupes et bouillons	1	0	0	1,2
Sucres et dérivés	1	0	0	1,2
Ultra-frais laitier	6	0	0	1,2
Viande	2	0	0	1,2
Vienniserie	2	0	0	1,2
Volaille et gibier	2	0	0	1,2

*Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012)

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au diméthoate (ng.kg pc⁻¹.j⁻¹) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0,007	203	0	196	0	255
5-6 mois	0,047	172	0	169	0	216
7-12 mois	0,036	153	0	151	0	195
13-36 mois	0,010	97	0	91	0	141

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au diméthoate (ng.kg pc⁻¹.j⁻¹)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0,007	303	0	280
5-6 mois	0,046	243	0	236
7-12 mois	0,036	223	0	210
13-36 mois	0,010	161	0	154

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

3.1.11 Fipronil

Le fipronil (120068-37-3), insecticide et acaricide, a été commercialisé dès 1987. Au niveau communautaire, il est approuvé comme substance phytopharmaceutique au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 31 juillet 2018. En France, le fipronil n'est pas autorisé comme phytopharmaceutique. Dans le cadre de la directive (UE) n°2011/79, la substance a également été approuvée en tant que biocide (TP18 : lutte contre les insecticides, acaricides et produits utilisés pour lutter contre les autres arthropodes). Elle est également autorisée comme antiparasitaire vétérinaire pour les animaux de compagnie (chien, chat, furet). La substance a été considérée prioritaire en raison d'une exposition théorique excédant la DJA et de son classement en tant que « toxique pour certains organes cibles suite à une exposition répétée » de catégorie 1 (STOT RE 1) (Règlement (CE) n°1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008).

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008 modifié par le règlement (CE) n°790/2009, le fipronil n'est pas classé mutagène ni cancérogène ni reprotoxique. Il présente des risques avérés d'effets toxiques suite à une exposition répétée ou prolongée (STOT- RE1, H372, catégorie 1).

Les études expérimentales administrant à moyen et long terme du fipronil ont mis en évidence une neurotoxicité (tremblements, convulsions) chez toutes les espèces testées, ainsi que des atteintes hépatiques et thyroïdiennes (EFSA 2006a, INRS 2012a).

Une DJA de 0,0002 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ a été établie à partir des effets neurotoxiques (convulsions) observés chez le rat lors d'une étude de 2 ans (DSENO de 0,02 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹).

La définition du résidu pour l'évaluation du risque chronique, prise en compte dans cette étude, est la somme du fipronil et du fipronil sulfone (MB46136) exprimée en fipronil (EFSA 2006a).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 0,3 et 0,5 µg.kg⁻¹ et la LOQ entre 1 et 4 µg.kg⁻¹. Pour l'eau de boisson, la LOQ est de 0,02 µg.L⁻¹. Le fipronil et son métabolite n'ont pas été détectés dans les aliments courants et infantiles, ni dans les eaux embouteillées (Tableau C1).

Les analyses effectuées sur la totalité des 303 échantillons couvrent 92% du régime total et 90% du régime théoriquement contributeur.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO, 2013), les données sont présentées ci-après sous les deux hypothèses basse (LB) et haute (UB).

L'exposition moyenne au fipronil est nulle sous LB car la substance n'a pas été détectée. Sous UB, l'exposition moyenne au fipronil est comprise entre 0,025 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,051 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à 0,038 et 0,064 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ pour les mêmes classes d'âge (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne (UB) se situe entre 0,046 et 0,076 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ pour les mêmes classes d'âge (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où le fipronil n'a pas été détecté, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2, le fipronil n'a pas non plus été détecté (Anses 2011). Contrairement à l'EAT infantile, son métabolite sulfone n'a pas été recherché dans l'EAT2.

Le fipronil n'a pas été détecté dans les plans de surveillance nationaux 2011. En revanche, il a été détecté en 2012 dans 2% des échantillons de thé analysés (n=3/161), 1% des okras (n=1/122) et 1% des poivrons (n=2/195).

Dans le cadre des plans de surveillance de l'ensemble des Etats membres de l'Union européenne, le fipronil a été détecté dans 0,2% des échantillons de légumes (n=29/15657), 0,05% des échantillons de céréales (n=1/1849) et 0,01% des échantillons de fruits (n=1/14783) (EFSA 2014a).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de $0,2 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour le fipronil au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 32% de la DJA pour les 1-4 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile au fipronil est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition au fipronil des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (LB-UB)	90 ^{ème} centile (LB-UB)	% de dépassement (LB et UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	0,2	0 - 0,051	0 - 0,064	Pas de dépassement
5-6 mois		0 - 0,048	0 - 0,063	
7-12 mois		0 - 0,043	0 - 0,056	
13-36 mois		0 - 0,025	0 - 0,038	

DJA= Dose Journalière Admissible

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le fipronil ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,5
Céréales infantiles	12	0	0	0,5
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,5
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,5
Laits de croissance	9	0	0	0,3
Potages, purées	10	0	0	0,5
Pots fruits	30	0	0	0,7
Pots légumes	27	0	0	0,8
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	0,5
Préparations 1er âge	28	0	0	0,3
Préparations 2ème âge	34	0	0	0,3
Autres boissons chaudes	1	0	0	0,3
Beurre	1	0	0	0,3
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	0,3
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	0,3
Charcuterie	3	0	0	0,3
Chocolat	2	0	0	0,3
Compotes et fruits cuits	2	0	0	0,3
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	0,3
Eaux*	12	0	0	0,01
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	0,3
Fromages	4	0	0	0,3
Fruits	6	0	0	0,3
Lait	4	0	0	0,3
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	0,3
Oeufs et dérivés	2	0	0	0,3
Pain et panification sèche	2	0	0	0,3
Plats composés	3	0	0	0,3
Poissons	1	0	0	0,3
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	0,3
Pâtes	1	0	0	0,3
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	0,3
Soupes et bouillons	1	0	0	0,3
Sucres et dérivés	1	0	0	0,3
Ultra-frais laitier	6	0	0	0,3
Viande	2	0	0	0,3
Viennoiserie	2	0	0	0,3
Volaille et gibier	2	0	0	0,3

*Echantillons d'eaux embouteillées uniquement

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au fipronil ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0	0,051	0	0,049	0	0,064
5-6 mois	0	0,048	0	0,046	0	0,063
7-12 mois	0	0,043	0	0,041	0	0,056
13-36 mois	0	0,025	0	0,023	0	0,038

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au fipronil ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	.	0,076	.	0,070
5-6 mois	.	0,069	.	0,066
7-12 mois	.	0,067	.	0,064
13-36 mois	.	0,046	.	0,043

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)
Un point dans une case signifie que la valeur n'a pu être estimée

3.1.12 Flufénoxuron

Le flufénoxuron (101463-69-8), appartient à la famille des benzoylphényl urées et a été utilisé à partir des années 80 comme insecticide et acaricide. Au niveau communautaire, il a été interdit en 2011 (Règlement 942/2011/CE). En France, la date limite d'utilisation a été fixée au 30 septembre 2011. Il était autorisé sur pommier et vigne notamment. Dans le cadre la directive n°2012/20/UE, la substance a été approuvée pour certains usages biocides (TP8 : produits de protection du bois)⁷. Il a été considéré prioritaire en raison d'une exposition théorique excédant la DJA (Hulin et al. 2014).

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008 modifié par le règlement (UE) n°944/2013, le flufénoxuron n'est pas mutagène ni cancérigène. Il est cependant considéré comme ayant des effets sur ou *via* l'allaitement et la mention de danger H362 (peut être nocif pour les bébés nourris au lait maternel) est appliquée. En effet, l'administration de flufénoxuron dans une étude de toxicité sur 2 générations chez le rat entraîne une mortalité et une diminution de la croissance chez les descendants pendant la période de lactation. Ces effets seraient dus à une mauvaise qualité du lait maternel, l'exposition au flufénoxuron entraînant chez les mères une diminution du taux de triglycérides résultant en une diminution de la quantité de graisses dans le lait (ECHA 2011b).

Les études de toxicité par administration orale répétée à court et long termes ont montré des effets hématologiques (anémie associée à une érythropoïèse compensatrice) chez toutes les espèces étudiées. Sur la base de ces effets, une DJA de 0,01 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ a été établie à partir de la DSENO de 3,5 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ obtenue dans une étude de toxicité d'un an par voie orale chez le chien, espèce la plus sensible, et en appliquant un facteur de sécurité de 300. Ce facteur supplémentaire de 3 a été appliqué afin d'extrapoler les résultats d'une étude subchronique (un an chez le chien) à une exposition possible sur la vie entière du chien, en considérant une possible bioaccumulation du flufénoxuron dans l'organisme (EFSA 2011d, European Commission 2011b).

La définition du résidu pour l'évaluation du risque chronique, prise en compte dans cette étude, est la somme (par échantillon) des teneurs en flufénoxuron et en son métabolite 2,6-difluorobenzamide dans les fruits et certains légumes. Pour les aliments ne contenant ni fruits ni légumes, seul le flufénoxuron est pris en compte (EFSA 2011d). Dans la suite de ce document, le terme flufénoxuron intègre cette définition du résidu.

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 0,1 et 0,5 µg.kg⁻¹ et la LOQ de 1 µg.kg⁻¹. Pour l'eau de boisson, la LOQ est de 0,01 µg.L⁻¹.

Le flufénoxuron a été détecté dans 4% des échantillons soit dans 2 catégories d'aliments infantiles : les desserts lactés infantiles (17% de détection) et les pots de fruits (37% de détection) (Tableau C1).

Les analyses effectuées sur la totalité des 309 échantillons couvrent 95% du régime total et 95% du régime théoriquement contributeur.

⁷ Les différents types de produits biocides sont définis à l'annexe 5 du règlement (UE) n°528/2012

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO, 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière au flufénoxuron est comprise entre 0,117 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,169 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E1). Le P90 s'élève à 0,169 et 0,212 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ pour les mêmes classes d'âge (Tableau E1). Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,199 et 0,248 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ pour les mêmes classes d'âge.

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où le flufénoxuron n'est détecté que dans quelques échantillons, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2, le flufénoxuron n'a pas été détecté (Anses 2011). Contrairement à l'EATi, son métabolite 2,6-difluorobenzamide n'a pas été recherché dans l'EAT2.

Dans les plans de surveillance nationaux 2011 et 2012, le flufénoxuron a été détecté dans 1,3% des échantillons de raisins de table (n=2/157), 1% des échantillons de pommes (n=3/263) et un échantillon de thé (n=194).

Dans le cadre des plans de surveillance de l'ensemble des Etats membres de l'Union européenne, le flufénoxuron a été détecté dans 0,7% des échantillons de fruits (n=129/18570) et 0,1% des échantillons de légumes (n=18/19335) (EFSA 2014a).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de 10 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour le flufénoxuron au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 2% de la DJA pour les 1-4 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile au flufénoxuron est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition au flufénoxuron des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	10	0,169	0,212	Pas de dépassement
5-6 mois		0,154	0,204	
7-12 mois		0,150	0,205	
13-36 mois		0,117	0,169	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le flufénoxuron ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,5
Céréales infantiles	17	0	0	0,5
Desserts lactés infantiles	6	17	0,023	0,58
Jus de fruits infantiles	4	0	0	2,05
Laits de croissance	9	0	0	1
Potages, purées	11	0	0	0,5
Pots fruits	30	37	0,086	2,23
Pots légumes	27	0	0	2,05
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	2,05
Préparations 1er âge	28	0	0	1
Préparations 2ème âge	34	0	0	1
Autres boissons chaudes	1	0	0	1
Beurre	1	0	0	1
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	1
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	1
Charcuterie	3	0	0	1
Chocolat	2	0	0	1
Compotes et fruits cuits	2	0	0	4,1
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	1
Eaux*	2057	0	0	0,03
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	1
Fromages	4	0	0	1
Fruits	6	0	0	4,1
Lait	4	0	0	1
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	4,1
Oeufs et dérivés	2	0	0	1
Pain et panification sèche	2	0	0	1
Plats composés	3	0	0	1
Poissons	1	0	0	1
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	1
Pâtes	1	0	0	1
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	1
Soupes et bouillons	1	0	0	4,1
Sucres et dérivés	1	0	0	1
Ultra-frais laitier	6	0	0	1
Viande	2	0	0	1
Viennoiserie	2	0	0	1
Volaille et gibier	2	0	0	1

*Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012)

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au flufénoxuron ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	$< 10^{-3}$	0,169	0	0,163	0	0,212
5-6 mois	0,001	0,154	0	0,152	0,003	0,204
7-12 mois	0,001	0,150	0	0,141	0,002	0,205
13-36 mois	$< 10^{-3}$	0,117	0	0,113	0,001	0,169

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au flufénoxuron ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	$< 10^{-3}$	0,248	0	0,232
5-6 mois	0,004	0,243	0,003	0,241
7-12 mois	0,004	0,249	0,003	0,235
13-36 mois	0,001	0,199	0,001	0,193

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

3.1.13 Méthomyl

Le méthomyl (16752-77-5), insecticide appartenant à la famille des carbamates a été commercialisé dans les années 60. Au niveau communautaire, il est approuvé comme substance phytopharmaceutique au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 31 août 2019. En France, les préparations contenant du méthomyl ne sont plus autorisées depuis 2008.

La substance a été considérée prioritaire en raison d'une exposition théorique excédant la DJA (Hulin et al. 2014) et de son inscription sur la liste prioritaire de la Commission européenne relative aux perturbateurs endocriniens de catégorie 2 (European Commission 2013a).

Le méthomyl est aussi un métabolite du thiodicarbe (59669-26-0), substance active non approuvée au niveau communautaire. La définition du résidu pour la surveillance (Règlement (CE) n°396/2005 du Parlement européen et du Conseil du 23 février 2005) et pour l'évaluation du risque est donc la somme du méthomyl et du thiodicarbe, exprimée en méthomyl (European Commission 2015a).

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008 modifié par le règlement (CE) n°790/2009, le méthomyl n'est pas cancérigène ni mutagène ni reprotoxique. Une toxicité sur le développement est suggérée par une étude épidémiologique de populations infantiles dans des zones résidentielles en Californie associant des anomalies du tube neural à l'exposition au méthomyl (Rull, Ritz, and Shaw 2006). L'exposition long terme au méthomyl induit des changements hématologiques (réduction du nombre de globules rouges, du taux d'hémoglobine et de l'hématocrite) chez le rat et la souris (EFSA 2008a, European Commission 2009c).

Une DJA de 0,0025 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ a été établie sur la base d'une diminution réversible de l'activité de la cholinestérase dans le plasma, les érythrocytes et le cerveau issue d'une étude de neurotoxicité aiguë chez les rats mâles et femelles. La DSENO de cette étude a été établie à 0,25 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ (EFSA 2008a).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 0,5 et 0,5 µg.kg⁻¹ et la LOQ entre 1 et 4 µg.kg⁻¹. Pour l'eau, la LOQ est de 0,01 µg.L⁻¹. Le méthomyl n'a été détecté dans aucun aliment courant ni infantile, ni dans les eaux (Tableau C1).

Les analyses effectuées sur 309 échantillons couvrent 95% du régime total et 95% du régime théoriquement contributeur.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO, 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière au méthomyl est comprise entre 0,056 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,122 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à 0,077 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,155 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,087 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,181 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où le méthomyl n'a été détecté dans aucun aliment courant ni infantile, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2 (Anses 2011), le méthomyl a été détecté (non quantifié) dans 0,2% des échantillons (n=827), soit deux échantillons de raisins et de poires.

Dans le cadre des plans de surveillance nationaux 2011 et 2012, le méthomyl a été détecté dans 9 légumes différents et dans du thé (Anses 2014b). Dans le cadre des plans de surveillance de l'ensemble des Etats membres de l'Union européenne, il a été détecté dans 0,3% des échantillons de légumes (n=59/20292) et 0,1% des échantillons de fruits (n=26/19241) (EFSA 2014a).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de $2,5 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour le méthomyl au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 6% de la DJA chez les 1-4 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile au méthomyl est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition au méthomyl des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	2,5	0,122	0,155	Pas de dépassement
5-6 mois		0,094	0,116	
7-12 mois		0,080	0,099	
13-36 mois		0,056	0,077	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le méthomyl ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,73
Céréales infantiles	17	0	0	0,73
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,73
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,73
Laits de croissance	9	0	0	0,70
Potages, purées	11	0	0	0,73
Pots fruits	30	0	0	0,73
Pots légumes	27	0	0	0,73
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	0,73
Préparations 1er âge	28	0	0	0,73
Préparations 2ème âge	34	0	0	0,73
Autres boissons chaudes	1	0	0	0,73
Beurre	1	0	0	0,73
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	0,73
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	0,73
Charcuterie	3	0	0	0,73
Chocolat	2	0	0	0,73
Compotes et fruits cuits	2	0	0	0,73
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	0,73
Eaux*	7173	0	0	0,03
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	0,73
Fromages	4	0	0	0,73
Fruits	6	0	0	0,73
Lait	4	0	0	0,73
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	0,73
Oeufs et dérivés	2	0	0	0,73
Pain et panification sèche	2	0	0	0,73
Plats composés	3	0	0	0,73
Poissons	1	0	0	0,73
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	0,73
Pâtes	1	0	0	0,73
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	0,73
Soupes et bouillons	1	0	0	0,73
Sucres et dérivés	1	0	0	0,73
Ultra-frais laitier	6	0	0	0,73
Viande	2	0	0	0,5
Viennoiserie	2	0	0	0,73
Volaille et gibier	2	0	0	0,5

*Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012)

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au méthomyl ($\mu\text{g.kg pc-1.j-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0	0,122	0	0,118	0	0,155
5-6 mois	0	0,094	0	0,092	0	0,116
7-12 mois	0	0,080	0	0,078	0	0,099
13-36 mois	0	0,056	0	0,054	0	0,077

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au méthomyl ($\mu\text{g.kg pc-1.j-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	.	0,181	.	0,173
5-6 mois	.	0,130	.	0,130
7-12 mois	.	0,114	.	0,105
13-36 mois	.	0,087	.	0,084

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Un point dans une case signifie que la valeur n'a pu être estimée

3.1.14 Oxamyl

L'oxamyl (23135-22-0), insecticide et nématicide appartenant à la famille des carbamates a été commercialisé dans les années 70. Au niveau communautaire, il est approuvé comme substance phytopharmaceutique au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 31 janvier 2018. En France, l'oxamyl est autorisé pour le contrôle des nématodes en cultures légumières et ornementales, ainsi que sur maïs, pomme de terre et tabac. La substance a été considérée prioritaire en raison d'une exposition théorique excédant la DJA (Hulin et al. 2014).

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008, l'oxamyl n'est pas mutagène, ni cancérogène, ni reprotoxique. Chez l'animal, une exposition à l'oxamyl à court et à long terme induit principalement une inhibition de l'activité acétylcholinestérasique érythrocytaire et des signes neurologiques (tremblements, hyperactivité). Par ailleurs, cet effet a également été observé dans une étude à dose unique croissante d'oxamyl en double aveugle chez des hommes volontaires (EFSA 2005b).

Une DJA de $0,001 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ a été établie sur la base de l'inhibition de l'activité acétylcholinestérasique érythrocytaire à partir d'une DSENO de $0,1 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ issue d'une étude neurotoxicité aiguë réalisée chez le rat (EFSA 2005b).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est de $0,5 \text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$ et la LOQ est comprise entre $1 \text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$ et $4 \text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$. Pour l'eau de boisson, la LOQ est de $0,01 \text{ }\mu\text{g.L}^{-1}$. L'oxamyl n'a été détecté dans aucun aliment infantile ni courant (Tableau C1). Il a été détecté uniquement dans 0,1% des prélèvements d'eau du robinet dans le cadre des plans de surveillance 2011 et 2012 de la DGS (Tableau C1).

Les analyses effectuées sur la totalité des 309 échantillons couvrent 95% du régime total et 95% du régime théoriquement contributeur.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse basse (LB) et sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière à l'oxamyl est nulle sous LB. Sous UB, elle est comprise entre $0,038 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et $0,083 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois. Sous UB, le P90 est compris entre $0,053 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et $0,106 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne est nulle en LB, et elle est comprise entre $0,060 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et $0,124 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois en UB (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où l'oxamyl n'a été détecté que dans quelques échantillons d'eau du robinet, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2 (Anses 2011), l'oxamyl n'a pas non plus été détecté. Dans le cadre des plans de surveillance nationaux, la substance a été détectée en 2011 et 2012 dans trois échantillons de tomates et de haricots, deux échantillons de poivrons et un échantillon de concombres (Anses 2014b). Dans le cadre des plans de surveillance de l'ensemble des Etats

membres, l'oxamyl a été détecté dans 0,1% des échantillons de légumes, et dans un seul échantillon de fruits sur 21735 analyses.

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de $1 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour l'oxamyl au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 11% de la DJA pour les 1-4 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile à l'oxamyl est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition à l'oxamyl des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (LB-UB)	90 ^{ème} centile (LB-UB)	% de dépassement (LB-UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	1	0 - 0,083	0 - 0,106	Pas de dépassement
5-6 mois		0 - 0,064	0 - 0,080	
7-12 mois		0 - 0,055	0 - 0,068	
13-36 mois		0 - 0,038	0 - 0,053	

DJA= Dose Journalière Admissible

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par l'oxamyl ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,5
Céréales infantiles	17	0	0	0,5
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,5
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,5
Laits de croissance	9	0	0	0,5
Potages, purées	11	0	0	0,5
Pots fruits	30	0	0	0,5
Pots légumes	27	0	0	0,5
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	0,5
Préparations 1er âge	28	0	0	0,5
Préparations 2ème âge	34	0	0	0,5
Autres boissons chaudes	1	0	0	0,5
Beurre	1	0	0	0,5
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	0,5
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	0,5
Charcuterie	3	0	0	0,5
Chocolat	2	0	0	0,5
Compotes et fruits cuits	2	0	0	0,5
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	0,5
Eaux*	4583	0,11	0	0,016
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	0,5
Fromages	4	0	0	0,5
Fruits	6	0	0	0,5
Lait	4	0	0	0,5
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	0,5
Oeufs et dérivés	2	0	0	0,5
Pain et panification sèche	2	0	0	0,5
Plats composés	3	0	0	0,5
Poissons	1	0	0	0,5
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	0,5
Pâtes	1	0	0	0,5
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	0,5
Soupes et bouillons	1	0	0	0,5
Sucres et dérivés	1	0	0	0,5
Ultra-frais laitier	6	0	0	0,5
Viande	2	0	0	0,5
Viennoiserie	2	0	0	0,5
Volaille et gibier	2	0	0	0,5

* Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012). Les détections ne concernent que l'eau du robinet.

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à l'oxamyl ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0	0,083	0	0,081	0	0,106
5-6 mois	0	0,064	0	0,063	0	0,080
7-12 mois	0	0,055	0	0,054	0	0,068
13-36 mois	0	0,038	0	0,037	0	0,053

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à l'oxamyl ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	.	0,124	.	0,118
5-6 mois	.	0,089	.	0,089
7-12 mois	.	0,078	.	0,072
13-36 mois	.	0,060	.	0,058

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)
Un point dans une case signifie que la valeur n'a pu être estimée

3.1.15 Phosmet

Le phosmet (211-987-4) est un insecticide et acaricide organophosphoré non systémique utilisé depuis les années 60 pour de nombreuses cultures fruitières et légumières, pour la vigne et en grandes cultures. Au niveau communautaire, il est approuvé au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 31 juillet 2018. En France, il est autorisé pour la protection de certains fruits à coques et fruits à pépins ainsi que la pomme de terre. La substance a été considérée prioritaire en raison d'une exposition théorique supérieure à la DJA (Hulin et al. 2014).

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008, le phosmet n'est pas classé cancérigène ni mutagène ni reprotoxique. Le phosmet n'engendre pas de neurotoxicité retardée (EFSA 2011f, FAO/WHO 2003). Comme tout organophosphoré, le principal effet toxique du phosmet observé chez l'animal est une inhibition de l'acétylcholinestérase érythrocytaire et cérébrale.

Une DJA de 0,01 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ a été établie sur la base de cet effet anti-acétylcholinestérasique, à partir d'une DSENO de 1 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ issue d'une étude de 2 générations réalisée chez le rat et corroborée par des études court terme réalisées chez le rat et le chien (EFSA 2011f).

Pour les denrées végétales, la définition du résidu est la somme du phosmet et du phosmet-oxon. Pour les autres matrices, seul le phosmet est recherché (EFSA 2011f).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 0,5 et 5 µg.kg⁻¹ et la LOQ entre 1 et 10 µg.kg⁻¹. Pour l'eau, la LOQ est de 0,02 µg.L⁻¹. Le phosmet n'a été détecté dans aucun aliment courant ni infantile, ni dans les eaux (Tableau C1).

Les analyses effectuées sur 309 échantillons couvrent 95% du régime total et 95% du régime théoriquement contributeur.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO, 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière au phosmet est comprise entre 0,070 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,165 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à 0,099 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,212 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,131 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,243 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où le phosmet n'a été détecté dans aucun aliment courant ni infantile, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2 (Anses 2011), le phosmet a été détecté dans 0,7% des échantillons (n=1235). Sept échantillons (pommes, poires et pêches) présentent des teneurs quantifiées en résidus (10 à 50 µg.kg) et deux échantillons de pommes contiennent des résidus non quantifiés.

Dans le cadre des plans de surveillance nationaux 2011 et 2012, le phosmet a été détecté dans 9 légumes différents et dans du thé (Anses 2014b). Dans le cadre des plans de surveillance de

l'ensemble des Etats membres de l'Union européenne, il a été détecté dans 0,8% des échantillons de fruits (n=170/21,290) (EFSA 2014a).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de 10 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour le phosmet au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 2% de la DJA pour les 1-4 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile au phosmet est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition au phosmet des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	10	0,165	0,212	Pas de dépassement
5-6 mois		0,111	0,148	
7-12 mois		0,086	0,110	
13-36 mois		0,070	0,099	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le phosmet ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,5
Céréales infantiles	17	0	0	1
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,5
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,5
Laits de croissance	9	0	0	1
Potages, purées	11	0	0	0,5
Pots fruits	30	0	0	0,5
Pots légumes	27	0	0	0,5
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	0,5
Préparations 1er âge	28	0	0	1
Préparations 2ème âge	34	0	0	1
Autres boissons chaudes	1	0	0	0,5
Beurre	1	0	0	0,5
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	5,5
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	0,5
Charcuterie	3	0	0	0,5
Chocolat	2	0	0	0,5
Compotes et fruits cuits	2	0	0	0,5
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	0,5
Eaux*	3743	0	0	0,02
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	0,5
Fromages	4	0	0	0,5
Fruits	6	0	0	0,5
Lait	4	0	0	1
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	0,95
Oeufs et dérivés	2	0	0	5,5
Pain et panification sèche	2	0	0	0,5
Plats composés	3	0	0	0,5
Poissons	1	0	0	5,5
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	0,5
Pâtes	1	0	0	0,5
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	0,5
Soupes et bouillons	1	0	0	5,5
Sucres et dérivés	1	0	0	0,5
Ultra-frais laitier	6	0	0	0,58
Viande	2	0	0	0,5
Viennoiserie	2	0	0	5,5
Volaille et gibier	2	0	0	0,5

*Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012)

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au phosmet ($\mu\text{g.kg pc-1.j-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0	0,165	0	0,162	0	0,212
5-6 mois	0	0,111	0	0,110	0	0,148
7-12 mois	0	0,086	0	0,083	0	0,110
13-36 mois	0	0,070	0	0,066	0	0,099

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au phosmet ($\mu\text{g.kg pc-1.j-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	.	0,243	.	0,231
5-6 mois	.	0,165	.	0,161
7-12 mois	.	0,138	.	0,123
13-36 mois	.	0,131	.	0,112

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)
Un point dans une case signifie que la valeur n'a pu être estimée

3.1.16 Pyrimiphos-méthyl

Le pyrimiphos-méthyl (29232-93-7) est un insecticide et acaricide organophosphoré pénétrant et à large spectre, développé dans les années 70. Au niveau communautaire, cette substance est approuvée au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 31 juillet 2018. En France, la substance est autorisée pour le traitement post-récolte des grains de céréales et pour la désinsectisation des locaux de stockage vides. La substance a été considérée prioritaire car des dépassements de LMR dans les aliments pour bébés ont été observés dans le cadre des programmes de surveillance européens (EFSA 2011a, 2013a, 2014a).

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008, la substance n'est pas classée cancérogène ni mutagène ni reprotoxique. L'effet le plus sensible observé chez l'animal dans des études de toxicité à court et à long termes et retenu pour l'évaluation des risques est une inhibition de l'acétylcholinestérase. Une DJA de 0,004 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ a été établie sur la base de cet effet, à partir d'une DSENO de 0,4 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ issue d'une étude de 2 ans réalisée chez le rat (EFSA 2005a).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 0,2 µg.kg⁻¹ et 1 µg.kg⁻¹ et la LOQ entre 0,4 µg.kg⁻¹ et 4 µg.kg⁻¹. Pour l'eau de boisson, la LOQ est de 0,02 µg.L⁻¹.

Le pyrimiphos-méthyl a été détecté dans 7% des échantillons soit 10 catégories d'aliments, et quantifié dans 5% des échantillons (9 catégories) notamment dans les aliments à base de céréales et de farine de blé (Tableau C1). La totalité des échantillons de pain, biscuits, viennoiserie, pâtes et riz présentent des détections de pyrimiphos-méthyl. Les détections concernent également un tiers des échantillons de pommes de terre et de céréales infantiles, ainsi qu'un échantillon de céréales pour petit déjeuner. Les concentrations moyennes estimées les plus élevées concernent les viennoiseries (35 µg.kg⁻¹), les biscuits sucrés ou salés et barres (33 µg.kg⁻¹), le riz et blé dur ou concassé (20 µg.kg⁻¹), le pain et la panification sèche (19,5 µg.kg⁻¹), les pâtes (14 µg.kg⁻¹), les céréales pour petit déjeuner (12 µg.kg⁻¹) et les plats composés (5 µg.kg⁻¹).

Le pyrimiphos-méthyl n'a pas été détecté dans l'eau ni dans les laits de croissance et préparations infantiles.

Les analyses effectuées sur la totalité des échantillons de l'étude (n=309) couvrent 95% du régime total et 95% du régime théoriquement contributeur.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO. 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière au pyrimiphos-méthyl est comprise entre 0,066 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 5-6 mois et 0,162 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois. Le P90 s'élève entre 0,082 et 0,275 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ pour les mêmes classes d'âge (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,127 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois et 0,458 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Pour la classe d'âge des 7-36 mois, les contributeurs majeurs à l'exposition totale (LB) au pyrimiphos-méthyl sont les biscuits et barres (plus de 40% d'exposition), les pâtes (plus de 20%) et le riz et blé dur concassé (plus de 19%) (Tableau E3). Les principaux contributeurs restent les mêmes chez les enfants les plus exposés (Tableau E4).

Compte tenu des faibles teneurs mesurées dans les céréales infantiles, les contributeurs ne peuvent pas être interprétés pour la classe d'âge 1-7 mois.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2 (Anses 2011), l'exposition moyenne au pyrimiphos-méthyl chez les 3-6 ans a été estimée entre 0,16 (LB) et 0,43 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ (UB), soit une exposition supérieure à celle estimée dans cette étude pour les 13-36 mois (0,13 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ en LB et 0,16 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ en UB).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de 4 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour le pyrimiphos-méthyl au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 7% de la DJA pour les 13-36 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile au pyrimiphos-méthyl est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition au pyrimiphos-méthyl des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	4	0,084	0,106	Pas de dépassement
5-6 mois		0,066	0,082	
7-12 mois		0,081	0,138	
13-36 mois		0,162	0,275	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le pyrimiphos-méthyl ($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,5
Céréales infantiles	17	35,3	0,154	2,06
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,5
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,5
Laits de croissance	9	0	0	0,5
Potages, purées	11	0	0	0,5
Pots fruits	30	0	0	0,5
Pots légumes	27	0	0	0,5
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	0,5
Préparations 1er âge	28	0	0	0,5
Préparations 2ème âge	34	0	0	0,5
Autres boissons chaudes	1	0	0	0,5
Beurre	1	0	0	0,5
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	100	33,3	33,3
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	0,5
Charcuterie	3	0	0	0,5
Chocolat	2	0	0	0,5
Compotes et fruits cuits	2	0	0	0,5
Céréales pour petit déjeuner	2	50	11,8	12
Eaux*	5143	0	0	0,015
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	0,5
Fromages	4	0	0	0,5
Fruits	6	0	0	0,5
Lait	4	0	0	0,5
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	0,5
Oeufs et dérivés	2	0	0	0,5
Pain et panification sèche	2	100	19,5	19,5
Plats composés	3	100	5,97	5,97
Poissons	1	100	1,6	1,6
Pommes de terre et apparentés	3	33,3	0,5	0,833
Pâtes	1	100	14	14
Riz et blé dur ou concassé	2	100	19,9	19,9
Soupes et bouillons	1	0	0	0,5
Sucres et dérivés	1	0	0	0,5
Ultra-frais laitier	6	0	0	0,5
Viande	2	0	0	0,5
Viennoiserie	2	100	34,8	34,8
Volaille et gibier	2	0	0	0,5

*Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012)

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au pyrimiphos-méthyl ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	$< 10^{-3}$	0,084	0	0,081	0	0,106
5-6 mois	0,001	0,066	0	0,064	0,002	0,082
7-12 mois	0,025	0,081	0,001	0,063	0,078	0,138
13-36 mois	0,126	0,162	0,098	0,135	0,246	0,275

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au pyrimiphos-méthyl ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	$< 10^{-3}$	0,127	0	0,119
5-6 mois	0,008	0,096	0,003	0,093
7-12 mois	0,174	0,229	0,116	0,165
13-36 mois	0,424	0,459	0,333	0,360

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E3 : Contribution des aliments (%) à l'exposition moyenne au pyrimiphos-méthyl en fonction de la classe d'âge : population totale

Aliments		1-4 mois		5-6 mois		7-12 mois		13-36 mois	
Type	Catégorie	LB	UB	LB	UB	LB	UB	LB	UB
Infantile	Boissons lactées	0	0,8	0	3,5	0	2,6	0	0,3
Infantile	Céréales infantiles	63,9	1	33,5	3,1	1,6	2,7	0,1	0,6
Infantile	Desserts lactés infantiles	0	0,2	0	2,7	0	3,1	0	0,2
Infantile	Jus de fruits infantiles	0	0	0	0,4	0	0,4	0	0,1
Infantile	<i>Dont eau</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
Infantile	Laits de croissance	.	.	.	.	0	3,4	0	2,7
Infantile	Potages, purées	0	0,3	0	1,4	0	1,8	0	0,4
Infantile	Pots fruits	0	0,5	0	5,6	0	4,8	0	0,5
Infantile	Pots légumes	0	0,4	0	4,8	0	2,7	0	0,3
Infantile	Pots légumes viande ou légumes poisson	.	.	0	2,7	0	5,7	0	0,7
Infantile	Préparations 1er âge	0	91,4	0	7,9	0	1,1	.	.
Infantile	<i>Dont eau</i>	0	1,6	0	0,1	0	0	.	.
Infantile	Préparations 2ème âge	0	1,9	0	55,8	0	24,2	0	0,3
Infantile	<i>Dont eau</i>	0	0	0	1	0	0,4	0	0
Total aliments infantiles		63,9	96,5	33,5	88	1,6	52,3	0,1	6
Courant	Autres boissons chaudes	.	.	0	0	0	0	0	0,1
Courant	Beurre	.	.	0	0	0	0	0	0
Courant	Biscuits sucrés ou salés et barres	36,1	0	66,5	1	44,1	13,8	39,9	31,1
Courant	Boissons fraîches sans alcool	.	.	.	.	0	0,3	0	1,4
Courant	Charcuterie	0	0	0	0,1	0	0,1	0	0,3
Courant	Chocolat	.	.	.	.	0	0	0	0,1
Courant	Compotes et fruits cuits	0	0,1	0	0,1	0	0,7	0	0,7
Courant	Céréales pour petit déjeuner	.	.	.	.	0,2	0,1	2,6	2,1
Courant	Eaux	0	0	0	0,1	0	0,1	0	0,1
Courant	Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	.	.	0	0,1	0	0,2	0	0,5
Courant	Fromages	.	.	0	0	0	0,1	0	0,2
Courant	Fruits	.	.	0	0,4	0	0,5	0	1
Courant	Lait	0	3,1	0	5,4	0	4,9	0	5,6
Courant	Légumes (hors pommes de terre)	0	0,1	0	1,7	0	2,8	0	1,4
Courant	Oeufs et dérivés	.	.	.	.	0	0	0	0,1
Courant	Pain et panification sèche	.	.	.	.	9,1	2,8	8,9	6,9
Courant	Plats composés	.	.	.	.	1,3	0,4	2,6	2
Courant	Poissons	.	.	.	.	0,4	0,1	0,5	0,4
Courant	Pommes de terre et apparentés	0	0	0	0,9	0,3	1,5	0,7	1,3
Courant	Pâtes	.	.	.	.	22,1	6,9	20,5	16
Courant	Riz et blé dur ou concassé	.	.	.	.	18,8	5,9	9,9	7,7
Courant	Soupes et bouillons	.	.	0	0,4	0	0,4	0	0,6
Courant	Sucres et dérivés	0	0	0	0,1	0	0,1	0	0,1
Courant	Ultra-frais laitier	0	0,1	0	1,8	0	4,6	0	2,9
Courant	Viande	.	.	0	0	0	0,2	0	0,3
Courant	Viennoiserie	.	.	.	.	2,1	0,6	14,2	11
Courant	Volaille et gibier	.	.	0	0	0	0,2	0	0,2
Total aliments courants		36,1	3,5	66,5	12	98,4	47,7	99,9	94

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Un point dans une case signifie que la catégorie d'aliments n'est pas consommée par les enfants de cette classe d'âge

Tableau E4 : Contribution des aliments (%) à l'exposition moyenne au pyrimiphos-méthyl en fonction de la classe d'âge chez les enfants les plus exposés (>P90)

Aliments		1-4 mois		5-6 mois		7-12 mois		13-36 mois	
Type	Catégorie	LB	UB	LB	UB	LB	UB	LB	UB
Infantile	Boissons lactées	0	2,1	0	6,5	0	1,4	.	.
Infantile	Céréales infantiles	63,9	3,6	25,5	3,6	0,1	0,7	0	0
Infantile	Desserts lactés infantiles	0	0,1	0	2,3	0	0,8	.	.
Infantile	Jus de fruits infantiles	.	.	0	0,4	0	0	0	0
Infantile	<i>Dont eau</i>	.	.	0	0	0	0	0	0
Infantile	Laits de croissance	.	.	.	.	0	3,1	0	0,4
Infantile	Potages, purées	.	.	0	3,3	0	0,6	0	0
Infantile	Pots fruits	0	1,1	0	3,6	0	1,2	0	0
Infantile	Pots légumes	.	.	0	1,4	0	0,8	0	0
Infantile	Pots légumes viande ou légumes poisson	.	.	0	1,1	0	1,7	0	0,1
Infantile	Préparations 1er âge	0	82,7	.	7,2	.	.	.	.
Infantile	<i>Dont eau</i>	0	1,5	.	0,1	.	.	.	.
Infantile	Préparations 2ème âge	0	.	0	43,4	0	3,9	.	.
Infantile	<i>Dont eau</i>	0	.	0	0,8	0	<0,1	.	.
Total aliments infantiles		63,9	89,6	25,5	72,8	0,1	14,2	0	0,6
Courant	Autres boissons chaudes	.	.	0	.	0	0	0	0
Courant	Beurre	.	.	0	0	0	0,1	0	0
Courant	Biscuits sucrés ou salés et barres	36,1	.	74,5	5,2	46,5	36,1	61,6	55,6
Courant	Boissons fraîches sans alcool	.	.	.	.	0	0,4	0	1,1
Courant	<i>Dont eau</i>	.	.	.	.	0	<0,1	0	<0,1
Courant	Charcuterie	0	.	0	0,1	0	0,1	0	0,1
Courant	Chocolat	.	.	.	.	.	.	0	0
Courant	Compotes et fruits cuits	0	0,5	0	0,4	0	0,2	0	0,1
Courant	Céréales pour petit déjeuner	.	.	.	.	0,3	.	2,4	2,2
Courant	Eaux	0	0,1	0	0,1	0	0,1	0	0,1
Courant	Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	.	.	.	.	0	0,6	0	0,2
Courant	Fromages	.	.	0	0	0	0,1	0	0,1
Courant	Fruits	.	.	0	0,3	0	0,1	0	0,4
Courant	Lait	0	9,9	0	13,1	0	3,3	0	2,6
Courant	Légumes (hors pommes de terre)	0	.	0	3,6	0	1,6	0	0,3
Courant	Oeufs et dérivés	.	.	.	.	.	0	0	0,1
Courant	Pain et panification sèche	.	.	.	.	3,2	2,5	2,5	2,3
Courant	Plats composés	.	.	.	.	1,8	1,4	1,6	1,5
Courant	Poissons	.	.	.	.	.	0,1	0,2	0,2
Courant	Pommes de terre et apparentés	0	.	0	2,4	0	1,3	0,3	0,6
Courant	Pâtes	.	.	.	.	24,9	19,2	12,7	13
Courant	Riz et blé dur ou concassé	.	.	.	.	23,1	15,5	5	4,5
Courant	Soupes et bouillons	.	.	0	0,9	0	0,1	0	0,2
Courant	Sucres et dérivés	0	.	0	0,1	0	0	0	0
Courant	Ultra-frais laitier	0	.	0	0,7	0	2,3	0	1,3
Courant	Viande	.	.	.	.	0	0,3	0	0,1
Courant	Viennoiserie	.	.	.	.	.	.	13,8	12,7
Courant	Volaille et gibier	.	.	0	0,2	0	0,3	0	0,1
Total aliments courants		36,1	10,4	74,5	27,2	99,9	85,8	100	99,4

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Un point dans une case signifie que la catégorie d'aliments n'est pas consommée par les enfants de cette classe d'âge

3.1.17 Spinosad

Le spinosad (71751-41-2) appartient à la famille chimique des composés spinosoïdes et est utilisé comme insecticide depuis les années 90. En Europe, le spinosad est approuvé comme substance phytopharmaceutique au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 30 avril 2018. En France, il est principalement autorisé sur les cultures fruitières et légumières, le maïs, la banane et la vigne, ainsi qu'en agriculture biologique. Le spinosad a également été approuvé pour certains usages biocides (TP 18 : lutte contre les arthropodes)⁸ et est utilisé notamment pour le contrôle des fourmis, des poux des animaux d'élevage et des mouches dans les bâtiments d'élevage (Directive 2010/72/UE). Il est également autorisé comme antiparasitaire vétérinaire (anti-puces notamment) pour les animaux de compagnie (chiens et chats).

Il a été considéré prioritaire en raison d'une exposition théorique excédant la DJA (Hulin et al. 2014).

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008, le spinosad n'est ni mutagène ni cancérigène ni reprotoxique. Les études de toxicité par administration orale répétée à court et long termes ont montré une vacuolisation dans différents organes chez le rat, la souris et le chien.

Une DJA de 0,024 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ a été établie à partir la DSENO de 2,4 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹, obtenue dans une étude de toxicité de 2 ans par voie orale chez le rat, sur la base d'effets thyroïdiens (vacuolisation des cellules folliculaires) (European Commission 2006b).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 0,3 et 0,5 µg.kg⁻¹ et la LOQ entre 1 µg.kg⁻¹ et 4 µg.kg⁻¹. Pour l'eau, la LOQ est de 0,01 µg.L⁻¹. Le spinosad n'a été détecté que dans 2 catégories d'aliments (0,7% des échantillons) : les céréales infantiles et les pots de fruits (avec respectivement 6% et 3% de détection) (Tableau C1). La substance n'a pas été détectée dans les laits de croissance et préparations infantiles.

Les analyses effectuées sur 307 échantillons couvrent 92% du régime total et 90% du régime théoriquement contributeur. A noter que ce pourcentage ne prend pas en compte la consommation saisonnière de certains fruits et légumes frais (fraises, raisins, concombres, melons), non captée par l'étude de consommation (cf. Tome 2-Partie 1). Or, le spinosad est autorisé sur fraisier, vigne et melon. Selon les résultats des plans de surveillance 2011 et 2012 de la DGCCRF, la substance a été détectée dans 18 échantillons de fraises (n=156 analyses), 7 échantillons de raisin (n=157), 4 échantillons de concombres (n=133 analyses) et 11 échantillons de melons (n=98).

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO, 2013), les données sont présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière au spinosad est comprise entre 0,042 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,086 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à 0,064 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,106 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,076 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,134 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois (Tableau E2).

⁸ Les différents types de produits biocides sont définis à l'annexe 5 du règlement (UE) n°528/2012

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où le spinosad est peu fréquemment détecté dans les aliments, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Aucune information n'a été trouvée dans la littérature considérée. Le spinosad étant une substance récente, elle n'a pas été recherchée dans l'EAT2 (Anses 2011). Dans le cadre des plans de surveillance nationaux, la substance a été détectée en 2011-2012 dans 18 fruits et légumes différents, avec des fréquences de quantification atteignant 15% des échantillons de pêches en 2012. Dans le cadre des plans de surveillance de l'ensemble des Etats membres, le spinosad a été détecté dans 2% des échantillons de fruits (n=89/12873) et 1,4% des échantillons de légumes (n=248/17332).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de $24 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour le spinosad au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 0,4% de la DJA chez les enfants âgés de moins de 13 mois et de 0,3% de la DJA chez les 13-36 mois. La consommation saisonnière de certains fruits et légumes frais (en général limitée à quelques semaines dans l'année), non prise en compte dans cette étude, ne devrait pas contribuer à augmenter significativement l'exposition des 7-36 mois. En effet, selon le dernier avis de l'Anses, ces denrées contribuent ensemble, chez les enfants de plus de 3 ans, à seulement 0,6% de la DJA sous l'hypothèse haute (UB) (Anses 2014b).

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile au spinosad est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition au spinosad des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	<i>ng.kg pc⁻¹.j⁻¹</i>			
1-4 mois	24	0,086	0,106	Pas de dépassement
5-6 mois		0,079	0,101	
7-12 mois		0,073	0,096	
13-36 mois		0,042	0,064	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le spinosad ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	1
Céréales infantiles	17	6	0,003	1,4
Desserts lactés infantiles	6	0	0	1
Jus de fruits infantiles	4	0	0	1
Laits de croissance	9	0	0	0,5
Potages, purées	10	0	0	1
Pots fruits	29	3	0,034	1,02
Pots légumes	27	0	0	1
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	1
Préparations 1er âge	28	0	0	0,5
Préparations 2ème âge	34	0	0	0,5
Autres boissons chaudes	1	0	0	0,5
Beurre	1	0	0	0,5
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	0,5
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	0,5
Charcuterie	3	0	0	0,5
Chocolat	2	0	0	0,5
Compotes et fruits cuits	2	0	0	0,5
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	0,5
Eaux*	12	0	0	0,005
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	0,5
Fromages	4	0	0	0,5
Fruits	6	0	0	0,5
Lait	4	0	0	0,5
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	0,5
Oeufs et dérivés	2	0	0	0,5
Pain et panification sèche	2	0	0	0,5
Plats composés	3	0	0	0,5
Poissons	1	0	0	0,5
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	0,5
Pâtes	1	0	0	0,5
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	0,5
Soupes et bouillons	1	0	0	0,5
Sucres et dérivés	1	0	0	0,5
Ultra-frais laitier	6	0	0	0,5
Viande	2	0	0	0,5
Viennoiserie	2	0	0	0,5
Volaille et gibier	2	0	0	0,5

*Echantillons d'eaux embouteillées uniquement

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au spinosad ($\mu\text{g.kg pc-1.j-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	$< 10^{-3}$	0,086	0	0,082	0	0,106
5-6 mois	$< 10^{-3}$	0,079	0	0,076	0	0,101
7-12 mois	$< 10^{-3}$	0,073	0	0,070	0	0,096
13-36 mois	$< 10^{-3}$	0,042	0	0,038	0	0,064

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au spinosad ($\mu\text{g.kg pc-1.j-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	$< 10^{-3}$	0,134	0	0,126
5-6 mois	$< 10^{-3}$	0,118	0	0,111
7-12 mois	$< 10^{-3}$	0,111	0	0,103
13-36 mois	$< 10^{-3}$	0,076	0	0,070

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

3.1.18 Spirodiclofène

Le spirodiclofène (148477-71-8) est un acaricide et insecticide de la famille des acides tétroniques utilisé depuis les années 2000. Au niveau communautaire, il est approuvé au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 31 juillet 2020. En France, il est autorisé pour la protection des fruits à pépins. Il a été considéré prioritaire dans le cadre de cette étude en raison d'une exposition théorique excédant la DJA (Hulin et al. 2014).

Caractérisation du danger

Le spirodiclofène ne possède pas de classification harmonisée (Commission européenne, 2015). Toutefois lors de l'évaluation de la substance au niveau européen, il a été considéré cancérogène de catégorie 2 (H351) (EFSA 2009b). En effet, les études à long terme indiquent que le spirodiclofène est à l'origine de tumeurs hépatiques chez la souris et de tumeurs utérines et des cellules de Leydig chez le rat. Aucun classement mutagène ou reprotoxique n'a été retenu. Les études mécanistiques tendent à montrer que la substance interagit avec la synthèse des hormones stéroïdiennes de manière indirecte par action sur la synthèse du cholestérol (EFSA 2009b).

La DJA a été fixée à $0,015 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ sur la base de résultats d'une étude d'un an chez le chien par voie orale. La DSENO correspondante est de $1,45 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$, dose au-delà de laquelle on observe une augmentation des vacuolisations cytoplasmiques du cortex des surrénales (EFSA 2009b).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre $0,5$ et $1 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$ et la LOQ entre 1 et $4 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$. Pour l'eau, la LOQ est de $0,02 \text{ } \mu\text{g.L}^{-1}$. Le spirodiclofène n'a été détecté dans aucun aliment courant ni infantile, ni dans l'eau (Tableau C1).

Les analyses effectuées sur la totalité des 309 échantillons couvrent 92% du régime total et 90% du régime théoriquement contributeur.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière au spirodiclofène est comprise entre $0,073 \text{ } \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et $0,165 \text{ } \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à $0,097 \text{ } \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et $0,212 \text{ } \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre $0,111 \text{ } \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et $0,244 \text{ } \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où le spirodiclofène n'est détecté dans aucun échantillon, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Le spirodiclofène n'a pas été recherché dans le cadre de l'EAT2 (Anses 2011) ou d'études similaires (MAF 2011), ni dans le cadre des plans de surveillance nationaux (Anses 2014b). Dans le cadre des plans de surveillance de l'ensemble des Etats membres de l'Union européenne, la

substance a été détectée dans 0,7% des échantillons de fruits analysés (n=89/12873) (EFSA 2014a).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de $15 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour le spirodiclofène au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 1,4% de la DJA pour les 1-4 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile au spirodiclofène est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition au spirodiclofène des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	15	0,165	0,212	Pas de dépassement
5-6 mois		0,114	0,150	
7-12 mois		0,093	0,119	
13-36 mois		0,073	0,097	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le spirodiclofène ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,5
Céréales infantiles	17	0	0	1
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,5
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,5
Laits de croissance	9	0	0	1
Potages, purées	11	0	0	0,5
Pots fruits	30	0	0	0,5
Pots légumes	27	0	0	0,5
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	0,5
Préparations 1er âge	28	0	0	1
Préparations 2ème âge	34	0	0	1
Autres boissons chaudes	1	0	0	1
Beurre	1	0	0	1
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	1
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	1
Charcuterie	3	0	0	1
Chocolat	2	0	0	1
Compotes et fruits cuits	2	0	0	1
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	1
Eaux*	12	0	0	0,01
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	1
Fromages	4	0	0	1
Fruits	6	0	0	1
Lait	4	0	0	1
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	1
Oeufs et dérivés	2	0	0	1
Pain et panification sèche	2	0	0	1
Plats composés	3	0	0	1
Poissons	1	0	0	1
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	1
Pâtes	1	0	0	1
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	1
Soupes et bouillons	1	0	0	1
Sucres et dérivés	1	0	0	1
Ultra-frais laitier	6	0	0	1
Viande	2	0	0	1
Viennoiserie	2	0	0	1
Volaille et gibier	2	0	0	1

*Echantillons d'eaux embouteillées uniquement

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au spirodiclofène ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0	0,165	0	0,162	0	0,212
5-6 mois	0	0,114	0	0,112	0	0,150
7-12 mois	0	0,093	0	0,092	0	0,119
13-36 mois	0	0,073	0	0,070	0	0,097

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au spirodiclofène ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	.	0,244	.	0,232
5-6 mois	.	0,166	.	0,164
7-12 mois	.	0,138	.	0,129
13-36 mois	.	0,111	.	0,111

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Un point dans une case signifie que la valeur n'a pu être estimée

3.1.19 Tau-fluvalinate

Le tau-fluvalinate (102851-06-9) est un insecticide appartenant à la famille des pyréthrinoides commercialisé dans les années 80. Au niveau communautaire, il est approuvé comme substance phytopharmaceutique au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 31 mai 2021. En France, le tau-fluvalinate est autorisé sur cultures fruitières et légumières, grandes cultures et vigne. Le tau-fluvalinate est également utilisé en Europe comme antiparasitaire vétérinaire pour le traitement des ruches. La substance figure sur la liste prioritaire de la Commission européenne relative aux perturbateurs endocriniens de catégorie 2 (European Commission 2013a).

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008, le tau-fluvalinate n'est pas mutagène, ni cancérigène ni reprotoxique. Chez l'animal, l'exposition au tau-fluvalinate, à court, moyen et long termes induit principalement une diminution du poids corporel et de la consommation alimentaire (EFSA 2010c).

Une DJA de 0,005 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ a été établie sur la base de la diminution de gain de poids corporel à partir d'une DSENO de 0,5 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ issue d'une étude de 2 ans réalisée chez le rat (EFSA 2010c).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 0,3 et 1 µg.kg⁻¹ et la LOQ entre 1 et 4 µg.kg⁻¹. Pour l'eau, la LOQ est de 0,01 µg.L⁻¹. Le tau-fluvalinate a été détecté dans 2% des échantillons (7 échantillons courants et infantiles) soit 3 catégories d'aliments infantiles : potages/purées, pots de fruits et pots de légumes/viandes (Tableau C1). Il n'a été quantifié que dans un seul pot de légumes/viande. Il n'a pas été détecté dans l'eau ni dans les laits de croissance et préparations infantiles.

Les analyses effectuées sur 309 échantillons couvrent 95% du régime total et 95% du régime théoriquement contributeur. Ce pourcentage ne prend pas en compte la consommation saisonnière de certains fruits et légumes frais (fraises, raisins, melons), non captée par l'étude de consommation (cf. Tome 2-Partie 1). A noter que la consommation de ces fruits est prise en compte à l'état transformé (ex : compotes, petits pots...). Le tau-fluvalinate était autorisé sur ces cultures en 2012 durant la phase d'échantillonnage. Cependant, selon les résultats des plans de surveillance 2011 et 2012 de la DGCCRF, la substance n'a pas été détectée dans ces quatre denrées.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière au tau-fluvalinate est comprise entre 0,038 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,081 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à 0,055 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,106 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,061 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,125 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où le tau-fluvalinate a été détecté dans un nombre limité d'échantillons, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2, le tau-fluvalinate n'a pas été détecté parmi 725 échantillons (Anses 2011). Dans le cadre des plans de surveillance nationaux 2011 et 2012, le tau-fluvalinate a été détecté dans 2 échantillons de laitue (n=303) et dans 2 échantillons de céleri (n=128) (Anses 2014b). Dans le cadre des plans de surveillance de l'ensemble des Etats membres de l'Union européenne, il a été détecté dans 0,2% des échantillons de céréales (n=32/19797) et dans 0,05% des échantillons de légumes (n=10/20920) (EFSA 2014a).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de $5 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour le tau-fluvalinate au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 2% de la DJA pour les 1-4 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile au tau-fluvalinate est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition au tau-fluvalinate des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	5	0,084	0,106	Pas de dépassement
5-6 mois		0,065	0,080	
7-12 mois		0,056	0,069	
13-36 mois		0,039	0,055	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le tau-fluvalinate ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,5
Céréales infantiles	17	0	0	1,0
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,5
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,5
Laits de croissance	9	0	0	0,5
Potages, purées	11	9	0,03	0,5
Pots fruits	30	7	0,03	0,5
Pots légumes	27	0	0	0,5
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	9	0,07	0,6
Préparations 1er âge	28	0	0	0,5
Préparations 2ème âge	34	0	0	0,5
Autres boissons chaudes	1	0	0	0,5
Beurre	1	0	0	0,5
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	0,5
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	0,5
Charcuterie	3	0	0	0,5
Chocolat	2	0	0	0,5
Compotes et fruits cuits	2	0	0	0,5
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	0,5
Eaux*	2997	0	0	0,04
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	0,5
Fromages	4	0	0	0,5
Fruits	6	0	0	0,5
Lait	4	0	0	0,5
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	0,5
Oeufs et dérivés	2	0	0	0,5
Pain et panification sèche	2	0	0	0,5
Plats composés	3	0	0	0,5
Poissons	1	0	0	0,5
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	0,5
Pâtes	1	0	0	0,5
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	0,5
Soupes et bouillons	1	0	0	0,5
Sucres et dérivés	1	0	0	0,5
Ultra-frais laitier	6	0	0	0,5
Viande	2	0	0	0,5
Viennoiserie	2	0	0	0,5
Volaille et gibier	2	0	0	0,5

*Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012)

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au tau-fluvalinate ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	$< 10^{-3}$	0,084	0	0,081	0	0,106
5-6 mois	$< 10^{-3}$	0,065	0	0,063	0	0,080
7-12 mois	0,001	0,056	0	0,055	0,002	0,069
13-36 mois	$< 10^{-3}$	0,039	0	0,038	0	0,055

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au tau-fluvalinate ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	$< 10^{-3}$	0,125	0	0,119
5-6 mois	$< 10^{-3}$	0,090	0	0,088
7-12 mois	0,004	0,080	0,003	0,076
13-36 mois	$< 10^{-3}$	0,061	0	0,059

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

3.2 Fongicides

3.2.1 2-Phénylphénol (OPP)

Le 2-phénylphénol, biphényle-2-ol ou orthophénylphénol (OPP) (90-43-7) est utilisé comme fongicide depuis les années 60, principalement pour le traitement et le transport des fruits récoltés. Au niveau communautaire, il est approuvé au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 31 décembre 2019. Il est autorisé en France pour le traitement des locaux et matériels de stockage vides, ainsi que des matériels de laiterie et des bâtiments d'élevage (ACTA 2015). Il est également utilisé comme biocide en tant que désinfectant et produit de protection (TP 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9 et 10)⁹ et en cours d'évaluation dans le cadre du programme d'examen communautaire des biocides (Règlement (CE) n°1451/2007 de la Commission du 4 décembre 2007). La substance a également été utilisée comme additif alimentaire (conservateur E231) mais cet usage est interdit en Europe depuis 2004. L'OPP est aussi un métabolite du biphényle. L'OPP a été considéré prioritaire dans le cadre de cette étude compte tenu de son inscription à la liste prioritaire de la Commission européenne relative aux perturbateurs endocriniens de catégorie 2 (Anses 2014a, European Commission 2013a).

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008, l'OPP n'est ni mutagène, ni cancérigène, ni reprotoxique. Les études de toxicité par administration orale à moyen et long termes ont mis en évidence une atteinte rénale (hyperplasie) et des lésions néoplasiques de la vessie (papillomes et carcinomes) et du foie (adénome, carcinome et hépatoblastome) (EFSA 2008b). Selon le CIRC, l'OPP est « inclassable quant à sa cancérigénicité » (groupe 3). En revanche, le 2-phénylphénate sodique (132-27-4) a été classé « cancérigène possible pour l'Homme » (groupe 2B).

Des études complémentaires menées chez l'animal ont permis de démontrer que le développement de ces tumeurs se produit selon un mécanisme non génotoxique (EFSA 2008b, FAO/WHO 1999a, IARC 1999). Ces études ont également montré que le développement des tumeurs de la vessie observées dans les études long terme serait dû à la formation de calculs urinaires (associée à un pH élevé), ce qui provoque des dommages fonctionnels de la vessie et, par la suite, une hyperplasie régénérative de l'épithélium de la vessie. Le JMPR et le CIRC ont conclu à la non pertinence de ces tumeurs pour l'homme (FAO/WHO 1999a, IARC 1999).

Une DJA de 0,4 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ a été établie à partir de la DSENO de 39 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ obtenue dans une étude de cancérigénèse de 2 ans chez le rat, sur la base des lésions néoplasiques de la vessie (Anses 2014a, EFSA 2008b).

La définition du résidu pour l'évaluation du risque chronique est l'OPP seul, à l'exception des fruits pour lesquels il s'agit de la somme de l'OPP et de la 2-phénylhydroquinone, exprimée en OPP (EFSA 2008b). Cette définition a bien été prise en compte dans le cadre de cette étude.

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 0,3 µg.kg⁻¹ et 1 µg.kg⁻¹ et la LOQ entre 1 µg.kg⁻¹ et 2,5 µg.kg⁻¹. Pour l'eau, la LOQ est de 0,05 µg.L⁻¹.

L'OPP a été détecté dans 18% des échantillons appartenant à 16 catégories (Tableau C1). Dans les aliments infantiles, il est notamment détecté dans les pots de fruits (43% des échantillons) et

⁹ Les différents types de produits biocides sont définis à l'annexe 5 du règlement (UE) n°528/2012

les jus de fruits infantiles (50%) et, dans une moindre mesure dans les préparations 2^{ème} âge (3%) (Tableau C1). Dans les aliments courants, il est détecté dans 13 catégories dont les produits céréaliers, produits laitiers, fruits et charcuterie. Les concentrations moyennes estimées les plus élevées concernent le beurre ($29 \mu\text{g.kg}^{-1}$ en LB et UB) et les viennoiseries ($9,5 \mu\text{g.kg}^{-1}$). Il n'est pas détecté dans l'eau. Les fortes concentrations dans le beurre et autres produits laitiers pourraient s'expliquer par son autorisation en tant que fongicide pour le traitement du matériel de laiteries.

Les analyses effectuées sur 192 échantillons couvrent 80% du régime total et 78% du régime théoriquement contributeur.

Exposition (Figure 2)

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière à l'OPP est comprise entre $0,099 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 7-12 mois et $0,164 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à $0,145 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 7-12 mois et $0,209 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre $0,165 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et $0,241 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E2).

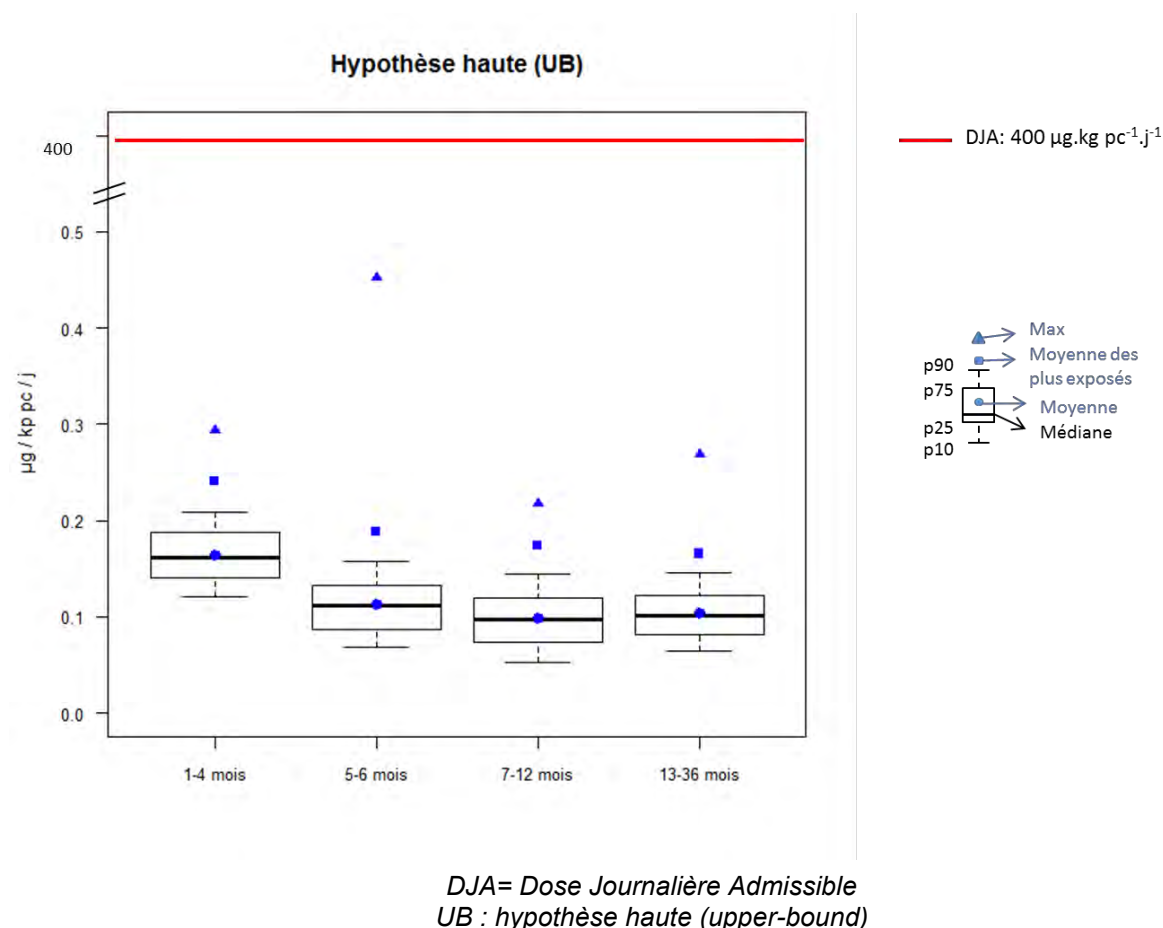


Figure 2 : Exposition moyenne des enfants de moins de 3 ans au 2-phénylphénol

Contribution des aliments à l'exposition

Les seuls contributeurs majeurs que l'on retrouve à la fois en LB et en UB sont les préparations infantiles 2^{ème} âge pour les 5-6 mois, et l'ultra frais laitier pour les 7-12 mois et les 13-36 mois. (Tableau E3). Les contributeurs majeurs restent les mêmes chez les enfants les plus exposés (Tableau E4).

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2 (Anses 2011), l'exposition moyenne à l'OPP chez les 3-6 ans a été estimée entre 0,07 (LB) et 1,7 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ (UB), soit une exposition nettement supérieure à celle estimée pour les enfants de moins de 3 ans (maximum de 0,03 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ en LB et 0,16 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ en UB pour les 1-4 mois).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de 400 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour le 2-phénylphénol au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 0,05% de la DJA pour les 1-4 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile au 2-phénylphénol est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition au 2-phénylphénol des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	400	0,164	0,209	Pas de dépassement
5-6 mois		0,113	0,158	
7-12 mois		0,099	0,145	
13-36 mois		0,104	0,146	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par l'OPP ($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Jus de fruits infantiles	4	50	0,18	0,75
Laits de croissance	9	0	0	1
Pots fruits	28	43	0,21	0,72
Préparations 1er âge	28	0	0	1
Préparations 2ème âge	34	3	0,03	1,04
Autres boissons chaudes	1	0	0	1
Beurre	1	100	29	29
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	33	0,33	1,5
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	1
Charcuterie	3	33	0,33	1,5
Chocolat	2	0	0	1
Compotes et fruits cuits	2	0	0	2
Céréales pour petit déjeuner	2	50	0,57	1,07
Eaux*	12	0	0	0,02
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	50	0,5	1,75
Fromages	4	100	7,23	7,23
Fruits	6	17	0,17	2,08
Lait	4	0	0	1
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	1
Oeufs et dérivés	2	50	1,5	2,05
Pain et panification sèche	2	100	2	2,75
Plats composés	3	33	0,33	1,5
Poissons	1	0	0	1
Pommes de terre et apparentés	3	33	0,33	1,5
Pâtes	1	0	0	1
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	1
Soupes et bouillons	1	0	0	1
Sucres et dérivés	1	0	0	1
Ultra-frais laitier	6	50	2,5	3,5
Viande	2	0	0	1
Viennoiserie	2	100	9,5	9,5
Volaille et gibier	2	0	0	1

*Echantillons d'eaux embouteillées uniquement

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à l'OPP ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0,001	0,164	0	0,162	0,001	0,209
5-6 mois	0,007	0,113	0,003	0,112	0,017	0,158
7-12 mois	0,014	0,099	0,009	0,097	0,029	0,145
13-36 mois	0,027	0,104	0,024	0,102	0,049	0,146

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à l'OPP ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0,005	0,241	0,003	0,231
5-6 mois	0,041	0,188	0,025	0,165
7-12 mois	0,050	0,174	0,040	0,168
13-36 mois	0,065	0,165	0,057	0,157

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E3 : Contribution des aliments (%) à l'exposition moyenne à l'OPP en fonction de la classe d'âge : population totale

Aliments		1-4 mois		5-6 mois		7-12 mois		13-36 mois	
Type	Catégorie	LB	UB	LB	UB	LB	UB	LB	UB
Infantile	Boissons lactées	.	.	.	.	.	.	0	0,1
Infantile	Jus de fruits infantiles	2,8	0	1,7	0,4	1	0,5	0,4	0,3
Infantile	Dont eau	0	0	0	0	0	0	0	0
Infantile	Laits de croissance	.	.	.	.	0	5,5	0	8,5
Infantile	Dont eau	.	.	.	.	0	0	.	.
Infantile	Pots fruits	74,9	0,5	25,9	4,7	14,7	5,7	1,2	1
Infantile	Préparations 1er âge	0	93,8	0	9,2	0	1,8	.	.
Infantile	Dont eau	0	2	0	0,2	0	0	.	.
Infantile	Préparations 2ème âge	2,8	2	25,4	68	3,6	40,5	0,3	1
Infantile	Dont eau	0	0	0	1,4	0	0,7	0	0
Total aliments infantiles		80,5	96,3	53	82,4	19,3	54	2	10,9
Courant	Autres boissons chaudes	.	.	0	0	0	0,1	0	0,3
Courant	Beurre	.	.	9,2	0,6	13,7	2	14,8	3,8
Courant	Biscuits sucrés ou salés et barres	0,4	0	0,5	0,1	0,8	0,4	0,8	1,2
Courant	Boissons fraîches sans alcool	.	.	.	.	0	0,5	0	4,4
Courant	Dont eau	.	.	.	.	0	0	0	0
Courant	Charcuterie	0	0	0	0,1	0,1	0,3	0,8	1,1
Courant	Chocolat	.	.	.	.	0	0	0	0,2
Courant	Compotes et fruits cuits	0	0,2	0	0,2	0	2,4	0	4,1
Courant	Céréales pour petit déjeuner	.	.	.	.	0	0	0,6	0,3
Courant	Eaux	0	0	0	0,1	0	0,2	0	0,2
Courant	Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	.	.	1,5	0,2	2,7	1	5,7	3,8
Courant	Fromages	.	.	1,1	0,1	11,9	1,7	20,3	5,2
Courant	Fruits	.	.	0	1	0	1,6	0,3	6,1
Courant	Lait	0	3,2	0	6,4	0	8,1	0	17,4
Courant	Légumes (hors pommes de terre)	0	0,1	0	2	0	4,6	0	4,2
Courant	Oeufs et dérivés	.	.	.	.	0,2	0	2,9	0,8
Courant	Pain et panification sèche	.	.	.	.	1	0,3	3,4	1,5
Courant	Plats composés	.	.	.	.	0	0,1	0,3	0,6
Courant	Poissons	.	.	.	.	0	0,1	0	0,4
Courant	Pommes de terre et apparentés	0	0	1,6	1,2	2,6	3	2,6	3,8
Courant	Pâtes	.	.	.	.	0	0,4	0	1,8
Courant	Riz et blé dur ou concassé	.	.	.	.	0	0,2	0	1
Courant	Soupes et bouillons	.	.	0	0,4	0	0,6	0	1,8
Courant	Sucres et dérivés	0	0	0	0,1	0	0,2	0	0,2
Courant	Ultra-frais laitier	19,1	0,2	33,2	5,1	47,3	17,6	32,8	20,2
Courant	Viande	.	.	0	0	0	0,4	0	1
Courant	Viennoiserie	.	.	.	.	0,4	0,1	12,8	3,3
Courant	Volaille et gibier	.	.	0	0	0	0,3	0	0,5
Total aliments courants		19,5	3,7	47	17,6	80,7	46	98	89,1

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Un point dans une case signifie que la catégorie d'aliments n'est pas consommée par les enfants de cette classe d'âge

Tableau E4 : Contribution des aliments (%) à l'exposition moyenne à l'OPP en fonction de la classe d'âge chez les enfants les plus exposés (>P90)

Aliments		1-4 mois		5-6 mois		7-12 mois		13-36 mois	
Type	Catégorie	LB	UB	LB	UB	LB	UB	LB	UB
Infantile	Jus de fruits infantiles	2,9	.	0,3	.	0	0,2	0	0
<i>Infantile</i>	<i>Dont eau</i>	0	.	0	.	0	0	0	0
Infantile	Laits de croissance	.	.	.	.	0	1,1	0	3,4
Infantile	Pots fruits	75,2	1	8,6	2,2	4	2,7	0,5	0,4
Infantile	Préparations 1er âge	0	87,4	.	12,9	.	.	.	.
<i>Infantile</i>	<i>Dont eau</i>	0	2,0	.	0,3	.	.	.	.
Infantile	Préparations 2ème âge	2,2	.	43,1	58,4	9,9	31,6	1,4	1,9
<i>Infantile</i>	<i>Dont eau</i>	0	0	0	1,0	0	0,6	0	<0,1
Total aliments infantiles		80,2	88,3	51,9	73,5	13,9	35,5	1,9	5,7
Courant	Autres boissons chaudes	.	.	0	.	.	0,1	0	0,3
Courant	Beurre	.	.	12,2	0,8	19,4	5,8	12,1	4,4
Courant	Biscuits sucrés ou salés et barres	0,4	.	0,6	0,3	0,1	0,5	0,3	1,2
Courant	Boissons fraîches sans alcool	.	.	.	.	0	0,7	0	5,2
<i>Courant</i>	<i>Dont eau</i>	.	.	.	.	0	<0,1	0	<0,1
Courant	Charcuterie	0	.	0	0,1	0,2	0,2	0,3	0,7
Courant	Chocolat	.	.	.	.	.	.	0	0,1
Courant	Compotes et fruits cuits	0	1	.	0,8	0	5,5	0	2,3
Courant	Céréales pour petit déjeuner	.	.	.	.	.	.	0,7	0,2
Courant	Eaux	0	0,1	0	0	0	0,1	0	0,2
Courant	Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	.	.	.	.	5	.	4,2	3,8
Courant	Fromages	.	.	1,9	.	20,2	3,5	16,7	4,5
Courant	Fruits	.	.	0	2	0	0,2	0,3	4
Courant	Lait	0	10,5	0	12,9	0	11,8	0	20,6
Courant	Légumes (hors pommes de terre)	.	.	0	2,2	0	7,1	0	3,5
Courant	Oeufs et dérivés	.	.	.	.	.	0,2	1,9	0,4
Courant	Pain et panification sèche	.	.	.	.	0,2	0,1	1,9	1
Courant	Plats composés	.	.	.	.	.	.	0,2	0,3
Courant	Poissons	.	.	.	.	.	0,1	0	0,5
Courant	Pommes de terre et apparentés	.	.	1,3	1,8	3,7	4,7	1,6	4,5
Courant	Pâtes	.	.	.	.	0	0,9	0	2
Courant	Riz et blé dur ou concassé	.	.	.	.	0	0,4	0	0,8
Courant	Soupes et bouillons	.	.	0	1,4	0	0,5	0	4,3
Courant	Sucres et dérivés	0	.	0	0,2	0	0,3	0	0,1
Courant	Ultra-frais laitier	19,3	0,2	32	3,9	37,3	20,7	31,1	21,4
Courant	Viande	.	.	0	.	0	0,5	0	1,1
Courant	Viennoiserie	.	.	.	.	.	.	26,8	6,8
Courant	Volaille et gibier	.	.	0	0,2	0	0,5	0	0,3
Total aliments courants		19,8	11,7	48,1	26,5	86,1	64,5	98,1	94,3

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Un point dans une case signifie que la catégorie d'aliments n'est pas consommée par les enfants de cette classe d'âge

3.2.2 Captane

Le captane (133-06-02) appartient au groupe des phtalimides et est utilisé comme fongicide de contact sur les cultures fruitières et légumières. Au niveau communautaire, il est approuvé au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 31 juillet 2018. En France, le captane est autorisé sur de nombreuses cultures fruitières. La substance a été considérée prioritaire dans le cadre de cette étude en raison de dépassements de LMR dans des aliments pour bébés (non précisés) dans le cadre des programmes de surveillance des Etats membres (EFSA 2011a, 2013a).

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008 modifié par le règlement (CE) n°790/2009, le captane n'est pas génotoxique ou toxique pour la reproduction, mais il est classé cancérigène de catégorie 2 (H351). Lors d'exposition répétée par inhalation et *per os*, les principaux organes cibles sont le foie (hypertrophie), les tractus respiratoire et digestif (adénocarcinome duodénaux chez la souris). Ces effets seraient liés au fort potentiel irritant et cytotoxique du captane ou de ses composés de dégradation (EFSA 2009c). Une DJA de $0,1 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ a été établie sur la base d'une étude de développement réalisée sur le lapin. La DSENO de $10 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$, est basée sur une réduction marquée du poids corporel à la naissance (EFSA 2009c).

Conformément à la définition du résidu pour l'évaluation du risque chronique, le captane et la tétrahydrophthalimide (THPI) ont été recherchés dans tous les aliments (EFSA 2009c). Dans la suite du document, le captane représente donc la somme des teneurs en captane et en THPI par échantillon (**Annexe 1**). Le 3-OH-THPI et 5-OH-THPI proposés par l'EFSA dans cette définition pour les denrées animales, n'ont pas pu être recherchés en l'absence de substances de référence (SR) disponibles sur le marché. Afin de pallier cela, des facteurs de conversion ont été estimés pour les denrées animales à partir des évaluations *a priori* (cf. Tome 2-Partie 1).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 0,4 et $1 \text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$ et la LOQ entre 1 et $4 \text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$. Pour l'eau de boisson, la LOQ est de $0,02 \text{ }\mu\text{g.L}^{-1}$.

Seule la THPI a été détectée dans 10,7% des échantillons soit 7 catégories d'aliments infantiles : les jus de fruits infantiles (75% de détection), les pots de fruits (73%), les desserts lactés infantiles (33%) et les céréales infantiles (18%) principalement (Tableau C1). Les teneurs les plus élevées ont été mesurées dans des pots de fruits : $9,9 \text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$ dans un pot pommes-poires et $9,8 \text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$ dans un pot pommes-ramboises. Aucun dépassement de la LMR de $10 \text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$ pour les aliments pour bébés n'a été identifié. Le captane et la THPI n'ont pas été détectés dans les laits de croissance et les préparations infantiles.

Les analyses effectuées sur 309 échantillons couvrent 95% du régime total et 95% du régime théoriquement contributeur. Ce pourcentage ne tient pas compte de la consommation saisonnière de certains fruits et légumes frais (fraises, raisins), non captée par l'étude de consommation (cf. Tome 2-Partie 1). Cependant, la consommation de fraises et de raisins est prise en compte à l'état transformé (ex : compotes, petits pots...). Le captane était autorisé sur fraisier et vigne en 2012 pendant la phase d'échantillonnage. Cependant, selon les résultats des plans de surveillance 2011-2012 de la DGCCRF, la substance n'a été détectée que dans 3 échantillons de fraises fraîches parmi 203 échantillons analysés. Elle n'a pas été détectée dans le raisin parmi 185 analyses réalisées.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière au captane est comprise entre 0,222 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,490 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à 0,316 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,633 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,361 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,735 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où les valeurs des contributions LB et UB sont très différentes, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2 (Anses 2011), l'exposition moyenne au captane chez les 3-6 ans a été estimée entre 0,002 (LB) et 1,9 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ (UB). L'exposition est donc inférieure sous LB à celle estimée dans l'EAT infantile pour les enfants de 13 à 36 mois (0,01 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) mais supérieure sous UB (0,22 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$). Ces différences sous LB s'expliquent notamment par le fait que la THPI, seule détectée dans la présente étude, n'avait pas été recherchée dans l'EAT2. Sous UB, les différences s'expliquent par des limites analytiques plus basses pour le captane dans l'EATi.

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de 100 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour le captane au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 0,6% de la DJA pour les 1-4 mois.

Afin de permettre une estimation plus fine de l'exposition, il conviendrait de rendre disponible sur le marché les substances de référence des métabolites 3-OH-THPI et 5-OH-THPI inclus dans la définition du résidu pour l'évaluation du risque, afin de permettre leur analyse dans les denrées animales. En l'absence de ces métabolites, la prise en compte de facteurs de conversion estimés pour la viande (FC=2) et le lait (FC=2,5) à partir des évaluations *a priori*, permet de conclure que le 90^{ème} centile d'exposition n'excéderait pas 2% de la DJA.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile au captane est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition au captane des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	100	0,490	0,633	Pas de dépassement
5-6 mois		0,374	0,531	
7-12 mois		0,319	0,436	
13-36 mois		0,222	0,316	

DJA = Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le captane ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0,00	0,50
Céréales infantiles	17	18	0,01	1,53
Desserts lactés infantiles	6	33	0,17	0,67
Jus de fruits infantiles	4	75	1,14	1,39
Laits de croissance	9	0	0,00	2,98
Potages, purées	11	9	0,03	0,54
Pots fruits	30	73	7,05	7,78
Pots légumes	27	4	0,04	1,53
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	2	0,29	1,40
Préparations 1er âge	28	0	0,00	2,84
Préparations 2ème âge	34	0	0,00	2,98
Autres boissons chaudes	1	0	0,00	2,98
Beurre	1	0	0,00	2,98
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0,00	2,98
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0,00	2,98
Charcuterie	3	0	0,00	2,98
Chocolat	2	0	0,00	2,98
Compotes et fruits cuits	2	0	0,00	2,98
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0,00	2,98
Eaux*	6450	0	0,00	0,05
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0,00	2,98
Fromages	4	0	0,00	2,98
Fruits	6	0	0,00	2,98
Lait	4	0	0,00	2,98
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0,00	2,98
Oeufs et dérivés	2	0	0,00	2,98
Pain et panification sèche	2	0	0,00	2,98
Plats composés	3	0	0,00	2,98
Poissons	1	0	0,00	2,98
Pommes de terre et apparentés	3	0	0,00	2,98
Pâtes	1	0	0,00	2,98
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0,00	2,98
Soupes et bouillons	1	0	0,00	1,00
Sucres et dérivés	1	0	0,00	2,98
Ultra-frais laitier	6	0	0,00	2,98
Viande	2	0	0,00	2,98
Viennoiserie	2	0	0,00	2,98
Volaille et gibier	2	0	0,00	2,98

*Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012)

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au captane ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0,008	0,490	0	0,482	0,004	0,633
5-6 mois	0,054	0,374	0,036	0,370	0,127	0,531
7-12 mois	0,068	0,319	0,051	0,311	0,159	0,436
13-36 mois	0,013	0,222	0	0,212	0,057	0,316

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au captane ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0,076	0,735	0,040	0,688
5-6 mois	0,208	0,574	0,165	0,593
7-12 mois	0,230	0,519	0,237	0,481
13-36 mois	0,094	0,361	0,088	0,361

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

3.2.3 Carbendazime et thiophanate-méthyl

Le carbendazime (10605-21-7) est un fongicide de la famille des benzimidazoles utilisé depuis 1974 sur les cultures fruitières et légumières, grandes cultures et vigne. Au niveau communautaire, la substance était approuvée au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 30 novembre 2014 (date limite d'écoulement des stocks : 31/05/2016). En revanche, en France, le carbendazime a été retiré du marché phytopharmaceutique en 2008 dans le cadre du plan national Ecophyto. Le carbendazime était aussi autorisé en Europe en tant que biocide pour les TP 6, 11, 12 et 13 jusqu'en 2011 (Décision 2010/72/UE)¹⁰. Il est toujours en cours d'évaluation dans le cadre du règlement (CE) n°1451/2007 pour les TP 7, 9 et 10.

La substance a été considérée prioritaire dans le cadre de cette étude compte tenu de son inscription à la liste de la Commission européenne relative aux perturbateurs endocriniens de catégorie 2 (European Commission 2013a).

Le carbendazime est aussi un métabolite du thiophanate-méthyl (23564-05-8), substance active approuvée au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 31 octobre 2017 et autorisée en France pour les cultures fruitières et légumières, grandes cultures et vigne.

La définition du résidu pour l'évaluation du risque est la somme du carbendazime et du thiophanate-méthyl exprimée en carbendazime. Un facteur d'équivalence toxicologique de 0,25 est appliqué pour le thiophanate-méthyl (EFSA 2009f).

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008, le carbendazime n'est pas classé cancérigène. La substance est classée mutagène de catégorie 1B (H340) et reprotoxique de catégorie 1B (H360FD : « *Peut nuire à la fertilité. Peut nuire au fœtus* ») selon ce règlement. Son action génotoxique aneugène se manifeste *in vitro* et *in vivo* sur les cellules somatiques et germinales (European Commission 2007a, INRS 2009). L'organe cible pour les effets à moyen et long termes est le foie, avec des modifications histopathologiques (INRS 2009, Scientific Committee on plants 2001). L'administration orale de carbendazime à des rats et à des lapins mâles a mis en évidence des effets sur la fertilité ainsi que des effets tératogènes (INRS 2009). Une DJA de 0,02 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ a été fixée à partir d'une dose sans effet embryo-foetotoxique de 10 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ (European Commission 2010).

Le carbendazime et le thiophanate-méthyl ont un mécanisme de toxicité commun. La définition du résidu pour l'évaluation du risque chronique est la somme des teneurs en carbendazime et en thiophanate-méthyl ajustée à leur puissance toxicologique respective. La dose journalière admissible (DJA) du thiophanate-méthyl étant 4 fois supérieure à celle du carbendazime, la teneur en thiophanate-méthyl doit être multipliée par un facteur de 0,25 (facteur d'équivalence toxique ou TEF) pour être comparée à la DJA du carbendazime (EFSA 2009f). Le terme carbendazime dans ce document représente donc la somme des teneurs en carbendazime et de 0,25 fois celles en thiophanate-méthyl, exprimée en carbendazime.

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 0,2 et 5 µg.kg⁻¹ et la LOQ entre 1 et 10 µg.kg⁻¹. Pour l'eau de boisson, la LOQ est de 0,02 µg.L⁻¹.

Le carbendazime a été détecté dans 14% des échantillons soit 8 catégories d'aliments (Tableau C1). Il n'a pas été détecté dans les laits de croissance et préparations infantiles, mais uniquement

¹⁰ Les différents types de produits (TP) biocides sont définis à l'annexe 5 du règlement (UE) n°528/2012

dans les jus de fruits infantiles (75% des échantillons) et les pots de fruits (87% des échantillons). Le carbendazime est fréquemment détecté dans les aliments courants à base de fruits. Les concentrations moyennes estimées les plus élevées sont observées dans les compotes (3,7 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ en LB et 4,9 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ en UB) et les biscuits sucrés et salés (1,4 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ en LB et 3 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ en UB).

Les analyses effectuées sur la totalité des 309 échantillons couvrent 95% du régime total et 95% du régime théoriquement contributeur. Ce pourcentage ne tient pas compte de la consommation saisonnière de certains fruits et légumes frais comme le raisin ou le melon, non captée par l'étude de consommation (cf. Tome 2-Partie 1). A noter que la consommation de ces fruits est prise en compte à l'état transformé (ex : compotes, petits pots...). Or, le thiophanate-méthyl, qui se métabolise en carbendazime, était autorisé en France pour le traitement de la vigne et du melon en 2012 pendant la phase d'échantillonnage. Selon les résultats des plans de surveillance 2011-2012 de la DGCCRF, le carbendazime et le thiophanate-méthyl ont été détectés dans 4 échantillons de raisin de table sur 172 analysés et dans 21 échantillons de melons frais sur 103 analysés.

Exposition (Figure 3)

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière au carbendazime est comprise entre 0,140 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,288 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à 0,188 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,371 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,215 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,426 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E2).

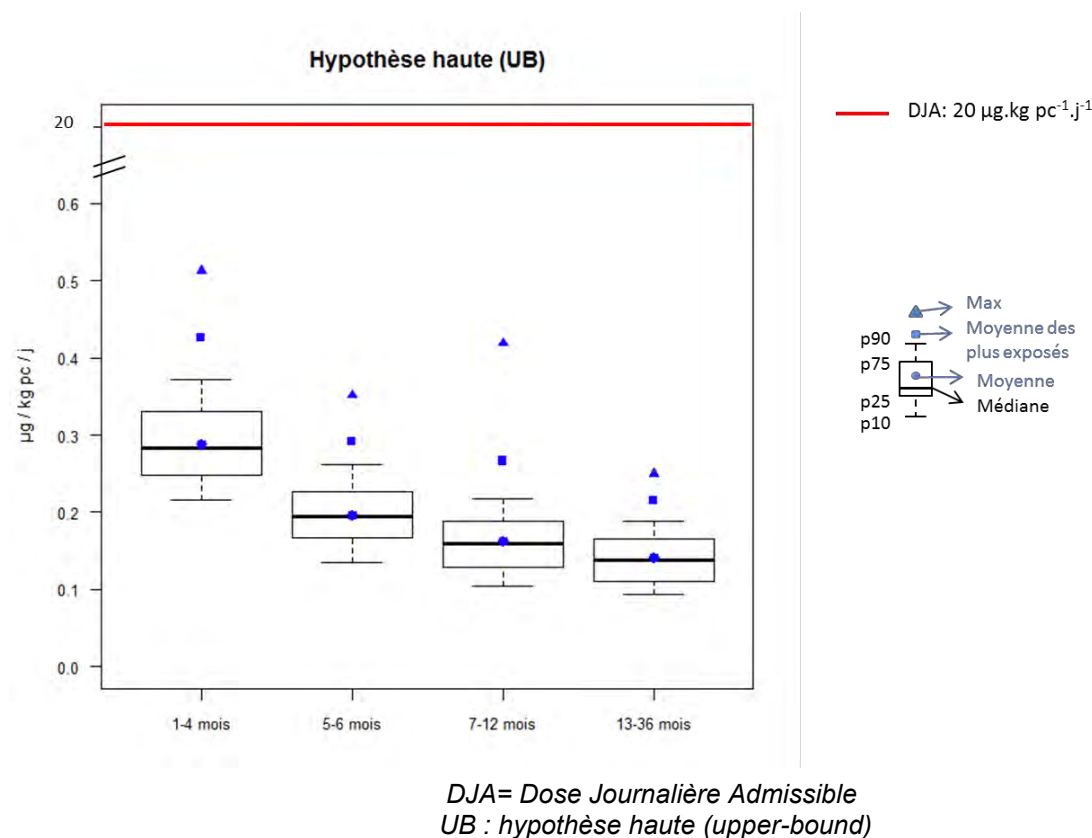


Figure 3 : Exposition moyenne des enfants de moins de 3 ans au carbendazime

Contribution des aliments à l'exposition

Les contributeurs sont présentés en LB et en UB.

En LB, les contributeurs majeurs sont les pots de fruits jusqu'à 12 mois ainsi que les compotes et fruits cuits (pour toutes les classes d'âge sauf pour les 5-6 mois). Les légumes sont également contributeurs majeurs à partir de 5 mois. Pour ces aliments courants, ces contributions sont confirmées en UB. Les jus de fruits infantiles sont contributeurs majeurs pour les 5-6 mois, et les boissons sans alcool pour les 13-36 mois (Tableau E3).

Les contributeurs majeurs restent les mêmes chez les enfants les plus exposés (Tableau E4), si ce n'est le lait courant qui devient contributeur majeur pour l'ensemble des classes d'âge.

Compte tenu de l'absence de détection de la substance dans les laits et préparations infantiles, les contributeurs ne peuvent pas être interprétés sous UB.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2 (Anses 2011), l'exposition moyenne au carbendazime chez les 3-6 ans a été estimée entre 0,024 (LB) et 0,26 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ (UB), soit une exposition comparable à celle estimée pour les 13-36 mois dans le cadre de cette étude : entre 0,018 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ en LB et 0,14 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ en UB.

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de 20 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour le carbendazime au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 1,8% de la DJA pour les 1-4 mois. La consommation de melon et de fraise fraîche, non prise en compte dans cette étude, ne devrait pas contribuer à augmenter significativement l'exposition des 7-36 mois. En effet, selon le dernier avis de l'Anses, ces deux denrées contribuent ensemble à seulement 0,04% de la DJA sous l'hypothèse haute (UB) chez les enfants.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile au carbendazime est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition au carbendazime des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	20	0,288	0,371	Pas de dépassement
5-6 mois		0,196	0,261	
7-12 mois		0,163	0,217	
13-36 mois		0,140	0,189	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le carbendazime ($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,625
Céréales infantiles	17	0	0	0,625
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,625
Jus de fruits infantiles	4	75	0,595	1,25
Laits de croissance	9	0	0	1,75
Potages, purées	11	0	0	0,614
Pots fruits	30	86,7	0,273	1,05
Pots légumes	27	0	0	0,583
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	0,617
Préparations 1er âge	28	0	0	1,75
Préparations 2ème âge	34	0	0	1,75
Autres boissons chaudes	1	0	0	1,75
Beurre	1	0	0	1,75
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	33,3	1,43	3,02
Boissons fraîches sans alcool	8	50	1,14	2,64
Charcuterie	3	0	0	1,75
Chocolat	2	0	0	1,75
Compotes et fruits cuits	2	100	3,7	4,95
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	1,75
Eaux*	9153	0,076	0	0,019
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	1,75
Fromages	4	0	0	1,75
Fruits	6	33,3	0,167	1,92
Lait	4	0	0	1,75
Légumes (hors pommes de terre)	11	36,4	0,636	2,3
Oeufs et dérivés	2	0	0	1,75
Pain et panification sèche	2	0	0	1,75
Plats composés	3	0	0	1,75
Poissons	1	0	0	1,75
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	1,75
Pâtes	1	0	0	1,75
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	1,75
Soupes et bouillons	1	0	0	1,75
Sucres et dérivés	1	0	0	1,75
Ultra-frais laitier	6	0	0	1,75
Viande	2	0	0	1,75
Viennoiserie	2	0	0	1,75
Volaille et gibier	2	0	0	1,75

*Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012). Les détections ne concernent que l'eau du robinet.

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à le carbendazime ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0,001	0,288	0	0,284	0,001	0,371
5-6 mois	0,004	0,196	0,002	0,195	0,009	0,261
7-12 mois	0,010	0,163	0,004	0,159	0,027	0,217
13-36 mois	0,018	0,140	0,015	0,137	0,038	0,189

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au carbendazime ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0,011	0,426	0,003	0,405
5-6 mois	0,016	0,292	0,011	0,295
7-12 mois	0,050	0,266	0,042	0,255
13-36 mois	0,052	0,215	0,051	0,213

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E3 : Contribution des aliments (%) à l'exposition moyenne au carbendazime en fonction de la classe d'âge : population totale

Aliments		1-4 mois		5-6 mois		7-12 mois		13-36 mois	
Type	Catégorie	LB	UB	LB	UB	LB	UB	LB	UB
Infantile	Boissons lactées	0	0,3	0	1,5	0	1,6	0	0,6
Infantile	Céréales infantiles	0	0,1	0	0,4	0	0,4	0	0,2
Infantile	Desserts lactés infantiles	0	0,1	0	1,1	0	1,9	0	0,3
Infantile	Jus de fruits infantiles	5,1	0	12,3	0,4	3,7	0,4	0,5	0,2
Infantile	Dont eau	0	0	0	0	0	0	0	0
Infantile	Laits de croissance	.	.	.	.	0	5,8	0	11
Infantile	Dont eau	.	.	.	.	0	0	.	.
Infantile	Potages, purées	0	0,1	0	0,6	0	1,1	0	0,5
Infantile	Pots fruits	22,7	0,3	57,5	4,1	23,8	5,2	2,9	1,2
Infantile	Pots légumes	0	0,2	0	1,9	0	1,6	0	0,4
Infantile	Pots légumes viande ou légumes poisson	.	.	0	1,1	0	3,5	0	0,9
Infantile	Préparations 1 ^{er} âge	0	93,2	0	9,3	0	1,9	.	.
Infantile	Dont eau	0	0,5	0	0	0	0	.	.
Infantile	Préparations 2 ^{ème} âge	0	2	0	66	0	42,1	0	1,2
Infantile	Dont eau	0	0	0	0,3	0	0,2	0	0
Total aliments infantiles		27,8	96,3	69,8	86,4	27,5	65,5	3,4	16,5
Courant	Autres boissons chaudes	.	.	0	0	0	0,1	0	0,3
Courant	Beurre	.	.	0	0	0	0,1	0	0,2
Courant	Biscuits sucrés ou salés et barres	0	0	0	0	0,4	0,3	3,9	1,6
Courant	Boissons fraîches sans alcool	.	.	.	.	5,8	0,9	31,3	9
Courant	Dont eau	.	.	.	.	0	0	0	0
Courant	Charcuterie	0	0	0	0,1	0	0,3	0	1,1
Courant	Chocolat	.	.	.	.	0	0	0	0,2
Courant	Compotes et fruits cuits	67,9	0,4	8,7	0,2	45,2	3,7	44,8	7,6
Courant	Céréales pour petit déjeuner	.	.	.	.	0	0	0	0,3
Courant	Eaux	0	0	0	0	0	0,1	0	0,2
Courant	Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	.	.	0	0,1	0	0,4	0	2,1
Courant	Fromages	.	.	0	0	0	0,2	0	0,9
Courant	Fruits	.	.	4,8	0,6	1,9	1	2,8	4,3
Courant	Lait	0	3,2	0	6,4	0	8,6	0	22,5
Courant	Légumes (hors pommes de terre)	4,3	0,1	10,8	2,1	17,4	5,8	11,8	6,7
Courant	Oeufs et dérivés	.	.	.	.	0	0	0	0,4
Courant	Pain et panification sèche	.	.	.	.	0	0,1	0	0,8
Courant	Plats composés	.	.	.	.	0	0,1	0	0,7
Courant	Poissons	.	.	.	.	0	0,1	0	0,5
Courant	Pommes de terre et apparentés	0	0	0	1	0	2,5	0	3,6
Courant	Pâtes	.	.	.	.	0	0,4	0	2,3
Courant	Riz et blé dur ou concassé	.	.	.	.	0	0,2	0	1,3
Courant	Soupes et bouillons	.	.	5,9	0,6	1,8	0,8	2,1	2,6
Courant	Sucres et dérivés	0	0	0	0,1	0	0,2	0	0,2
Courant	Ultra-frais laitier	0	0,1	0	2,1	0	8,1	0	11,6
Courant	Viande	.	.	0	0	0	0,4	0	1,3
Courant	Viennoiserie	.	.	.	.	0	0	0	0,6
Courant	Volaille et gibier	.	.	0	0	0	0,4	0	0,6
Total aliments courants		72,2	3,7	30,2	13,6	72,5	34,5	96,6	83,5

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Un point dans une case signifie que la catégorie d'aliments n'est pas consommée par les enfants de cette classe d'âge

Tableau E4 : Contribution des aliments (%) à l'exposition moyenne au carbendazime en fonction de la classe d'âge chez les enfants les plus exposés (>P90)

Aliments		1-4 mois		5-6 mois		7-12 mois		13-36 mois	
Type	Catégorie	LB	UB	LB	UB	LB	UB	LB	UB
Infantile	Boissons lactées	0	0,8	0	.	0	0,4	0	0
Infantile	Céréales infantiles	0	0,4	0	0,4	0	0,2	0	0,1
Infantile	Desserts lactés infantiles	0	0	0	0,7	0	0,3	0	0,1
Infantile	Jus de fruits infantiles	5,1	.	20,6	0,5	3	0,2	.	.
Infantile	<i>Dont eau</i>	0	.	0	0	0	0	.	.
Infantile	Laits de croissance	.	.	.	.	0	.	0	3,6
Infantile	Potages, purées	0	.	0	0,4	0	0,2	0	0,2
Infantile	Pots fruits	22,5	0,6	25,5	2,1	2,3	3,1	0,3	0,1
Infantile	Pots légumes	0	.	0	0,2	0	0,7	0	0,3
Infantile	Pots légumes viande ou légumes poisson	.	.	0	0,5	0	0,7	0	0,5
Infantile	Préparations 1er âge	0	86,2	0	21,1	.	.	.	.
Infantile	<i>Dont eau</i>	0	0,4	0	0,1	.	.	.	.
Infantile	Préparations 2ème âge	0	.	0	50,1	0	39	.	.
Infantile	<i>Dont eau</i>	0	.	0	0,2	0	0,2	.	.
Total aliments infantiles		27,5	88,1	46,1	75,8	5,2	44,8	0,3	5
Courant	Autres boissons chaudes	.	.	0	.	0	0,2	0	0,3
Courant	Beurre	.	.	0	0	0	0,1	0	0,2
Courant	Biscuits sucrés ou salés et barres	0	.	0	0,1	0,2	0,3	1,6	1,6
Courant	Boissons fraîches sans alcool	.	.	.	.	6,4	2,1	55,7	12
Courant	<i>Dont eau</i>	.	.	.	.	0	<0,1	0	<0,1
Courant	Charcuterie	0	.	0	0,1	0	0,1	0	0,7
Courant	Chocolat	.	.	.	.	.	.	0	0,1
Courant	Compotes et fruits cuits	68,1	1,5	19,8	1,2	74,9	11,7	35,9	7,2
Courant	Céréales pour petit déjeuner	.	.	.	.	.	.	0	0
Courant	Eaux	0	0	0	0	0	0	0	0,1
Courant	Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	.	.	.	.	0	.	0	1,7
Courant	Fromages	.	.	.	.	0	0	0	0,5
Courant	Fruits	.	.	3,4	0,4	0,2	0,1	0,8	2,5
Courant	Lait	0	10,4	0	14,9	0	13,4	0	35,2
Courant	Légumes (hors pommes de terre)	4,3	.	20,1	3,5	10,7	12,5	5,2	4,9
Courant	Oeufs et dérivés	.	.	.	.	0	0,1	0	0,2
Courant	Pain et panification sèche	.	.	.	.	0	0	0	0,6
Courant	Plats composés	.	.	.	.	.	.	0	0,3
Courant	Poissons	.	.	.	.	0	0,2	0	0,4
Courant	Pommes de terre et apparentés	0	.	0	2,2	0	3,2	0	3,4
Courant	Pâtes	.	.	.	.	0	0,8	0	2,6
Courant	Riz et blé dur ou concassé	.	.	.	.	0	0,1	0	1,2
Courant	Soupes et bouillons	.	.	10,5	1,4	2,5	0,8	0,5	5,5
Courant	Sucres et dérivés	.	.	0	0	0	0,1	0	0,2
Courant	Ultra-frais laitier	0	.	0	0,2	0	8	0	11,1
Courant	Viande	.	.	0	.	0	0,7	0	1,3
Courant	Viennoiserie	.	.	.	.	.	.	0	0,3
Courant	Volaille et gibier	.	.	0	0,2	0	0,6	0	0,7
Total aliments courants		72,5	11,9	53,9	24,2	94,8	55,2	99,7	95

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound). Un point dans une case signifie que la catégorie d'aliments n'est pas consommée par les enfants de cette classe d'âge

3.2.4 Chlorothalonil

Le chlorothalonil (1897-45-6) est utilisé comme fongicide de contact depuis 1964. Au niveau communautaire, il est approuvé au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 31 octobre 2017. En France, le chlorothalonil est autorisé sur les céréales, les graines protéagineuses, certaines cultures légumières et les champignons. La substance a également été autorisée en tant que biocide (TP 6, 7, 9, 10 et 21)¹¹ jusqu'en 2009 (Décision 2008/809/CE). La substance a été considérée prioritaire dans le cadre de cette étude en raison de son classement comme cancérigène de catégorie 2 (Règlement (CE) n°1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008).

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008 modifié par le règlement (CE) n°790/2009, le chlorothalonil n'est pas génotoxique ni toxique pour la reproduction. Chez l'animal, l'exposition au chlorothalonil, à court, moyen et long termes induit de sévères lésions histopathologiques au niveau rénal et du tractus gastro-intestinal (Van Scoy and Tjeerdema 2014). De plus, des études de cancérogénèse menées chez l'animal ont mis en évidence une augmentation de l'incidence des tumeurs bénignes du pré-estomac et des tumeurs cancéreuses des reins et du pré-estomac, ce qui a conduit la Commission à le classer cancérigène de catégorie 2 (H351) (European Commission 2006a) et le CIRC « cancérigène possible pour l'Homme » (Groupe 2B) (IARC 1999).

Sur la base des effets histopathologiques observés au niveau du rein et du pré-estomac de l'animal, une DJA a été fixée à 0,015 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ à partir d'une DSENO de 1,5 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ dans une étude de 90 jours chez le rat (European Commission 2006a).

La définition du résidu pour l'évaluation du risque chronique du chlorothalonil est :

- pour les aliments d'origine végétale : chlorothalonil et son métabolite 2,5,6-trichloro-4-hydroxyphthalonitrile (SDS-3701) séparés (l'évaluation du risque devrait se faire séparément) ;
- pour les aliments d'origine animale (viande de boeuf et lait de vache) : SDS-3701 seul.

Dans cette étude, le SDS-3701 n'a pas pu être analysé compte tenu de l'absence de la substance de référence (SR) sur le marché pour permettre son analyse.

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 0,5 et 1 µg.kg⁻¹ et la LOQ entre 1 et 4 µg.kg⁻¹. Pour l'eau, la LOQ est de 0,02 µg.L⁻¹. Le chlorothalonil n'a été détecté dans aucun aliment courant ni infantile, ni dans l'eau (Tableau C1).

Les analyses effectuées sur 309 échantillons couvrent 94% du régime total et 94% du régime théoriquement contributeur. Ce pourcentage ne tient pas compte de la consommation saisonnière de certains fruits et légumes frais (fraises, raisins, concombres, melons), non captée par l'étude de consommation (cf. Tome 2-Partie 1)¹². Or, le chlorothalonil était autorisé en France sur ces 4 cultures pendant la phase d'échantillonnage de l'étude (il n'est plus autorisé sur fraisier ni sur vigne). Selon les résultats des plans de surveillance 2011 et 2012 de la DGCCRF, la substance a été détectée dans 4 échantillons de fraises (n=203 analyses), 14 échantillons de concombres (n=158 analyses) et 7 échantillons de melons (n=111). Aucun résidu n'a été détecté dans le raisin de table (n=185).

¹¹ Les différents types de produits (TP) biocides sont définis à l'annexe 5 du règlement (UE) n°528/2012.

¹² La consommation de ces fruits et légumes est prise en compte à l'état transformé (compotes, pots...).

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO, 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière au chlorothalonil est comprise entre 0,073 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,165 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à 0,097 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,212 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,112 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,244 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où le chlorothalonil n'est détecté dans aucun aliment, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2 (Anses 2011), le chlorothalonil a été détecté dans 0,8% des échantillons (légumes uniquement).

Dans le cadre des plans de surveillance nationaux 2011 et 2012, le chlorothalonil a été détecté dans 14 fruits et légumes différents, et en particulier dans les concombres (9%), le melon (6%) et le persil (6%) (Anses 2014b). Dans le cadre des plans de surveillance de l'ensemble des Etats membres de l'Union européenne, il a été détecté dans 1,5% des échantillons de légumes (n=369/24603) et 0,4% des échantillons de fruits (n=83/23329) (EFSA 2014a).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de 15 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour le chlorothalonil au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 1,4% de la DJA pour les 1-4 mois. La consommation saisonnière de fruits et légumes frais (fraise, raisin, concombre et melon), non prise en compte dans cette étude, ne devrait pas contribuer à augmenter significativement l'exposition des 7-36 mois. En effet, selon le dernier avis de l'Anses, ces denrées contribuent ensemble à seulement 0,04% de la DJA sous l'hypothèse haute (UB) chez les enfants.

Cependant, la substance de référence (SR) du métabolite SDS-3701 n'était pas disponible sur le marché pour permettre son analyse et aucun facteur de conversion n'a pu être estimé à partir des évaluations *a priori*. Par conséquent, il n'est pas possible, à l'heure actuelle, de conclure sur le risque sanitaire lié à l'exposition alimentaire au chlorothalonil pour les enfants de moins de 3 ans. Il conviendrait donc de rendre disponible la SR du métabolite SDS-3701 afin de permettre son analyse dans les aliments.

Synthèse des résultats d'exposition au chlorothalonil des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	15	0,165	0,212	Pas de dépassement
5-6 mois		0,114	0,149	
7-12 mois		0,091	0,119	
13-36 mois		0,073	0,097	

*DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)*

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le chlorothalonil ($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,5
Céréales infantiles	17	0	0	1
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,5
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,5
Laits de croissance	9	0	0	1
Potages, purées	11	0	0	0,5
Pots fruits	30	0	0	0,5
Pots légumes	26	0	0	0,5
Pots légumes viande ou légumes poisson	29	0	0	0,5
Préparations 1er âge	28	0	0	1
Préparations 2ème âge	34	0	0	1
Autres boissons chaudes	1	0	0	1
Beurre	1	0	0	1
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	1
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	1
Charcuterie	3	0	0	1
Chocolat	2	0	0	1
Compotes et fruits cuits	2	0	0	1
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	1
Eaux*	5323	0	0	0,05
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	1
Fromages	4	0	0	1
Fruits	6	0	0	1
Lait	4	0	0	1
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	1
Oeufs et dérivés	2	0	0	1
Pain et panification sèche	2	0	0	1
Plats composés	3	0	0	1
Poissons	1	0	0	1
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	1
Pâtes	1	0	0	1
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	1
Soupes et bouillons	1	0	0	1
Sucres et dérivés	1	0	0	1
Ultra-frais laitier	6	0	0	1
Viande	2	0	0	1
Viennoiserie	2	0	0	1
Volaille et gibier	2	0	0	1

*Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012)

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au chlorothalonil ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0	0,165	0	0,162	0	0,212
5-6 mois	0	0,114	0	0,112	0	0,149
7-12 mois	0	0,091	0	0,089	0	0,119
13-36 mois	0	0,073	0	0,070	0	0,097

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au chlorothalonil ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	.	0,244	.	0,232
5-6 mois	.	0,166	.	0,164
7-12 mois	.	0,138	.	0,129
13-36 mois	.	0,112	.	0,111

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)
Un point dans une case signifie que la valeur n'a pu être estimée

3.2.5 Dithiocarbamates, éthylène-thiourée (ETU) et propylène-thiourée (PTU)

Les dithiocarbamates (DTC) sont des esters et des sels de l'acide dithiocarbamique. Ils sont utilisés comme fongicides sur une grande diversité de cultures. Parmi 8 DTC recensés en Europe, 7 sont approuvés au titre du règlement (CE) n°1107/2009 (Tableau D1). En France, ces DTC sont autorisés sur cultures fruitières et légumières (mancozèbe, manèbe, thirame) et sur vigne (propinèbe). Des usages biocides¹³ étaient autorisés pour certains DTC jusqu'en 2011 (Décision n°2010/72/UE).

Dans le cadre de cette étude, six de ces DTC ont été considérés prioritaires en raison de leur classement en tant que reprotoxiques de catégorie 2 (manèbe et mancozèbe), STOT RE 2 (propinèbe, thirame et zirame) ou encore compte tenu de leur inscription sur la liste prioritaire de la Commission européenne relative aux perturbateurs endocriniens de catégorie 1 (thiram, mancozèbe, manèbe et le métabolite éthylène-thiourée) et de catégorie 2 (zirame) (European Commission 2013a, 2015a, INERIS 2005).

Ces 6 DTC prioritaires n'ont pas été dosées individuellement mais, conformément au règlement (CE) n°396/2005, de façon globale après dégagement de disulfure de carbone (CS₂) par hydrolyse acide à chaud en présence de chlorure stanneux comme réducteur. Le résultat est exprimé en mg CS₂.kg⁻¹ de poids frais et correspond à la somme des teneurs en substances actives de cette famille.

La définition du résidu pour la surveillance et l'évaluation du risque alimentaire chronique lié aux DTC est la somme des résidus de manèbe, mancozèbe, métirame, propinèbe, thirame et zirame, exprimée en CS₂ (EFSA 2012c, European Commission 2015a). A noter que le métime (sodium et potassium) n'est pas inclus dans cette définition du résidu mais dans celle du méthylisothiocyanate résultant de l'utilisation de dazomet et de métime.

Les métabolites éthylène-thiourée (ETU) et propylène-thiourée (PTU) ont été recherchés pour la première fois en France dans le cadre d'une étude de l'alimentation totale. L'ETU, métabolite du mancozèbe et du manèbe, et la PTU, métabolite du propinèbe, se forment notamment dans les aliments chauffés, et en particulier dans les compotes de fruits et de légumes, les jus de fruits et les soupes. Ils ont été recherchés au total dans 243 échantillons incluant ces matrices. L'ETU a été considéré prioritaire car quantifié à une teneur de 0,03 mg.kg⁻¹ excédant la LMR dans un petit pot pour bébé (non précisé) prélevé dans le cadre des plans de surveillance des Etats membres (EFSA 2014a). L'ETU et le PTU sont aussi des biomarqueurs urinaires spécifiques de l'exposition aux dithiocarbamates, tels que le manèbe, le mancozèbe et le propinèbe (Le Grand et al. 2015).

Les métabolites ETU et PTU n'étant pas inclus dans la définition du résidu des DTC, leur analyse ainsi que l'évaluation de l'exposition de l'ETU et du PTU seront réalisées séparément.

Caractérisation du danger

Le classement toxicologique varie selon la substance (Règlement (CE) n°1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008). Les études réalisées indiquent qu'aucun des DTC n'est mutagène. Les substances manèbe et mancozèbe sont classées reprotoxiques de catégorie 2 (H361d). Le rôle de leur métabolite ETU dans cette toxicité est très probable, l'ETU étant classée « reprotoxique de catégorie 1B (H360D) » selon le règlement (CE) 1272/2008.

¹³ Les différents types de produits (TP) biocides sont définis à l'annexe 5 du règlement (UE) n°528/2012.

Des études épidémiologiques en Californie ont identifié une augmentation du risque de fentes labiales associées à des fentes palatines par le manèbe chez les enfants de zones résidentielles proches de zones traitées (Yang et al. 2014).

Le CIRC a évalué le manèbe, le mancozèbe, le thirame, le zirame, le zinèbe et l'ETU et a conclu que ces substances étaient « inclassables quant à leur cancérogénicité pour l'homme » (groupe 3) (IARC 1987, 1991, 2001b). En revanche, l'US-EPA a considéré le manèbe et le mancozèbe comme « probablement cancérogènes pour l'homme » (groupe B2) du fait de la formation d'ETU (US-EPA 2001). En effet, la toxicité thyroïdienne (cancérogène) induite par le mancozèbe, le manèbe et le métirame a été attribuée à leur métabolite (ETU) (INRS 2010), tandis que les effets neuropathologiques des DTC seraient liés à la formation de disulfure de carbone (CS₂) (Santé Canada 2000, US-EPA 2001).

Les substances propinèbe, ziram et thiram sont également classées « toxique pour certains organes cibles suite à une exposition répétée » (STOT RE 2, H373).

Pour caractériser le risque chronique lié à l'exposition aux dithiocarbamates, il a été retenu la plus faible DJA parmi celles des DTC inclus dans cette définition du résidu, à savoir la DJA de référence du ziram de 0,006 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ (Tableau D1). Cette DJA est issue d'une étude de 2 ans chez le rat et a été établie à partir d'une DSENO de 0,56 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ basée sur une atrophie musculaire ainsi qu'une hypertrophie de la thyroïde (European Commission 2004c).

La DJA de l'ETU est de 0,002 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹. Elle a été établie à partir de la DSENO de 0,18 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ obtenue dans une étude de toxicité de un an par voie orale chez le chien, espèce la plus sensible, sur la base d'effets observés sur la thyroïde (RMS Italy 2000).

La DJA du PTU est de 0,0003 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹. Elle a été établie sur la base des malformations viscérales et squelettiques observées chez le rat à la dose de 0,3 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ (Commission européenne, 2003b). Un facteur de sécurité supplémentaire de 10 a été jugé nécessaire dans la mesure où aucune étude de fertilité n'était disponible pour le PTU. Cette DJA est similaire à celle proposée en 1999 par le JMPR (FAO/WHO, 1999).

Au final, la caractérisation du risque se fera séparément pour :

- les dithiocarbamates analysés sous forme de CS₂, avec la DJA du ziram ;
- l'ETU analysée spécifiquement, avec sa propre DJA ;
- la PTU analysée spécifiquement, avec sa propre DJA.

Tableau D1: Tableau relatif au statut et classement toxicologique des dithiocarbamates et de leurs métabolites ETU et PTU selon le règlement (CE) n°1272/2008 et les adaptations au progrès technique

Substance active et numéro CAS	Statut UE (Reg. 1107/2009)	Date d'expiration de l'approbation	DJA (mg.kg pc ⁻¹ .j ⁻¹)	Classement toxicologique* (Reg. 1272/2008)	Classement CIRC**
Mancozèbe (8018-01-7) (European Commission 2009a)	Approuvé	31/01/2018	0,05	Repr. 2 (H361d)	Groupe 3 (1987)
Manèbe (12427-38-2) (European Commission 2005c)	Approuvé	31/01/2018	0,05	Repr. 2 (H361d)	Groupe 3 (1987)
Métame (137-42-8) (EFSA 2011e)	Approuvé	30/06/2022	0,001	-	ND
Métirame (9006-42-2) (European Commission 2005d)	Approuvé	31/01/2018	0,03	Pas de classement harmonisé	ND
Propinèbe (12071-83-9) (European Commission 2003b, FAO/WHO 1993)	Approuvé	31/01/2017	0,007	STOT RE 2 (H373)	ND
Thirame (137-26-8) (European Commission 2003c)	Approuvé	30/04/2017	0,01	STOT RE 2 (H373)	Groupe 3 (1991)
Zinèbe (12122-67-7) (European Commission 2000)	Non approuvé	2001	0,03	-	Groupe 3 (1987)
Ziram (137-30-4) (European Commission 2004c)	Approuvé	30/04/2017	0,006	STOT RE 2 (H373)	Groupe 3 (1991)

Métabolites des dithiocarbamates :

Ethylène-thiourée (ETU) (96-45-7)	-	-	0,002	Repr. 1B (H360D)	Groupe 3 (2001)
Propylène-thiourée (PTU) (2122-19-2)	-	-	0,0003	Repr. 2 (H361d)	ND

ND : information non disponible

* dans ce Tableau, seuls les classements par voie orale et exposition chronique, CMR et STOT sont reportés

** Le système de classification du Centre international de Recherche sur le Cancer (CIRC) et ses monographies sont disponibles sur son site internet (IARC 2015b). Le groupe 3 signifie que **la substance est « inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'Homme »**.

Contamination

La LOD du CS₂ est comprise entre 1 et 5 µg.kg⁻¹ et la LOQ entre 3 et 20 µg.kg⁻¹. Les analyses effectuées sur 168 échantillons couvrent 25% du régime total et 83% du régime théoriquement contributeur. Les DTC (CS₂), recherchés dans les denrées végétales, seuls contributeurs théoriques à l'exposition, ont été détectés dans 1,2% des échantillons et uniquement dans les légumes (hors pommes de terre). La substance n'a été détectée dans aucun aliment infantile ni dans l'eau (Tableau C1-1).

Du point de vue analytique, les DTC sont des substances labiles. Pour cela, un certain nombre de précautions ont été prises avant et après leur analyse. Avant analyse, les sous-échantillons (constitutifs de l'échantillon composite à analyser) ont été broyés en présence d'azote liquide, ce qui permet d'éviter une perte de DTC par dégradation enzymatique ou par évaporation avant analyse. D'autre part, les échantillons n'ont pas subi de décongélation avant analyse. En revanche, avant le cryo-broyage, chaque sous-échantillon a pu faire l'objet d'un découpage simple et d'un mélange rapide. Bien que ce découpage simple puisse contribuer à une perte accrue en dithiocarbamates à température ambiante, celui-ci reflète généralement la pratique culinaire de découpage des aliments avant consommation, ce qui est compatible avec l'objectif même de l'EAT infantile.

L'ETU a été détectée dans un pot de légumes viande/poisson parmi 45 pots analysés (Tableau C1-2). La LOD de l'ETU est de 3 µg.kg⁻¹ et la LOQ comprise entre 6 et 10 µg.kg⁻¹. Les analyses effectuées sur 243 échantillons, incluant les principaux contributeurs théoriques à l'exposition (soupes, compotes, petits pots et jus de fruits), couvrent 58% du régime total et 75% du régime théoriquement contributeur.

La PTU n'a été détectée dans aucun aliment (Tableau C1-3). La LOD de la PTU est de 3 µg.kg⁻¹ et la LOQ comprise entre 6 et 10 µg.kg⁻¹. Les analyses effectuées sur 243 échantillons couvrent 58% du régime total et 75% du régime théoriquement contributeur.

A noter que les niveaux de couverture du régime théoriquement contributeur ci-dessus ne prennent pas en compte la consommation saisonnière de certains fruits et légumes frais (fraises, raisins, concombres, melons), non captée par l'étude de consommation (cf. Tome 2-Partie 1). La consommation de ces fruits est prise en compte à l'état transformé (ex : compotes, petits pots...).

Cependant, certains DTC (mancozèbe par exemple) sont autorisés en France sur ces cultures. Selon les résultats des plans de surveillance 2011 et 2012 de la DGCCRF, les DTC (CS₂) ont été détectés dans 4 échantillons de raisin sur 111 analyses. Aucun résidu de CS₂ n'a été détecté dans les concombres, fraises et melons. L'ETU et le PTU ne sont pas recherchés dans les plans de surveillance nationaux. Les résultats des essais résidus de mancozèbe (incluant l'ETU) et de propinèbe (incluant le PTU) mentionnés dans les dossiers d'évaluation *a priori* de ces deux substances actives montrent que l'ETU n'est pas détecté dans le raisin frais ni dans les autres fruits frais concernés. Le PTU en revanche est fréquemment quantifié dans le raisin frais dans le cadre de ces essais résidus réalisés en conditions contrôlées. Les métabolites ETU et PTU sont plus fréquemment détectés dans les fruits et légumes chauffés tels que les soupes, jus et compotes.

Exposition

Dithiocarbamates

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière aux DTC est comprise entre 0,020 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois et 0,209 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 7-12 mois. Le P90 s'élève à 0,069 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois et 0,399 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 7-12 mois (Tableau E1-1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,181 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois et 0,536 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 7-12 mois (Tableau E2-1).

Ethylène thiourée (ETU)

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière à l'ETU est comprise entre 0,185 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,256 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 7-12 mois. Le P90 est compris entre 0,280 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,563 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E1-2).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,318 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,650 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E2-2).

Propylène thiourée (PTU)

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse basse (LB) et sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière à la PTU est nulle en LB, et comprise entre 0,184 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,250 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ les 7-12 mois en UB. Le P90 est nul en LB, et compris entre 0,280 et 0,563 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ respectivement chez les 13-36 mois et les 1-4 mois en UB (Tableau E1-3).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne est nulle en LB, et comprise entre 0,315 et 0,650 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et les 1-4 mois en UB (Tableau E2-3).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où les DTC et leurs métabolites ne sont détectés que dans quelques échantillons, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2, les DTC n'ont pas été détectés parmi 562 échantillons composites analysés (Anses 2011).

Dans le cadre des plans de surveillance nationaux 2011 et 2012, les DTC ont été détectés dans de nombreux fruits et légumes, et en particulier dans les laitues (26% des échantillons, $n=71/268$) (Anses 2014b). Dans le cadre des plans de surveillance de l'ensemble des Etats membres de l'Union européenne, les dithiocarbamates ont été détectés dans 16% des échantillons de fruits ($n=1128/6988$) et 9% des échantillons de légumes ($n=750/8160$) (EFSA 2014a).

Alors que les DTC font partie des substances actives les plus fréquemment détectées dans les légumes non transformés et notamment les légumes feuilles prélevés dans le cadre des plans de surveillance, les DTC sont rarement ou peu détectés dans les études de l'alimentation totale. Compte tenu des précautions mise en œuvre avant et pendant l'analyse (cf. précédemment), les facteurs avancés de l'absence de détection dans les fruits et légumes tels que consommés pourraient être liés à une « dilution » des teneurs résiduelles potentielles en raison de la nature de l'échantillon EAT (échantillon composite) (Anses 2011).

Les métabolites ETU et PTU n'ont pas été recherchés dans l'EAT2 ni dans des études similaires. Ils ne sont pas recherchés dans le cadre des plans de surveillance nationaux.

Conclusions et recommandations

Dithiocarbamates

Aucun dépassement de la DJA de $6 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour les dithiocarbamates au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 7% de la DJA pour les 7-12 mois. Il est de 1% de la DJA chez les 1-4 mois, de 5% de la DJA chez les 5-6 mois et de 4% de la DJA chez les 13-36 mois. La consommation saisonnière de raisin frais, non prise en compte dans cette étude (cf. chapitre « contamination »), ne devrait pas contribuer à augmenter significativement l'exposition des 7-36 mois. En effet, selon le dernier avis de l'Anses, ce fruit contribue chez les enfants à seulement 1% de la DJA sous l'hypothèse haute conservatrice (UB) (Anses 2014b).

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile aux dithiocarbamates est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition aux dithiocarbamates des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	6	0,020	0,069	Pas de dépassement
5-6 mois		0,146	0,283	
7-12 mois		0,209	0,399	
13-36 mois		0,092	0,265	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Ethylène-thiourée (ETU) :

Aucun dépassement de la DJA de $2 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour l'ETU au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 28% de la DJA chez les 1-4 mois. Il est de 21% de la DJA chez les 5-6 mois, de 18% de la DJA chez les 7-12 mois et de 14% de la DJA chez les 13-36 mois. L'exposition des enfants de 7 à 36 mois peut être sous-estimée compte tenu du fait que certains fruits et légumes frais (fraises, raisins, concombres, melons) n'ont pas été inclus dans l'étude (cf. chapitre « contamination »). Cependant, il convient de noter que l'ETU n'a pas été détecté dans ces fruits frais dans le cadre des essais résidus réalisés dans le cadre de l'évaluation *a priori*. Par ailleurs, la consommation de ces fruits est saisonnière et concerne essentiellement les enfants de 13 à 36 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile à l'ETU est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition à l'éthylène-thiourée (ETU) des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	2	0,213	0,563	Pas de dépassement
5-6 mois		0,224	0,429	
7-12 mois		0,256	0,369	
13-36 mois		0,185	0,280	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Propylène-thiourée (PTU)

Aucun dépassement de la DJA de $0,3 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé sous l'hypothèse basse (LB).

Sous l'hypothèse haute (UB), on observe des dépassements de la DJA de $0,3 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$, quelle que soit la classe d'âge considérée : de 5% chez les 13-36 mois à 40% des individus chez les 1-6 mois.

Un risque pour la population infantile lié à l'exposition à la PTU ne peut pas être totalement écarté, compte tenu de ces dépassements sous la seule hypothèse UB surestimant l'exposition et le risque réels. Cette surestimation du risque sous UB est liée à des limites analytiques insuffisamment basses au regard de la DJA. Par conséquent, il est recommandé de réévaluer l'exposition à partir d'analyses complémentaires de PTU avec des limites analytiques inférieures. Dans le cadre des plans de surveillance nationaux, il est recommandé d'inclure la recherche de PTU dans les fruits avec usages autorisés de propinèbe en Europe.

Synthèse des résultats d'exposition à la PTU des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (LB - UB)	90 ^{ème} centile (LB - UB)	% de dépassement de la DJA	
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			LB	UB
1-4 mois	0,3	0 - 0,213	0 - 0,563	Pas de dépassement	40,4 [29,5 ; 51,2]
5-6 mois		0 - 0,221	0 - 0,417		40,1 [24,9 ; 55,4]
7-12 mois		0 - 0,250	0 - 0,357		30,9 [22,6 ; 39,4]
13-36 mois		0 - 0,184	0 - 0,280		4,9 [2,9 ; 6,9]

DJA= Dose Journalière Admissible
LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1-1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par les dithiocarbamates ($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	5
Céréales infantiles	3	0	0	5
Desserts lactés infantiles	6	0	0	5
Jus de fruits infantiles	4	0	0	5
Potages, purées	11	0	0	5
Pots fruits	30	0	0	5
Pots légumes	27	0	0	5
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	5
Biscuits sucrés ou salés et barres	1	0	0	1
Boissons fraîches sans alcool	7	0	0	1
Compotes et fruits cuits	2	0	0	1
Céréales pour petit déjeuner	1	0	0	1
Fruits	6	0	0	1
Légumes (hors pommes de terre)	11	18,2	13,6	14,5
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	1
Soupes et bouillons	1	0	0	1
Ultra-frais laitier	1	0	0	1
Viennoiserie	1	0	0	1

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1-2 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par l'éthylène-thiourée ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	3
Céréales infantiles	3	0	0	3
Desserts lactés infantiles	6	0	0	3
Jus de fruits infantiles	4	0	0	3
Laits de croissance	9	0	0	3
Potages, purées	11	0	0	3
Pots fruits	30	0	0	3
Pots légumes	27	0	0	3
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	2,2	0,07	3,16
Préparations 1er âge	28	0	0	3
Préparations 2ème âge	34	0	0	3
Boissons fraîches sans alcool	7	0	0	3
Compotes et fruits cuits	2	0	0	3
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	1	0	0	3
Fruits	6	0	0	3
Lait	4	0	0	3
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	3
Soupes et bouillons	1	0	0	3
Ultra-frais laitier	6	0	0	3

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1-3 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par la propylène-thiourée ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	3
Céréales infantiles	3	0	0	3
Desserts lactés infantiles	6	0	0	3
Jus de fruits infantiles	4	0	0	3
Laits de croissance	9	0	0	3
Potages, purées	11	0	0	3
Pots fruits	30	0	0	3
Pots légumes	27	0	0	3
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	3
Préparations 1er âge	28	0	0	3
Préparations 2ème âge	34	0	0	3
Boissons fraîches sans alcool	7	0	0	3
Compotes et fruits cuits	2	0	0	3
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	1	0	0	3
Fruits	6	0	0	3
Lait	4	0	0	3
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	3
Soupes et bouillons	1	0	0	3
Ultra-frais laitier	6	0	0	3

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1-1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans aux dithiocarbamates ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	$< 10^{-3}$	0,020	0	0	0	0,069
5-6 mois	0	0,146	0	0,127	0	0,283
7-12 mois	0,028	0,209	0	0,180	0	0,399
13-36 mois	0,034	0,092	0	0,041	0,086	0,265

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2-1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) aux dithiocarbamates ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	$< 10^{-3}$	0,181	0	0,139
5-6 mois	.	0,396	.	0,345
7-12 mois	0,028	0,537	0	0,467
13-36 mois	0,299	0,396	0,312	0,384

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)
Un point dans une case signifie que la valeur n'a pu être estimée

Tableau E1-2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à l'ETU ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0	0,213	0	0,011	0	0,563
5-6 mois	0,001	0,224	0	0,211	0	0,429
7-12 mois	0,002	0,256	0	0,269	0	0,369
13-36 mois	$< 10^{-3}$	0,185	0	0,177	0	0,280

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2-2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à l'ETU ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	.	0,649	.	0,596
5-6 mois	0,001	0,492	0	0,476
7-12 mois	0,021	0,426	0,02	0,402
13-36 mois	$< 10^{-3}$	0,318	0	0,301

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)
Un point dans une case signifie que la valeur n'a pu être estimée

Tableau E1-3 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au PTU ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0	0,213	0	0,011	0	0,563
5-6 mois	0	0,221	0	0,211	0	0,417
7-12 mois	0	0,250	0	0,258	0	0,357
13-36 mois	0	0,184	0	0,177	0	0,280

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2-3 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au PTU ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	.	0,650	.	0,596
5-6 mois	.	0,480	.	0,463
7-12 mois	.	0,415	.	0,392
13-36 mois	.	0,315	.	0,300

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)
Un point dans une case signifie que la valeur n'a pu être estimée

3.2.6 Epoxiconazole

L'époxiconazole (133855-98-8), fongicide systémique de la famille des triazoles, a été commercialisé à partir de 1993. Au niveau communautaire, il est approuvé comme substance phytopharmaceutique au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 30 avril 2019. En France, l'époxiconazole est autorisé sur céréales, betteraves, graines protéagineuses et légumineuses fourragères. La substance a été considérée prioritaire en tant que reprotoxique de catégorie 1B dans le cadre du règlement (CE) n°1272/2008.

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008 modifié par le règlement (CE) n°944/2013, l'époxiconazole n'est pas classé mutagène. Il est cependant classé cancérogène de catégorie 2 (H351) et toxique pour le développement et la reproduction de catégorie 1B (H360Df : peut nuire au fœtus et susceptible de nuire à la fertilité). Cette substance présente des effets communs à plusieurs composés triazolés : effets sur le développement (malformation cranio-faciales), sur la reproduction et toxicité hépatique (EFSA 2009g). Bien que non inclus à la liste prioritaire de la Commission européenne, l'époxiconazole a des effets anti-oestrogéniques et inhibiteurs de l'aromatase, ce qui suggère une activité de perturbation endocrinienne et pouvant expliquer les effets reprotoxiques observés par ailleurs (ECHA 2012, RIVM, ICPS, and Anses 2013). Le mode d'action à l'origine des effets tératogènes (et notamment les fentes palatines) observés au cours des études sur le rat avec les composés triazolés pourrait impliquer quant à lui une inhibition du cytochrome CYP26 embryonnaire qui contrôle la concentration en acide rétinoïque (EFSA 2009g).

Après administration orale répétée d'époxiconazole, l'organe cible principal chez le rat, la souris et le chien est le foie. La DJA de 0,008 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ a été fixée à partir de modifications du poids du foie ainsi que d'atteintes histologiques lors d'une étude de 18 mois réalisée chez la souris (DSENO de 0,8 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹) (EFSA 2008d).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 0,1 et 1 µg.kg⁻¹ et la LOQ entre 1 et 4 µg.kg⁻¹. Pour l'eau, la LOQ est de 0,01 µg.L⁻¹. L'époxiconazole a été détecté dans 0,3% des échantillons soit une catégorie d'aliments, ainsi que dans l'eau du robinet (Tableau C1). La substance n'a pas été détectée dans les laits de croissance et préparations infantiles, mais uniquement dans les potages et purées infantiles (9% des échantillons).

Les analyses effectuées sur la totalité des 309 échantillons couvrent 95% du régime total et 95% du régime théoriquement contributeur.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière à l'époxiconazole est comprise entre 0,073 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,165 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à 0,097 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,212 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,111 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,242 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où l'époxiconazole n'est détecté que dans quelques échantillons, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2, l'époxiconazole n'a pas été détecté (Anses 2011).

Dans le cadre des plans de surveillance nationaux 2011, la substance a été détectée dans l'eau de consommation (0,4%), ainsi que dans cinq échantillons de céréales (riz, orge, blé), de betterave et de poivron (Anses 2014b). Dans le cadre des plans de surveillance de l'ensemble des Etats membres de l'Union européenne, il a été détecté dans 0,16% des échantillons de céréales (n=6/3814), 0,04% des légumes (n=10/22414) et 0,03% des fruits (n=6/21017) (EFSA 2014a).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de $8 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour l'époxiconazole au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 3% de la DJA pour les 1-4 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile à l'époxiconazole est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition à l'époxiconazole des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	8	0,165	0,212	Pas de dépassement
5-6 mois		0,114	0,149	
7-12 mois		0,092	0,118	
13-36 mois		0,073	0,097	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par l'époxiconazole ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,5
Céréales infantiles	17	0	0	0,5
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,5
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,5
Laits de croissance	9	0	0	1
Potages, purées	11	9	0,01	0,55
Pots fruits	30	0	0	0,5
Pots légumes	27	0	0	0,5
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	0,5
Préparations 1er âge	28	0	0	1
Préparations 2ème âge	34	0	0	1
Autres boissons chaudes	1	0	0	1
Beurre	1	0	0	1
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	1
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	1
Charcuterie	3	0	0	1
Chocolat	2	0	0	1
Compotes et fruits cuits	2	0	0	1
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	1
Eaux*	7951	0,4	0,000	0,017
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	1
Fromages	4	0	0	1
Fruits	6	0	0	1
Lait	4	0	0	1
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	1
Oeufs et dérivés	2	0	0	1
Pain et panification sèche	2	0	0	1
Plats composés	3	0	0	1
Poissons	1	0	0	1
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	1
Pâtes	1	0	0	1
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	1
Soupes et bouillons	1	0	0	1
Sucres et dérivés	1	0	0	1
Ultra-frais laitier	6	0	0	1
Viande	2	0	0	1
Viennoiserie	2	0	0	1
Volaille et gibier	2	0	0	1

* **Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012). Les détections ne concernent que l'eau du robinet.

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à l'époxiconazole ($\mu\text{g}\cdot\text{kg}\cdot\text{pc}^{-1}\cdot\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0	0,165	0	0,162	0	0,212
5-6 mois	0	0,114	0	0,112	0	0,149
7-12 mois	0	0,092	0	0,091	0	0,118
13-36 mois	$< 10^{-3}$	0,073	0	0,070	0	0,097

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à l'époxiconazole ($\mu\text{g}\cdot\text{kg}\cdot\text{pc}^{-1}\cdot\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	.	0,242	.	0,232
5-6 mois	.	0,165	.	0,162
7-12 mois	.	0,138	.	0,129
13-36 mois	0	0,111	0	0,111

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)
Un point dans une case signifie que la valeur n'a pu être estimée

3.2.7 Fenpropimorphe

Le fenpropimorphe (67564-91-4) appartient à la famille des morpholines. Il est utilisé comme fongicide systémique depuis les années 80 (Tomlin 2009). (Tomlin 2006)(Tomlin 2006)(Tomlin 2006)(Tomlin 2006)Au niveau communautaire, il est approuvé comme substance active phytopharmaceutique au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 30 avril 2019. En France, il est autorisé sur céréales et betterave. Il est également autorisé comme biocide pour certains usages (TP 8 : produits de protection du bois¹⁴) depuis 2011 (Directive 2009/86/CE). Il a été considéré prioritaire dans le cadre de cette étude en raison d'une exposition théorique excédant la DJA (Hulin et al. 2014) et de son classement en tant que reprotoxique de catégorie 2 (Règlement 1272/2008/CE).

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008, le fenpropimorphe n'est ni cancérigène ni mutagène. En revanche, il est classé reprotoxique de catégorie 2 (H361d). Il induit des malformations squelettiques et des fentes palatines à doses maternotoxiques chez le rat et le lapin (EFSA 2008e). Les études d'administration répétées ont montré que le foie était l'organe cible principal chez l'adulte.

Une DJA de $0,003 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ a été établie à partir des résultats d'une étude de 2 ans chez le rat (DSENO de $0,3 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$, dose au-delà de laquelle on observe une hypertrophie hépatique avec changements histopathologiques) (EFSA 2008e, FAO/WHO 2004).

La définition du résidu pour l'évaluation du risque chronique est la somme du fenpropimorphe et de ses métabolites BF 421-1 (libre et conjugué) et 2,6-diméthylmorpholine dans les denrées végétales, et la somme du fenpropimorphe et de son acide carboxylique (BF 421-2) dans les denrées animales, exprimée en fenpropimorphe (EFSA 2008e). Ces métabolites n'ont pas pu être recherchés dans cette étude en raison de SR non disponibles sur le marché. A défaut, seul le fenpropimorphe a été recherché (EFSA 2008e).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 0,1 et $0,5 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$ et la LOQ entre 1 et $4 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$. Pour l'eau, la LOQ est de $0,02 \text{ } \mu\text{g.L}^{-1}$. Le fenpropimorphe a été détecté dans 3% des échantillons soit dans 3 catégories d'aliments : les pots de fruits (30% de détection), les fruits (1 échantillon sur 6) et l'eau du robinet (moins de 0,1% de détection) (Tableau C1). Il n'a pas été détecté dans les laits de croissance et les préparations infantiles. Le fenpropimorphe n'a été quantifié que dans l'eau du robinet.

Les analyses effectuées sur la totalité des 309 échantillons couvrent 95% du régime total et 94% du régime théoriquement contributeur.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données sont présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière au fenpropimorphe est comprise entre $0,039 \text{ } \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et $0,084 \text{ } \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à $0,055 \text{ } \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et $0,106 \text{ } \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E1).

¹⁴ Les différents types de produits (TP) biocides sont définis à l'annexe 5 du règlement (UE) n°528/2012

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,061 et 0,125 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ pour les mêmes classes d'âge (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où le fenpropimorphe n'est détecté que dans quelques échantillons, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2, le fenpropimorphe n'a pas été détecté (Anses 2011).

Dans le cadre des plans de surveillance nationaux 2011 et 2012, le fenpropimorphe a été détecté dans 3% des échantillons de bananes (n=4/129), un échantillon de laitues (n=290) et 6 échantillons d'eau du robinet (n=8829) (Anses 2014b).

Dans le cadre des plans de surveillance de l'ensemble des Etats membres de l'Union européenne, le fenpropimorphe a été détecté dans 0,06% des échantillons de céréales (n=2/3262), 0,07% des échantillons de fruits (n=14/19202) et 0,04% des échantillons de légumes (n=8/20225) (EFSA 2014a).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de 3 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour le fenpropimorphe au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 3,5% de la DJA pour les 1-4 mois.

Cependant, les substances de référence (SR) des métabolites BF 421-1, BF 421-2 et 2,6-diméthylmorpholine n'étaient pas disponibles sur le marché pour permettre leur analyse dans les denrées animales, et aucun facteur de conversion n'a pu être estimé à partir des évaluations *a priori*.

Par conséquent, il n'est pas possible, à l'heure actuelle, de conclure sur le risque sanitaire lié à l'exposition alimentaire au fenpropimorphe pour les enfants de moins de 3 ans. Il conviendrait donc de rendre disponible ces SR afin de permettre l'analyse des métabolites du fenpropimorphe dans les aliments.

Synthèse des résultats d'exposition au fenpropimorphe des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	3	0,084	0,106	Pas de dépassement
5-6 mois		0,066	0,083	
7-12 mois		0,056	0,071	
13-36 mois		0,039	0,055	

DJA = Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le fenpropimorphe ($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,5
Céréales infantiles	17	0	0	0,5
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,5
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,5
Laits de croissance	9	0	0	0,5
Potages, purées	11	0	0	0,5
Pots fruits	30	30	0,08	0,65
Pots légumes	27	0	0	0,5
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	0,5
Préparations 1er âge	28	0	0	0,5
Préparations 2ème âge	34	0	0	0,5
Autres boissons chaudes	1	0	0	0,5
Beurre	1	0	0	0,5
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	0,5
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	0,5
Charcuterie	3	0	0	0,5
Chocolat	2	0	0	0,5
Compotes et fruits cuits	2	0	0	0,5
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	0,5
Eaux*	6154	0,01	$2\cdot 10^{-6}$	0,025
Entremets, crèmes desserts et laits	2	0	0	0,5
Fromages	4	0	0	0,5
Fruits	6	17	0,08	0,58
Lait	4	0	0	0,5
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	0,5
Oeufs et dérivés	2	0	0	0,5
Pain et panification sèche	2	0	0	0,5
Plats composés	3	0	0	0,5
Poissons	1	0	0	0,5
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	0,5
Pâtes	1	0	0	0,5
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	0,5
Soupes et bouillons	1	0	0	0,5
Sucres et dérivés	1	0	0	0,5
Ultra-frais laitier	6	0	0	0,5
Viande	2	0	0	0,5
Viennoiserie	2	0	0	0,5
Volaille et gibier	2	0	0	0,5

* *Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012). Les détections ne concernent que l'eau du robinet.

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au fenpropimorphe ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	$< 10^{-3}$	0,084	0	0,081	0	0,106
5-6 mois	0,001	0,066	0	0,065	0,003	0,083
7-12 mois	0,001	0,056	0	0,056	0,002	0,071
13-36 mois	0,001	0,039	0	0,038	0,002	0,055

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au fenpropimorphe ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	$< 10^{-3}$	0,125	0	0,121
5-6 mois	0,004	0,091	0,004	0,089
7-12 mois	0,004	0,081	0,003	0,077
13-36 mois	0,003	0,061	0,002	0,060

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

3.2.8 Flumioxazine

La flumioxazine (136426-54-5), herbicide appartenant à la famille des dicarboximides, a été commercialisée à partir de 1994. Au niveau communautaire, elle est approuvée comme substance phytopharmaceutique au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 30 juin 2017. En France, la flumioxazine est autorisée sur vigne et pommier. La substance a été considérée prioritaire en tant que reprotoxique de catégorie 1B dans le cadre du règlement (CE) n°1272/2008/CE.

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008 modifié par le règlement (CE) n°790/2009, la flumioxazine n'est pas classée mutagène ni cancérigène. Elle est toutefois classée reprotoxique de catégorie 1B (H360D). Les effets développementaux sont clairement établis par voie orale et cutanée chez le rat, généralement en l'absence de toxicité maternelle. Ils consistent en des pertes post-implantatoires, de faibles poids foetaux, une diminution de la viabilité et des malformations cardiaques caractéristiques (EFSA 2014e). Des effets toxiques ont été observés sur l'appareil reproducteur mâle (prostate, testicules, épидидyme). Un mode d'action endocrinien ne peut pas être écarté au regard des anomalies observées sur les organes reproducteurs, d'un indice de gestation réduit et d'une diminution du nombre de naissances dans l'étude sur deux générations (EFSA 2014e, 2015d)

L'exposition à la flumioxazine à moyen et long termes induit principalement des anémies et une toxicité rénale chez le rat et une hépatotoxicité chez la souris. En 2002, la commission européenne concluait à une DJA de 0,009 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ établie à partir d'une DSENO de 1,8 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ basée sur des effets hématologiques réversibles (trouble de la synthèse de l'hème) observés chez le rat lors d'une étude de 2 ans. Un facteur de sécurité supplémentaire de 2 était proposé en raison des effets sur le développement (European Commission 2002d). Lors du réexamen communautaire de la substance en 2014, une DJA de 0,018 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ a été retenue sur la base de la DSENO de 1,8 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ dans l'étude de deux ans chez le rat, à partir d'une anémie et d'une toxicité chronique rénale observées à 18 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹. Une marge de sécurité supérieure à 1000 étant identifiée par rapport aux effets tératogènes observés, l'utilisation d'un facteur de sécurité supplémentaire n'a pas été jugé nécessaire (EFSA 2014e).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 0,5 et 1 µg.kg⁻¹ et la LOQ entre 1 et 4 µg.kg⁻¹. Pour l'eau, la LOQ est de 0,01 µg.L⁻¹. La flumioxazine n'a été détectée dans aucun aliment courant ni infantile, ni dans l'eau (Tableau C1).

Les analyses effectuées sur 293 échantillons couvrent 93% du régime total et 93% du régime théoriquement contributeur. A noter que ce pourcentage ne prend pas en compte la consommation saisonnière de certains fruits et légumes frais dont le raisin, non captée par l'étude de consommation (cf. Tome 2-Partie 1). Or, la flumioxazine est autorisée sur vigne. Dans le cadre des plans de surveillance nationaux 2011 et 2012, la substance n'a été recherchée que dans l'eau (non détectée).

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière à la flumioxazine est comprise entre 0,072 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,164 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à 0,097 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,212 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,111 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,242 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E1).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où la flumioxazine n'est détectée dans aucun aliment, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

La flumioxazine n'a pas été recherchée dans le cadre de l'EAT2 ou d'études similaires (Anses 2011). Dans le cadre des plans de surveillance nationaux 2011, la substance n'a pas été recherchée (Anses 2014b). Elle n'est pas non plus reportée au niveau communautaire (EFSA 2014a).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de 18 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour la flumioxazine au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 1,2% de la DJA pour les 1-4 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile à la flumioxazine est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition à la flumioxazine des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	18	0,164	0,212	Pas de dépassement
5-6 mois		0,112	0,146	
7-12 mois		0,091	0,118	
13-36 mois		0,072	0,097	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par la flumioxazine ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,5
Céréales infantiles	17	0	0	0,5
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,5
Jus de fruits infantiles	1	0	0	0,5
Laits de croissance	9	0	0	1
Potages, purées	6	0	0	0,5
Pots fruits	30	0	0	0,5
Pots légumes	19	0	0	0,5
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	0,5
Préparations 1er âge	28	0	0	1
Préparations 2ème âge	34	0	0	1
Autres boissons chaudes	1	0	0	1
Beurre	1	0	0	1
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	1
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	1
Charcuterie	3	0	0	1
Chocolat	2	0	0	1
Compotes et fruits cuits	2	0	0	1
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	1
Eaux*	3454	0	0	0,05
Entremets, crèmes desserts et laits	2	0	0	1
Fromages	4	0	0	1
Fruits	6	0	0	1
Lait	4	0	0	1
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	1
Oeufs et dérivés	2	0	0	1
Pain et panification sèche	2	0	0	1
Plats composés	3	0	0	1
Poissons	1	0	0	1
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	1
Pâtes	1	0	0	1
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	1
Soupes et bouillons	1	0	0	1
Sucres et dérivés	1	0	0	1
Ultra-frais laitier	6	0	0	1
Viande	2	0	0	1
Viennoiserie	2	0	0	1
Volaille et gibier	2	0	0	1

*Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012)

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à la flumioxazine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0	0,164	0	0,162	0	0,212
5-6 mois	0	0,112	0	0,111	0	0,146
7-12 mois	0	0,091	0	0,089	0	0,118
13-36 mois	0	0,072	0	0,070	0	0,097

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à la flumioxazine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	.	0,242	.	0,232
5-6 mois	.	0,164	.	0,162
7-12 mois	.	0,137	.	0,127
13-36 mois	0	0,111	.	0,111

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)
Un point dans une case signifie que la valeur n'a pu être estimée

3.2.9 Fluquinconazole

Le fluquinconazole (103361-09-7), fongicide systémique de la famille des triazoles, a été commercialisé dans les années 90. Au niveau communautaire, il est approuvé comme substance phytopharmaceutique au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 31 décembre 2021. En France, le fluquinconazole est autorisé sur blé et pommier. La substance a été considérée prioritaire en raison d'une exposition théorique excédant la DJA et de son classement en tant que « toxique pour certains organes cibles suite à une exposition répétée » de catégorie 1 (STOT-RE1) dans le cadre du règlement (CE) n°1272/2008.

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008, le fluquinconazole n'est pas classé cancérigène, ni mutagène, ni reprotoxique. Une exposition à long terme au fluquinconazole induit des tumeurs hépatiques chez le rat et la souris (EFSA 2011b). Sur la base de ces tumeurs, l'EFSA propose de classer cette substance en tant que cancérigène suspecté. Des tumeurs de la thyroïde sont aussi observées chez le rat, mais elles ont été jugées spécifiques au rat et ne sont pas considérées comme pertinentes pour l'homme.

Une DJA de 0,002 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ a été établie sur la base d'une diminution du gain de poids corporel chez les femelles à la DSENO de 2 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ issue d'une étude d'un an réalisée chez le chien (European Commission 2011c).

La définition du résidu pour l'évaluation du risque chronique est le fluquinconazole seul, sauf pour la viande bovine et le lait de vache où il s'agit de la somme du fluquinconazole et de son métabolite dione exprimée en fluquinconazole. En l'absence de recherche de dione, des facteurs de conversion (FC) sont proposés par l'EFSA (FC : 1 pour le lait de vache, 2 pour la viande).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est égale à 0,5 µg.kg⁻¹ et la LOQ est comprise entre 1 et 4 µg.kg⁻¹. Pour l'eau, la LOQ est de 0,01 µg.L⁻¹. Le fluquinconazole n'a été détecté dans aucun aliment courant ni infantile, ni dans l'eau (Tableau C1).

Les analyses effectuées sur 265 échantillons couvrent 92% du régime total et 92% du régime théoriquement contributeur.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière au fluquinconazole est comprise entre 0,037 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,083 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à 0,052 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,106 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,058 et 0,124 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ pour les mêmes classes d'âge (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où le fluquinconazole n'est détecté dans aucun aliment, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2, le fluquinconazole n'a pas été détecté (Anses 2011).

Dans le cadre des plans de surveillance nationaux 2011-2012, la substance n'a pas été détectée (Anses 2014b). Dans le cadre des plans de surveillance de l'ensemble des Etats membres de l'Union européenne, elle a été détectée dans 9 échantillons de fruits sur 18832 échantillons analysés et dans 3 échantillons de légumes sur 19735 échantillons analysés (EFSA 2014a).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de $2 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour le fluquinconazole au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 5,3% de la DJA pour les 1-4 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile au fluquinconazole est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition au fluquinconazole des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	2	0,083	0,106	Pas de dépassement
5-6 mois		0,063	0,079	
7-12 mois		0,051	0,066	
13-36 mois		0,037	0,052	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par la fluquinconazole ($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,5
Céréales infantiles	13	0	0	0,5
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,5
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,5
Laits de croissance	9	0	0	0,5
Potages, purées	11	0	0	0,5
Pots fruits	30	0	0	0,5
Pots légumes	27	0	0	0,5
Pots légumes viande ou légumes poisson	5	0	0	0,5
Préparations 1er âge	28	0	0	0,5
Préparations 2ème âge	34	0	0	0,5
Autres boissons chaudes	1	0	0	0,5
Beurre	1	0	0	0,5
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	0,5
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	0,5
Charcuterie	3	0	0	0,5
Chocolat	2	0	0	0,5
Compotes et fruits cuits	2	0	0	0,5
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	0,5
Eaux*	4990	0	0	0,02
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	0,5
Fromages	4	0	0	0,5
Fruits	6	0	0	0,5
Lait	4	0	0	0,5
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	0,5
Oeufs et dérivés	2	0	0	0,5
Pain et panification sèche	2	0	0	0,5
Plats composés	3	0	0	0,5
Poissons	1	0	0	0,5
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	0,5
Pâtes	1	0	0	0,5
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	0,5
Soupes et bouillons	1	0	0	0,5
Sucres et dérivés	1	0	0	0,5
Ultra-frais laitier	6	0	0	0,5
Viande	2	0	0	0,5
Viennoiserie	2	0	0	0,5
Volaille et gibier	2	0	0	0,5

*Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012)
N : nombre d'échantillons composites analysés ;

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au fluquinconazole ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0	0,083	0	0,081	0	0,106
5-6 mois	0	0,063	0	0,061	0	0,079
7-12 mois	0	0,051	0	0,049	0	0,066
13-36 mois	0	0,037	0	0,036	0	0,052

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au fluquinconazole ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	.	0,124	.	0,118
5-6 mois	.	0,088	.	0,086
7-12 mois	.	0,076	.	0,070
13-36 mois	.	0,058	.	0,056

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)
Un point dans une case signifie que la valeur n'a pu être estimée

3.2.10 Flusilazole

Le flusilazole (85509-19-9), fongicide appartenant à la famille des triazoles, a été commercialisé à partir de 1985. Au niveau communautaire, il était autorisé jusqu'en 2013 avec des délais d'utilisation jusqu'en septembre 2014. En France, le flusilazole était autorisé en particulier sur céréales, betterave, maïs et vigne. La substance a été considérée prioritaire dans le cadre de cette étude en raison d'une exposition théorique excédant la DJA (Hulin et al. 2014) et en tant que substance reprotoxique de catégorie 1B dans le cadre du règlement (CE) n°1272/2008.

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008, le flusilazole n'est pas classé mutagène. La substance est toutefois classée cancérigène de catégorie 2 (H351) et reprotoxique de catégorie 1B (H360D : « peut nuire au fœtus »).

Les organes cibles pour les effets à moyen et long termes sont le foie et la vessie. L'exposition à long terme au flusilazole induit des tumeurs testiculaires et des tumeurs de la vessie chez le rat ainsi que des tumeurs hépatiques chez la souris (European Commission 2007b). Bien que non inscrite à la liste prioritaire de la Commission européenne relative à la perturbation endocrinienne, la substance est connue pour son activité endocrinienne et en particulier inhibitrice de l'aromatase (ECHA 2012). L'administration orale de flusilazole à des rats et des lapins a mis en évidence une augmentation significative de la durée de la gestation, une dystocie ainsi qu'une viabilité réduite des petits à la naissance. Aucun effet sur la fertilité n'est observé. De plus, des pertes vaginales, une augmentation de l'incidence d'une côte supplémentaire rudimentaire au niveau de la 7ème vertèbre cervicale et une augmentation du poids placentaire ont été observées dans une étude sur le développement chez le rat (EFSA 2009g).

Une DJA de 0,002 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ a été établie sur la base d'une hypertrophie hépatique légère chez les mâles et les femelles à partir d'une DSENO de 0,2 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ issue d'une étude d'un an réalisée chez le chien (European Commission 2007b).

La définition du résidu pour l'évaluation du risque chronique est le flusilazole seul pour les denrées végétales, et la somme du flusilazole et de son métabolite IN-F7321 exprimée en flusilazole pour les denrées animales. En l'absence de substance de référence (SR), seul le flusilazole a été recherché.

Contamination

Pour les aliments, la LOD est égale à 0,5 µg.kg⁻¹ et la LOQ est comprise entre 1 et 4 µg.kg⁻¹. Pour l'eau, la LOQ est de 0,01 µg.L⁻¹. Le flusilazole a été détecté uniquement dans l'eau du robinet (0,1% des prélèvements). La substance n'a pas été détectée dans les aliments infantiles, ni dans les aliments courants (Tableau C1).

Les analyses effectuées sur la totalité des 309 échantillons couvrent 95% du régime total et 95% du régime théoriquement contributeur.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (European Commission 2009b, GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière au flusilazole est comprise entre 0,038 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,083 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à 0,053 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,106 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,060 et 0,124 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ pour les mêmes classes d'âge (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où le flusilazole n'est détecté que dans quelques échantillons d'eau, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2, le flusilazole n'a pas été détecté (Anses 2011). Dans le cadre des plans de surveillance nationaux, la substance a été détectée une fois en 2011 dans des poivrons, ainsi que dans un échantillon de courgettes et deux échantillons d'okras en 2012 (Anses 2014b). Dans le cadre des plans de surveillance des autres Etats membres, elle a été détectée dans 0,13% des échantillons de céréales, 0,08% des échantillons de fruits et de légumes (EFSA 2014a).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de $2 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour le flusilazole au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 5% de la DJA pour les 1-4 mois.

Cependant, la substance de référence (SR) du métabolite IN-F7321 n'était pas disponible sur le marché pour permettre son analyse, et aucun facteur de conversion n'a pu être estimé à partir des évaluations *a priori*.

Par conséquent, il n'est pas possible, à l'heure actuelle, de conclure sur le risque sanitaire lié à l'exposition alimentaire au flusilazole pour les enfants de moins de 3 ans. Il conviendrait donc de rendre disponible la SR du métabolite IN-F7321 afin de permettre son analyse dans les aliments.

Synthèse des résultats d'exposition au flusilazole des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	2	0,083	0,106	Pas de dépassement
5-6 mois		0,064	0,080	
7-12 mois		0,055	0,068	
13-36 mois		0,038	0,053	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le flusilazole ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,5
Céréales infantiles	17	0	0	0,5
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,5
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,5
Laits de croissance	9	0	0	0,5
Potages, purées	11	0	0	0,5
Pots fruits	30	0	0	0,5
Pots légumes	27	0	0	0,5
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	0,5
Préparations 1er âge	28	0	0	0,5
Préparations 2ème âge	34	0	0	0,5
Autres boissons chaudes	1	0	0	0,5
Beurre	1	0	0	0,5
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	0,5
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	0,5
Charcuterie	3	0	0	0,5
Chocolat	2	0	0	0,5
Compotes et fruits cuits	2	0	0	0,5
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	0,5
Eaux*	8094	0,1	5,90E-06	0,017
Entremets, crèmes desserts et laits	2	0	0	0,5
Fromages	4	0	0	0,5
Fruits	6	0	0	0,5
Lait	4	0	0	0,5
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	0,5
Oeufs et dérivés	2	0	0	0,5
Pain et panification sèche	2	0	0	0,5
Plats composés	3	0	0	0,5
Poissons	1	0	0	0,5
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	0,5
Pâtes	1	0	0	0,5
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	0,5
Soupes et bouillons	1	0	0	0,5
Sucres et dérivés	1	0	0	0,5
Ultra-frais laitier	6	0	0	0,5
Viande	2	0	0	0,5
Viennoiserie	2	0	0	0,5
Volaille et gibier	2	0	0	0,5

*Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012). Les détections ne concernent que l'eau du robinet.

N : nombre d'échantillons composites analysés ; LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au flusilazole ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0	0,083	0,000	0,081	0	0,106
5-6 mois	0	0,064	0,000	0,063	0	0,080
7-12 mois	$< 10^{-3}$	0,055	0,000	0,054	0	0,068
13-36 mois	$< 10^{-3}$	0,038	0,000	0,037	$< 10^{-3}$	0,053

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au flusilazole ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	.	0,124	.	0,118
5-6 mois	.	0,089	.	0,089
7-12 mois	$< 10^{-3}$	0,078	0	0,072
13-36 mois	$< 10^{-3}$	0,060	$< 10^{-3}$	0,058

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Un point dans une case signifie que la valeur n'a pu être estimée

3.2.11 Imazalil

L'imazalil (35554-44-0), commercialisé depuis la fin des années 70, est un fongicide systémique de la famille des imidazoles. Au niveau communautaire, il est approuvé au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 31 décembre 2021. En France, il est autorisé pour la protection du bananier et de la pomme de terre (usage melon retiré). Il était aussi autorisé en Europe en tant que biocide jusqu'en 2010 (Décision 2008/809/CE). Il a été considéré prioritaire dans le cadre de cette étude en raison de dépassements de LMR dans les aliments pour bébés dans le cadre des programmes de surveillance européens (EFSA 2011a, 2013a).

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008, l'imazalil n'est pas cancérigène ni mutagène ni reprotoxique. Les tumeurs du foie et de la thyroïde relevées chez la souris et le rat n'ont pas été jugées pertinentes pour l'homme. Les essais de reprotoxicité chez le rat et le lapin ont cependant montré un impact sur la taille des portées et la viabilité postnatale, et des retards d'ossification (Anses 2015).

Une DJA de $0,025 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ a été établie sur la base d'une étude d'un an chez le chien (DSENO $2,5 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ indiquant une augmentation de l'activité de la phosphatase alcaline et du poids du foie (RMS The Netherlands 2009, FAO/WHO 2006). Différents effets cliniques ont été observés chez l'homme lors de surexposition des travailleurs : nausées lors d'exposition accidentelle par voie orale, ataxie, léthargie ou dyspnée (RMS The Netherlands 2009).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre $0,1$ et $1 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$ et la LOQ entre 1 et $4 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$ (céréales). Pour l'eau de boisson, la LOQ est de $0,02 \text{ } \mu\text{g.L}^{-1}$.

L'imazalil a été détecté dans 6% des échantillons soit 5 catégories : fruits, compotes et fruits cuits, pots de fruits, jus de fruits infantiles et boissons fraîches sans alcool (ex. : jus d'orange) (Tableau C1). Les concentrations moyennes estimées les plus élevées concernent les fruits ($31 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$) et les boissons fraîches sans alcool ($4 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$).

La substance a été quantifiée dans des clémentines ($133 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$), oranges ($47 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$), bananes ($5 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$) et détectée (non quantifiée) dans des kiwis et des pommes. Elle est quantifiée dans un échantillon de compote de fruits (autre que pomme) à une teneur de $5 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$ et détectée (non quantifiée) dans une compote de pommes. Les teneurs dans les boissons fraîches sans alcool varient de $4,5 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$ dans les jus de fruits multivitamines à $18 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$ dans les jus d'oranges à base de concentré. Une teneur de $7,4 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$ a été mesurée dans un jus d'orange frais. L'imazalil est détecté (non quantifié) dans les jus de fruits infantiles et les petits pots de fruits.

Les analyses effectuées sur 308 échantillons de l'étude couvrent 95% du régime total et 95% du régime théoriquement contributeur. Ce pourcentage ne prend pas en compte la consommation saisonnière de certains fruits et légumes frais dont le melon, non captée par l'étude de consommation (cf. Tome 2-Partie 1). L'imazalil était autorisé sur melon en 2012 pendant la phase d'échantillonnage. Cependant, selon les résultats des plans de surveillance 2011 et 2012 de la DGCCRF, la substance n'a pas été détectée dans le melon parmi 110 échantillons analysés. A noter que les analyses sont réalisées avec l'écorce du fruit.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière à l'imazalil est comprise entre 0,103 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 7-12 mois et 0,237 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois. Le P90 s'élève entre 0,137 et 0,620 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ pour les mêmes classes d'âge (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,172 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 5-6 mois et 0,826 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Les contributeurs sont présentés sous l'hypothèse basse (LB). Les contributeurs majeurs sont les compotes et fruits cuits et pots de fruits pour les 1 à 4 mois, et les fruits pour les 5 à 36 mois (Tableau E3). Les principaux contributeurs restent les mêmes chez les enfants les plus exposés (Tableau E4).

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2 (Anses 2011), l'imazalil a été détecté dans 8% des échantillons de fruits et l'exposition moyenne chez les 3-6 ans a été estimée entre 0,2 (LB) et 1,7 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ (UB), soit une exposition supérieure à celle estimée dans l'EATi : entre 0,17 et 0,24 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois.

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de 25 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour l'imazalil au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 2,5% de la DJA chez les 13-36 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile à l'imazalil est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition à l'imazalil des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
		$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$		
1-4 mois	25	0,165	0,212	Pas de dépassement
5-6 mois		0,116	0,152	
7-12 mois		0,103	0,137	
13-36 mois		0,237	0,620	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par l'imazalil ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,5
Céréales infantiles	17	0	0	0,5
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,5
Jus de fruits infantiles	4	25	0,03	0,62
Laits de croissance	9	0	0	1
Potages, purées	11	0	0	0,5
Pots fruits	30	23	0,04	0,62
Pots légumes	27	0	0	0,5
Pots légumes viande ou légumes poisson	44	0	0	0,5
Préparations 1er âge	28	0	0	1
Préparations 2ème âge	34	0	0	1
Autres boissons chaudes	1	0	0	1
Beurre	1	0	0	1
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	1
Boissons fraîches sans alcool	8	37	3,7	4,4
Charcuterie	3	0	0	1
Chocolat	2	0	0	1
Compotes et fruits cuits	2	100	3,1	3,8
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	1
Eaux*	4409	0	0	0,02
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	1
Fromages	4	0	0	1
Fruits	6	83	31,2	31,8
Lait	4	0	0	1
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	1
Oeufs et dérivés	2	0	0	1
Pain et panification sèche	2	0	0	1
Plats composés	3	0	0	1
Poissons	1	0	0	1
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	1
Pâtes	1	0	0	1
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	1
Soupes et bouillons	1	0	0	1
Sucres et dérivés	1	0	0	1
Ultra-frais laitier	6	0	0	1
Viande	2	0	0	1
Viennoiserie	2	0	0	1
Volaille et gibier	2	0	0	1

*Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012)

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à l'imazalil ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	$< 10^{-3}$	0,170	0	0,160	0	0,210
5-6 mois	0,002	0,120	0	0,110	0,004	0,150
7-12 mois	0,010	0,100	0,001	0,100	0,020	0,140
13-36 mois	0,168	0,240	0,036	0,120	0,522	0,620

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à l'imazalil ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	$< 10^{-3}$	0,245	0	0,234
5-6 mois	0,015	0,172	0,013	0,170
7-12 mois	0,080	0,200	0,044	0,159
13-36 mois	0,792	0,860	0,683	0,758

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E3 : Contribution des aliments (%) à l'exposition moyenne à l'imazalil en fonction de la classe d'âge : population totale

Aliments		1-4 mois		5-6 mois		7-12 mois		13-36 mois	
Type	Catégorie	LB	UB	LB	UB	LB	UB	LB	UB
Infantile	Boissons lactées	0	0,4	0	2	0	2,1	0	0,2
Infantile	Céréales infantiles	0	0,2	0	0,5	0	0,5	0	0,1
Infantile	Desserts lactés infantiles	0	0,1	0	1,5	0	2,4	0	0,1
Infantile	Jus de fruits infantiles	0,1	0	1	0,3	0,2	0,4	0	0,1
Infantile	<i>Dont eau</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
Infantile	Laits de croissance	.	.	.	.	0	5,3	0	3,7
Infantile	<i>Dont eau</i>	.	.	.	.	0	0	.	.
Infantile	Potages, purées	0	0,1	0	0,8	0	1,4	0	0,2
Infantile	Pots fruits	29,1	0,4	19,6	3,9	4,3	4,7	0,1	0,4
Infantile	Pots légumes	0	0,2	0	2,7	0	2,1	0	0,2
Infantile	Pots légumes viande ou légumes poisson	.	.	0	1,6	0	4,4	0	0,4
Infantile	Préparations 1er âge	0	93	0	9	0	1,7	.	.
Infantile	<i>Dont eau</i>	0	0,8	0	0,1	0	0	.	.
Infantile	Préparations 2ème âge	0	2	0	63,7	0	38,1	0	0,4
Infantile	<i>Dont eau</i>	0	0	0	0,6	0	0,4	0	0
Total aliments infantiles		29,2	96,4	20,6	86,1	4,5	63,1	0,1	6
Courant	Autres boissons chaudes	.	.	0	0	0	0,1	0	0,1
Courant	Beurre	.	.	0	0	0	0,1	0	0,1
Courant	Biscuits sucrés ou salés et barres	0	0	0	0	0	0,2	0	0,4
Courant	Boissons fraîches sans alcool	.	.	.	.	24,2	2,7	14,4	11,4
Courant	<i>Dont eau</i>	.	.	.	.	0	0	0	0
Courant	Charcuterie	0	0	0	0,1	0	0,2	0	0,4
Courant	Chocolat	.	.	.	.	0	0	0	0,1
Courant	Compotes et fruits cuits	70,8	0,3	21,4	0,4	26,3	3,7	3,5	3,2
Courant	Céréales pour petit déjeuner	.	.	.	.	0	0	0	0,1
Courant	Eaux	0	0	0	0	0	0,1	0	0,1
Courant	Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	.	.	0	0,1	0	0,4	0	0,7
Courant	Fromages	.	.	0	0	0	0,2	0	0,3
Courant	Fruits	.	.	58	1,5	45	5,1	82,1	58,8
Courant	Lait	0	3,1	0	6,2	0	7,8	0	7,6
Courant	Légumes (hors pommes de terre)	0	0,1	0	1,9	0	4,4	0	1,9
Courant	Oeufs et dérivés	.	.	.	.	0	0	0	0,1
Courant	Pain et panification sèche	.	.	.	.	0	0,1	0	0,3
Courant	Plats composés	.	.	.	.	0	0,1	0	0,2
Courant	Poissons	.	.	.	.	0	0,1	0	0,2
Courant	Pommes de terre et apparentés	0	0	0	1	0	2,3	0	1,2
Courant	Pâtes	.	.	.	.	0	0,4	0	0,8
Courant	Riz et blé dur ou concassé	.	.	.	.	0	0,2	0	0,4
Courant	Soupes et bouillons	.	.	0	0,4	0	0,6	0	0,8
Courant	Sucres et dérivés	0	0	0	0,1	0	0,2	0	0,1
Courant	Ultra-frais laitier	0	0,1	0	2	0	7,3	0	3,9
Courant	Viande	.	.	0	0	0	0,3	0	0,5
Courant	Viennoiserie	.	.	.	.	0	0	0	0,2
Courant	Volaille et gibier	.	.	0	0	0	0,3	0	0,2
Total aliments courants		70,8	3,6	79,4	13,9	95,5	36,9	99,9	94

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Un point dans une case signifie que la catégorie d'aliments n'est pas consommée par les enfants de cette classe d'âge

Tableau E4 : Contribution des aliments (%) à l'exposition moyenne à l'imazalil en fonction de la classe d'âge chez les enfants les plus exposés

Aliments		1-4 mois		5-6 mois		7-12 mois		13-36 mois	
Type	Catégorie	LB	UB	LB	UB	LB	UB	LB	UB
Infantile	Boissons lactées	0	1,1	0	.	0	0,4	0	0
Infantile	Céréales infantiles	0	0,6	0	0,4	0	0,2	0	0
Infantile	Desserts lactés infantiles	0	0,1	0	0,6	0	0,2	0	0
Infantile	Jus de fruits infantiles	0,1	.	0,1	0	.	.	0	0,1
Infantile	<i>Dont eau</i>	0	.	0	0	.	.	0	<0,1
Infantile	Laits de croissance	.	.	.	.	0	0	0	0,9
Infantile	Potages, purées	0	.	0	0,5	0	0,4	0	0
Infantile	Pots fruits	29,1	0,9	5,9	1,7	0,3	1,9	0	0,1
Infantile	Pots légumes	0	.	0	0,6	0	0,8	0	0
Infantile	Pots légumes viande ou légumes poisson	.	.	0	0,6	0	0,6	0	0
Infantile	Préparations 1er âge	0	85,8	.	14,2	0	4,5	.	.
Infantile	<i>Dont eau</i>	0	0,8	.	0,1	0	<0,1	.	.
Infantile	Préparations 2ème âge	0	.	0	51,1	0	26,3	0	0
Infantile	<i>Dont eau</i>	0	.	0	0,4	0	0,2	0	0
Total aliments infantiles		29,2	88,5	6	69,7	0,3	35,3	0	1,2
Courant	Autres boissons chaudes	.	.	.	.	0	0,1	0	0
Courant	Beurre	.	.	0	0	0	0	0	0
Courant	Biscuits sucrés ou salés et barres	0	.	.	0,1	0	0,3	0	0,2
Courant	Boissons fraîches sans alcool	.	.	.	.	26,1	10,9	2,3	2,4
Courant	<i>Dont eau</i>	.	.	.	.	0	<0,1	0	<0,1
Courant	Charcuterie	0	.	0	0,1	0	0,1	0	0,1
Courant	Chocolat	.	.	.	.	.	.	0	0
Courant	Compotes et fruits cuits	70,8	1,2	26,5	1,9	26,2	10,6	0,8	1
Courant	Céréales pour petit déjeuner	.	.	.	.	.	.	0	0
Courant	Eaux	0	0	0	0	0	0	0	0,1
Courant	Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	.	.	0	.	0	0,1	0	0,2
Courant	Fromages	.	.	.	.	0	0	0	0,1
Courant	Fruits	.	.	67,5	5,6	47,5	16,9	96,8	89,5
Courant	Lait	0	10,3	0	14,2	0	9	0	2,1
Courant	Légumes (hors pommes de terre)	0	.	0	3	0	5,9	0	0,8
Courant	Oeufs et dérivés	.	.	.	.	0	0,1	0	0,1
Courant	Pain et panification sèche	.	.	.	.	0	0	0	0,1
Courant	Plats composés	.	.	.	.	.	.	0	0,1
Courant	Poissons	.	.	.	.	0	0,1	0	0,1
Courant	Pommes de terre et apparentés	0	.	0	2,2	0	2,5	0	0,4
Courant	Pâtes	.	.	.	.	0	0,9	0	0,2
Courant	Riz et blé dur ou concassé	.	.	.	.	0	0,1	0	0,2
Courant	Soupes et bouillons	.	.	0	1,5	0	0,5	0	0,1
Courant	Sucres et dérivés	0	.	0	0,2	0	0,1	0	0
Courant	Ultra-frais laitier	0	.	0	1,3	0	5,6	0	0,8
Courant	Viande	.	.	.	.	0	0,4	0	0,2
Courant	Viennoiserie	.	.	.	.	.	.	0	0
Courant	Volaille et gibier	.	.	0	0,2	0	0,5	0	0
Total aliments courants		70,8	11,5	94	30,3	99,7	64,7	100	98,8

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Un point dans une case signifie que la catégorie d'aliments n'est pas consommée par les enfants de cette classe d'âge

3.2.12 Iprodione

L'iprodione (36734-19-7) est un fongicide de contact de la famille des dicarboximides agissant sur de nombreux champignons pathogènes. Au niveau communautaire, la substance est approuvée au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 31 octobre 2016. En France, elle est autorisée pour la protection des cultures fruitières et légumières, et de la vigne. Elle a été considérée prioritaire dans le cadre de cette étude en raison de son classement en tant que cancérogène de catégorie 2 (Règlement 1272/2008/CE) et de son inscription sur la liste prioritaire de la Commission européenne relative aux perturbateurs endocriniens de catégorie 2 (European Commission 2013a).

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008, l'iprodione n'est pas classée mutagène ni reprotoxique. La substance est toutefois classée cancérogène de catégorie 2 (H351).

Une DJA de 0,06 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ a été établie par le JMPR à partir d'une étude de 2 ans réalisée chez le rat (DSENO de 6 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ sur la base de modifications histopathologiques du foie, du rein, des surrénales et des testicules) (European Commission 2002f, JMPR 1995).

La définition du résidu pour l'évaluation du risque chronique, prise en compte dans le cadre de cette étude, est la somme de l'iprodione et des métabolites contenant la fraction 3,5-dichloroaniline (3,5-DCA) dans les denrées animales uniquement.

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 0,5 et 1 µg.kg⁻¹ et la LOQ entre 1 et 4 µg.kg⁻¹. Pour l'eau, la LOQ est de 0,01 µg.L⁻¹. L'iprodione n'a été détectée dans aucun aliment courant ni infantile, ni dans les eaux embouteillées (Tableau C1). Elle a été détectée dans 0,8% des prélèvements d'eau du robinet en 2011-2012.

Les analyses effectuées sur 309 échantillons couvrent 95% du régime total et 95% du régime théoriquement contributeur. Ce pourcentage ne prend pas en compte la consommation saisonnière de certains fruits et légumes frais (fraises, raisins, concombres, melons), non captée par l'étude de consommation (cf. Tome 2-Partie 1). A noter que la consommation de ces fruits est prise en compte à l'état transformé (ex : compotes, petits pots...). Or, l'iprodione est autorisée sur ces cultures. Selon les résultats des plans de surveillance 2011 et 2012 de la DGCCRF, la substance a été détectée dans 30 échantillons de fraises (n=203 analyses), 19 échantillons de raisin (n=185), 4 échantillons de concombres (n=158 analyses) et 3 échantillons de melons (n=111).

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière à l'iprodione est comprise entre 0,210 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,491 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à 0,283 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,623 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,328 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,712 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où l'iprodione n'a été détectée dans aucun aliment courant ni infantile dans le cadre de cette étude, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2 (Anses 2011), l'iprodione a été détectée dans 4% des échantillons, en particulier dans les échantillons de fruits (27%), légumes (9%), sandwiches (3%), plats composés (1%) et vin (12%), à des teneurs comprises entre 20 et 3500 $\mu\text{g.kg}^{-1}$, respectivement dans un échantillon de vin et de laitue.

Dans le cadre des plans de surveillance nationaux 2011 et 2012, l'iprodione est également fréquemment détectée dans les fruits et légumes (Anses 2014b). Dans le cadre des plans de surveillance de l'ensemble des Etats membres de l'Union européenne, elle a été détectée dans 5,5% des échantillons de fruits (n=1271/22914) et 4,5% des échantillons de légumes (n=1100/24043) (EFSA 2014a).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de 60 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour l'iprodione au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 1% de la DJA pour les 1-4 mois. Il est de 0,4% de la DJA chez les 5-6 mois, de 0,6% de la DJA chez les 7-12 mois et de 0,5% de la DJA chez les 13-36 mois. La consommation saisonnière de certains fruits et légumes frais (en général limitée à quelques semaines dans l'année), non prise en compte dans cette étude (cf. chapitre « contamination »), ne devrait pas contribuer à augmenter significativement l'exposition des 7-36 mois. En effet, selon le dernier avis de l'Anses, ces denrées contribuent ensemble, chez les enfants de plus de 3 ans, à seulement 0,6% de la DJA sous l'hypothèse haute (UB) (Anses 2014b).

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile à l'iprodione est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition à l'iprodione des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	60	0,491	0,623	Pas de dépassement
5-6 mois		0,319	0,435	
7-12 mois		0,247	0,342	
13-36 mois		0,210	0,283	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par l'iprodione ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,5
Céréales infantiles	17	0	0	1
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,5
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,5
Laits de croissance	9	0	0	3
Potages, purées	11	0	0	0,5
Pots fruits	30	0	0	0,9
Pots légumes	27	0	0	0,9
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	0,5
Préparations 1er âge	28	0	0	3
Préparations 2ème âge	34	0	0	3
Autres boissons chaudes	1	0	0	3
Beurre	1	0	0	3
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	3
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	3
Charcuterie	3	0	0	3
Chocolat	2	0	0	3
Compotes et fruits cuits	2	0	0	3
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	3
Eaux*	5831	0,8	0	0,05
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	3
Fromages	4	0	0	3
Fruits	6	0	0	3
Lait	4	0	0	3
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	3
Oeufs et dérivés	2	0	0	3
Pain et panification sèche	2	0	0	3
Plats composés	3	0	0	3
Poissons	1	0	0	3
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	3
Pâtes	1	0	0	3
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	3
Soupes et bouillons	1	0	0	3
Sucres et dérivés	1	0	0	3
Ultra-frais laitier	6	0	0	3
Viande	2	0	0	3
Viennoiserie	2	0	0	3
Volaille et gibier	2	0	0	3

*Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012)

N : nombre d'échantillons composites analysés ;

LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à l'iprodione ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0	0,491	0	0,486	0	0,623
5-6 mois	0	0,319	0	0,314	0	0,435
7-12 mois	$<10^{-3}$	0,247	0	0,246	0	0,342
13-36 mois	$<10^{-3}$	0,210	0	0,205	0	0,283

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à l'iprodione ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	.	0,712	.	0,691
5-6 mois	.	0,487	.	0,481
7-12 mois	$<10^{-3}$	0,400	0	0,375
13-36 mois	$<10^{-3}$	0,328	0	0,332

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Un point dans une case signifie que la valeur n'a pu être estimée

3.2.13 Myclobutanil

Le myclobutanil (88671-89-0) est un fongicide systémique de la famille des triazoles, approuvé au niveau communautaire au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 31 mai 2021. Il est autorisé en France comme fongicide pour de nombreuses cultures fruitières, légumières et la vigne. Il a été considéré prioritaire dans le cadre de cette étude en raison de son classement en tant que reprotoxique de catégorie 2 (Règlement 1272/2008/CE).

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008, le myclobutanil n'est pas mutagène ni cancérigène. Il est toutefois classé reprotoxique de catégorie 2 selon ce règlement (H361d, susceptible de nuire au fœtus) du fait d'effets embryotoxiques observés chez le rat en l'absence de toxicité maternelle.

Lors des études expérimentales relatives à la toxicité subchronique et chronique du myclobutanil par voie orale, l'organe cible mis en évidence chez le rat, la souris et le chien est le foie, le chien étant l'espèce la plus sensible aux effets hépatiques. Une atteinte testiculaire est également reportée après administration chronique *per os* chez le rat.

Une DJA de 0,025 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ a été fixée sur la base de ces effets testiculaires observés aux doses supérieures à la DSENO de 2,5 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ (EFSA 2010b). Il est à noter que le myclobutanil présente des effets communs à plusieurs composés triazolés : effets sur le développement, sur la reproduction et hépatotoxicité (EFSA 2009g).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 0,5 et 5 µg.kg⁻¹ et la LOQ entre 1 et 10 µg.kg⁻¹. Pour l'eau, la LOQ est de 0,01 µg.L⁻¹. Le myclobutanil n'a été détecté dans aucun aliment courant ni infantile, ni dans l'eau (Tableau C1).

Les analyses effectuées sur 309 échantillons couvrent 95% du régime total et 95% du régime théoriquement contributeur. A noter que ce pourcentage ne prend pas en compte la consommation saisonnière de certains fruits et légumes frais (fraises, raisins, concombres, melons), non captée par l'étude de consommation (cf. Tome 2-Partie 1). Or, le myclobutanil est autorisé sur ces cultures. Selon les résultats des plans de surveillance 2011 et 2012 de la DGCCRF, la substance a été détectée dans 25 échantillons de fraises (n=203 analyses), 20 échantillons de raisin (n=185), 4 échantillons de concombres (n=158). La substance n'a pas été détectée dans dans le melon, sur 111 échantillons de melons analysés.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière au myclobutanil est comprise entre 0,19 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,81 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à 0,287 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 1,04 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,343 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 1,18 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où le myclobutanil n'est détecté dans aucun aliment, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2 (Anses 2011), le myclobutanil a été détecté dans 1,2% des échantillons (fruits, légumes, soupes et bouillons).

Dans le cadre des plans de surveillance nationaux 2011 et 2012, le myclobutanil a été détecté dans 1,6% des échantillons de fruits (fraises et raisin de table) et 0,4% des échantillons de légumes (artichauts, concombres, courgettes et tomates) (Anses 2014b). Il a été détecté dans 3,7% des échantillons de légumes analysés dans le cadre des plans de surveillance de l'ensemble des Etats membres de l'Union européenne (EFSA 2014a).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de $25 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour le myclobutanil au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 4% de la DJA pour les 1-4 mois. Il est de 2,8% de la DJA chez les 5-6 mois, de 1,9% de la DJA chez les 7-12 mois et de 1,1% de la DJA chez les 13-36 mois. La consommation saisonnière de certains fruits et légumes frais (en général limitée à quelques semaines dans l'année), non prise en compte dans cette étude, ne devrait pas contribuer à augmenter significativement l'exposition des 7-36 mois. En effet, selon le dernier avis de l'Anses, ces denrées contribuent ensemble, chez les enfants de plus de 3 ans, à seulement 0,3% de la DJA sous l'hypothèse haute (UB) (Anses 2014b).

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile au myclobutanil est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition au myclobutanil des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	25	0,813	1,04	Pas de dépassement
5-6 mois		0,481	0,695	
7-12 mois		0,310	0,467	
13-36 mois		0,187	0,288	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le myclobutanil ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,5
Céréales infantiles	17	0	0	0,5
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,5
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,5
Laits de croissance	9	0	0	5
Potages, purées	11	0	0	0,5
Pots fruits	30	0	0	0,5
Pots légumes	27	0	0	0,5
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	0,5
Préparations 1er âge	28	0	0	5
Préparations 2ème âge	34	0	0	5
Autres boissons chaudes	1	0	0	1
Beurre	1	0	0	1
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	1
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	1
Charcuterie	3	0	0	1
Chocolat	2	0	0	1
Compotes et fruits cuits	2	0	0	1
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	1
Eaux*	5670	0	0	0,03
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	1
Fromages	4	0	0	1
Fruits	6	0	0	1
Lait	4	0	0	5
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	1
Oeufs et dérivés	2	0	0	1
Pain et panification sèche	2	0	0	1
Plats composés	3	0	0	1
Poissons	1	0	0	1
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	1
Pâtes	1	0	0	1
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	1
Soupes et bouillons	1	0	0	1
Sucres et dérivés	1	0	0	1
Ultra-frais laitier	6	0	0	1,7
Viande	2	0	0	1
Viennoiserie	2	0	0	1
Volaille et gibier	2	0	0	1

*Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012)

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au myclobutanil ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0	0,813	0	0,805	0	1,039
5-6 mois	0	0,481	0	0,472	0	0,695
7-12 mois	0	0,310	0	0,305	0	0,467
13-36 mois	0	0,187	0	0,178	0	0,288

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au myclobutanil ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	.	1,178	.	1,119
5-6 mois	.	0,799	.	0,804
7-12 mois	.	0,550	.	0,512
13-36 mois	.	0,343	.	0,333

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)
Un point dans une case signifie que la valeur n'a pu être estimée

3.2.14 Prochloraze

Le prochloraze (67747-09-5), fongicide de la famille des imidazoles, a été commercialisé dans les années 70. Au niveau communautaire, il est approuvé comme substance phytopharmaceutique au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 31 décembre 2021. En France, le prochloraze est autorisé en particulier sur céréales, maïs et crucifères oléagineuses. La substance a été considérée prioritaire en raison de son inscription sur la liste prioritaire de la Commission européenne relative aux perturbateurs endocriniens de catégorie 2 (European Commission 2013a).

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008, le prochloraze n'est pas classé cancérigène, mutagène ni reprotoxique. Cette classification avait été retenue en 1998 par l'ECB (European Chemicals Bureau).

Dans le cadre de l'évaluation communautaire du fongicide en 2011, les études réalisées sur plusieurs générations ont montré que la substance pouvait être toxique sur la reproduction et le développement (EFSA 2011g). Le prochloraze est connu pour son activité endocrinienne qui relève d'un mode d'action multiple à la fois anti-androgénique et anti-oestrogénique (RIVM, ICPS, and Anses 2013).

Lors d'une administration à moyen et long terme de la substance, les effets critiques sont observés sur le foie (modification de poids, modifications histologiques) chez plusieurs espèces (rat, chien, souris). Sur la base de ces effets, une DJA de $0,01 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ a été établie à partir de la DSENO de $0,9 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ obtenue dans une étude de 2 ans par voie orale chez le chien (EFSA 2011g).

La définition du résidu pour l'évaluation du risque est le prochloraze et ses métabolites contenant le groupement 2,4,6-trichlorophénol (2,4,6-TCP) (EFSA 2011g). Dans la suite du document, le terme prochloraze représente donc la somme des teneurs en ces substances.

Contamination

Pour les aliments, la LOD est de $0,5 \text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$ et la LOQ est comprise entre 1 et $4 \text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$. Pour l'eau, la LOQ est de $0,01 \text{ }\mu\text{g.L}^{-1}$. Le prochloraze a été détecté dans un échantillon de mandarine à une teneur de $3,6 \text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$ (Tableau C1).

Les analyses effectuées sur 308 échantillons couvrent 95% du régime total et 95% du régime théoriquement contributeur.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière au prochloraze est comprise entre $0,106 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et $0,238 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à $0,142 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et $0,308 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre $0,165 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et $0,349 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où le prochloraze a été détecté dans un seul échantillon, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2, le prochloraze n'a pas été détecté parmi 927 échantillons analysés (Anses 2011). Dans le cadre des plans de surveillance nationaux 2011 et 2012, le prochloraze a été détecté dans 12 fruits et légumes différents (Anses 2014b). Dans le cadre des plans de surveillance de l'ensemble des Etats membres de l'Union européenne, il a été détecté dans 3% des échantillons de fruits (n=377/12224) et 0,4% des échantillons de légumes (n=51/12249) (EFSA 2014a).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de 10 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour le prochloraze au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 3% de la DJA pour les 1-4 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile au prochloraze est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition au prochloraze des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	10	0,238	0,308	Pas de dépassement
5-6 mois		0,158	0,211	
7-12 mois		0,126	0,170	
13-36 mois		0,106	0,142	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le prochloraze ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,5
Céréales infantiles	17	0	0	0,5
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,5
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,5
Laits de croissance	9	0	0	1,5
Potages, purées	11	0	0	0,5
Pots fruits	30	0	0	0,5
Pots légumes	26	0	0	0,5
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	0,5
Préparations 1er âge	28	0	0	1,5
Préparations 2ème âge	34	0	0	1,5
Autres boissons chaudes	1	0	0	1,5
Beurre	1	0	0	1,5
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	1,5
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	1,5
Charcuterie	3	0	0	1,5
Chocolat	2	0	0	1,5
Compotes et fruits cuits	2	0	0	1,5
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	1,5
Eaux*	6898	0	0	0,02
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	1,5
Fromages	4	0	0	1,5
Fruits	6	17	0,6	2,0
Lait	4	0	0	1,5
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	1,5
Oeufs et dérivés	2	0	0	1,5
Pain et panification sèche	2	0	0	1,5
Plats composés	3	0	0	1,5
Poissons	1	0	0	1,5
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	1,5
Pâtes	1	0	0	1,5
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	1,5
Soupes et bouillons	1	0	0	1,5
Sucres et dérivés	1	0	0	1,5
Ultra-frais laitier	6	0	0	1,5
Viande	2	0	0	1,5
Viennoiserie	2	0	0	1,5
Volaille et gibier	2	0	0	1,5

*Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012)

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au prochloraze ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0	0,238	0	0,235	0	0,308
5-6 mois	0	0,158	0	0,158	0	0,211
7-12 mois	$<10^{-3}$	0,126	0	0,125	0	0,170
13-36 mois	0,003	0,106	0	0,103	0,013	0,142

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au prochloraze ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	.	0,349	.	0,335
5-6 mois	.	0,237	.	0,233
7-12 mois	$<10^{-3}$	0,196	0	0,183
13-36 mois	0,020	0,165	0,018	0,165

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Un point dans une case signifie que la valeur n'a pu être estimée

3.2.15 Tébuconazole

Le tébuconazole (107534-96-3) est un fongicide systémique de la famille des triazoles, approuvé en Europe jusqu'au 31 août 2019 au titre du règlement (CE) n°1107/2009. Il est autorisé en France sur de nombreuses cultures fruitières et légumières, en grandes cultures et vigne. Le tébuconazole est également approuvé comme biocide pour un certain nombre d'usages (TP 7, 8 et 10 : produits de protection pour les pellicules, du bois et des matériaux de construction)¹⁵ (Règlement 1038/2013/UE).

Il a été considéré prioritaire dans le cadre de cette étude en raison de son classement en tant que reprotoxique de catégorie 2 (Règlement 1272/2008/CE).

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008, le tébuconazole n'est pas classé mutagène ni cancérigène, mais il est classé reprotoxique de catégorie 2 (H361d : « susceptible de nuire au fœtus »). Chez l'animal, une exposition au tébuconazole, induit à court terme une hypertrophie des glandes surrénales chez le chien, et à long terme des tumeurs hépatiques chez la souris considérées comme non pertinentes pour l'homme. L'exposition au tébuconazole induit également des malformations fœtales, des pertes post-implantatoires et des résorptions chez le rat et le lapin (EFSA 2008f).

Une DJA de 0,03 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ a été établie à partir de la DMENO de 3 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ obtenue dans une étude de toxicité d'un an par voie orale chez le chien, sur la base d'effets au niveau des glandes surrénales (EFSA 2008f, 2014f).

La définition du résidu pour l'évaluation du risque chronique inclut, uniquement pour les denrées animales, le tébuconazole, l'hydroxy-tébuconazole et ses conjugués exprimés en tébuconazole. Cependant, l'étude du dossier d'évaluation de la substance montre que ces métabolites ne sont attendus que dans les abats, dont la consommation est non significative pour cette classe d'âge. De même, cette définition est provisoire dans l'attente des conclusions sur les métabolites triazoles (EFSA 2014f). Par conséquent, seul le tébuconazole a été réalisé.

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 0,1 et 0,5 µg.kg⁻¹ et la LOQ entre 1 et 4 µg.kg⁻¹. Pour l'eau, la LOQ est de 0,01 µg.L⁻¹.

Le tébuconazole a été détecté dans 12% des échantillons soit 11 catégories d'aliments dont 6 catégories d'aliments infantiles : céréales infantiles notamment avec 92% de détection mais aussi potages et purées, pots de fruits, de légumes ou de légumes et viande, et boissons lactées (Tableau C1). Les concentrations moyennes estimées les plus élevées sont observées dans les légumes (1 µg.kg⁻¹ en LB et 1,5 µg.kg⁻¹ en UB), le pain (0,6 µg.kg⁻¹ en LB et 0,8 µg.kg⁻¹ en UB) et les pots de légumes viande ou poisson (0,2 µg.kg⁻¹ en LB et 0,7 µg.kg⁻¹ en UB).

Les analyses effectuées sur la totalité des 302 échantillons couvrent 95% du régime total et 95% du régime théoriquement contributeur. Ce pourcentage ne prend pas en compte la consommation saisonnière de certains fruits et légumes frais dont le raisin et le melon, non captée par l'étude de consommation (cf. Tome 2-Partie 1)¹⁶. Or, le tébuconazole est autorisé sur vigne et melon. Selon

¹⁵ Les différents types de produits (TP) biocides sont définis à l'annexe 5 du règlement (UE) n°528/2012

¹⁶ A noter que la consommation de ces fruits est prise en compte à l'état transformé (ex : petits pots, compotes...).

les résultats des plans de surveillance 2011 et 2012 de la DGCCRF, la substance n'a pas été détectée dans le melon. Elle a été détectée dans 9 échantillons de raisin sur 185 analysés.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière au tébuconazole est comprise entre 0,044 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,085 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à 0,064 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,110 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,075 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,130 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Compte tenu de l'écart entre les valeurs estimées en LB et en UB, il n'est pas possible de conclure en termes de contribution alimentaire.

Comparaison avec la littérature

Dans le cadre de l'EAT2 (Anses 2011), le tébuconazole a été détecté dans 0,7% des échantillons (0,7% des échantillons de légumes et 4% des échantillons de fruits) et l'exposition moyenne au tébuconazole chez les 3-6 ans a été estimée entre 0,001 (LB) et 0,34 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ (UB), soit une exposition supérieure à celle estimée dans cette étude pour les 13-36 mois : respectivement entre 0,0005 (LB) et 0,044 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ (UB).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de 30 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour le tébuconazole au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 0,4% de la DJA pour les 1-4 mois. Il est de 0,3% de la DJA chez les 5-6 mois et les 7-12 mois et de 0,2% de la DJA chez les 13-36 mois. La consommation saisonnière de certains fruits et légumes frais (en général limitée à quelques semaines dans l'année), non prise en compte dans cette étude, ne devrait pas contribuer à augmenter significativement l'exposition des 7-36 mois. En effet, selon le dernier avis de l'Anses, ces fruits et légumes contribuent ensemble, chez les enfants de plus de 3 ans, à seulement 0,5% de la DJA sous l'hypothèse haute (UB) (Anses 2014b).

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile au tébuconazole est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition au tébuconazole des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	30	0,085	0,110	Pas de dépassement
5-6 mois		0,070	0,089	
7-12 mois		0,062	0,078	
13-36 mois		0,044	0,064	

DJA = Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le tébuconazole ($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	25	0,04	0,6
Céréales infantiles	12	92	0,06	3,7
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,5
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,5
Laits de croissance	9	0	0	0,5
Potages, purées	11	27	0,09	0,6
Pots fruits	28	21	0,05	0,6
Pots légumes	27	7	0,18	0,6
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	18	0,21	0,6
Préparations 1er âge	28	0	0	0,5
Préparations 2ème âge	34	0	0	0,5
Autres boissons chaudes	1	0	0	0,5
Beurre	1	0	0	0,5
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	0,5
Boissons fraîches sans alcool	8	13	0,06	0,6
Charcuterie	3	0	0	0,5
Chocolat	2	0	0	0,5
Compotes et fruits cuits	2	0	0	0,5
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	0,5
Eaux*	9101	2	0,00	0,02
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	0,5
Fromages	4	0	0	0,5
Fruits	6	0	0	0,5
Lait	4	0	0	0,5
Légumes (hors pommes de terre)	11	9	1,02	1,5
Oeufs et dérivés	2	0	0	0,5
Pain et panification sèche	2	50	0,55	0,8
Plats composés	3	0	0	0,5
Poissons	1	0	0	0,5
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	0,5
Pâtes	1	0	0	0,5
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	0,5
Soupes et bouillons	1	100	0,50	1,0
Sucres et dérivés	1	0	0	0,5
Ultra-frais laitier	6	0	0	0,5
Viande	2	0	0	0,5
Viennoiserie	2	0	0	0,5
Volaille et gibier	2	0	0	0,5

* Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012). Les détections ne concernent que l'eau du robinet.

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB=hypothèse basse (lower-bound,; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au tébuconazole ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	$<10^{-3}$	0,085	0	0,082	0,001	0,110
5-6 mois	0,003	0,070	0,001	0,070	0,007	0,089
7-12 mois	0,005	0,062	0,001	0,058	0,013	0,078
13-36 mois	0,005	0,044	0,002	0,041	0,018	0,064

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au tébuconazole ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0,002	0,130	0,002	0,120
5-6 mois	0,018	0,100	0,014	0,095
7-12 mois	0,032	0,097	0,027	0,093
13-36 mois	0,029	0,075	0,024	0,068

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

3.2.16 Thiabendazole

Le thiabendazole (148-79-8), fongicide de la famille des benzimidazoles, est approuvé au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 30 juin 2016. En France, il est autorisé sur bananier, fruits à pépins, pomme de terre et endive. Le thiabendazole a également été approuvé en tant que biocide pour certains usages (TP 8 : produits de protection du bois) (Directive 2008/85/CE). Il a été considéré prioritaire dans le cadre de cette étude en raison de dépassements de LMR dans les aliments pour bébés dans les programmes de surveillance européens (EFSA 2011a).

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008, la substance n'est pas classée mutagène, ni cancérigène ni toxique pour la reproduction. Chez l'animal, l'exposition au thiabendazole à moyen et à long termes induit une hypertrophie hépatique et des effets sur la thyroïde (EFSA 2014g). Un manque de données concernant les effets potentiels de perturbation endocrinienne du thiabendazole a été souligné dans la conclusion de l'EFSA (EFSA 2014g). Des données limitées de la littérature scientifique indiquent qu'il conviendrait de mieux étudier ce potentiel de perturbation endocrinienne (EFSA 2015d).

Cette substance a été également autorisée en médecine humaine et animale comme vermifuge. Les effets indésirables reportés lors des traitements incluent des nausées, une perte d'appétit, des diarrhées, maux de tête ainsi que des étourdissements et/ou épisodes de somnolences (Spain 1996, 2014).

Une DJA de 0,1 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ a été déterminée sur la base des effets observés au niveau hépatique et thyroïdien (DSENO de 10 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹) dans une étude de 2 ans chez le rat. Cette DJA est confirmée par les données humaines disponibles (dose sans effet de 3 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ avec un facteur de sécurité de 25) (EFSA 2014g, European Commission 2001c).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 0,5 et 1 µg.kg⁻¹ et la LOQ entre 1 et 4 µg.kg⁻¹. Pour l'eau, la LOQ est de 0,02 µg.L⁻¹.

Le thiabendazole a été détecté dans 7% des échantillons soit 4 catégories : fruits, compotes et fruits cuits, pots de fruits et jus de fruits infantiles (Tableau C1). La substance n'a pas été détectée dans les laits de croissance et les préparations infantiles.

Les concentrations moyennes estimées les plus élevées en LB et UB concernent les fruits (de 19 à 20 µg.kg⁻¹) et les compotes et fruits cuits (de 13 à 15 µg.kg⁻¹). La substance a été quantifiée dans un échantillon de clémentines (73 µg.kg⁻¹), un échantillon de pommes (20 µg.kg⁻¹), de compotes de pommes (15 µg.kg⁻¹), d'oranges (13 µg.kg⁻¹) et de bananes (5 µg.kg⁻¹). Elle est détectée (non quantifiée) dans des échantillons de kiwis, de pots de fruits et jus de fruits infantiles.

Les analyses effectuées sur la totalité des échantillons de l'étude (n=309) couvrent 92% du régime total et 90% du régime théoriquement contributeur.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière au thiabendazole est comprise entre 0,211 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 7-12 mois et 0,332 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève entre 0,303 chez les 7-12 mois et 0,497 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre $0,397 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 7-12 mois et $0,625 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Pour la classe d'âge des 13-36 mois, les contributeurs majeurs à l'exposition totale au thiabendazole sont les fruits (76% en LB) et les compotes et fruits cuits (24% en LB) (Tableau E3). Les principaux contributeurs restent les mêmes chez les enfants les plus exposés (Tableau E4). Pour les autres classes d'âge, compte tenu de l'écart entre les valeurs estimées en LB et en UB, il n'est pas possible de conclure en termes de contribution.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2 (Anses 2011), le thiabendazole a été détecté dans 5% des échantillons (notamment dans 33% des échantillons de fruits et 37% des échantillons de compotes). L'exposition moyenne au thiabendazole chez les 3-6 ans a été estimée dans l'EAT2 entre 0,31 (LB) et $0,42 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ (UB), soit une exposition équivalente à celle estimée dans cette étude chez les 13-36 mois : respectivement entre 0,12 et $0,26 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$.

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de $100 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour le thiabendazole au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 0,5% de la DJA pour les 13-36 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile au thiabendazole est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition au thiabendazole des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	100	0,33	0,42	Pas de dépassement
5-6 mois		0,24	0,32	
7-12 mois		0,21	0,30	
13-36 mois		0,26	0,49	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le thiabendazole ($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	1
Céréales infantiles	17	0	0	1
Desserts lactés infantiles	6	0	0	1
Jus de fruits infantiles	4	25	0,04	1,1
Laits de croissance	9	0	0	2
Potages, purées	11	0	0	0,9
Pots fruits	30	50	0,11	1,2
Pots légumes	27	0	0	1
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	1
Préparations 1er âge	28	0	0	2
Préparations 2ème âge	34	0	0	2
Autres boissons chaudes	1	0	0	2
Beurre	1	0	0	2
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	2
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	2
Charcuterie	3	0	0	2
Chocolat	2	0	0	2
Compotes et fruits cuits	2	100	13,5	14,5
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	2
Eaux*	12	0	0	0,01
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	2
Fromages	4	0	0	2
Fruits	6	83	18,7	20,1
Lait	4	0	0	2
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	2
Oeufs et dérivés	2	0	0	2
Pain et panification sèche	2	0	0	2
Plats composés	3	0	0	2
Poissons	1	0	0	2
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	2
Pâtes	1	0	0	2
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	2
Soupes et bouillons	1	0	0	2
Sucres et dérivés	1	0	0	2
Ultra-frais laitier	6	0	0	2
Viande	2	0	0	2
Viennoiserie	2	0	0	2
Volaille et gibier	2	0	0	2

*Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012)
N : nombre d'échantillons composites analysés ; LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au thiabendazole ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0,003	0,332	0	0,324	0	0,425
5-6 mois	0,010	0,238	0,001	0,231	0,015	0,322
7-12 mois	0,027	0,211	0,001	0,194	0,104	0,303
13-36 mois	0,123	0,264	0,069	0,211	0,322	0,497

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au thiabendazole ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0,003	0,500	0	0,473
5-6 mois	0,088	0,390	0,037	0,358
7-12 mois	0,194	0,397	0,207	0,391
13-36 mois	0,481	0,625	0,416	0,573

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E3 : Contribution des aliments (%) à l'exposition moyenne au thiabendazole en fonction de la classe d'âge : population totale

Aliments		1-4 mois		5-6 mois		7-12 mois		13-36 mois	
Type	Catégorie	LB	UB	LB	UB	LB	UB	LB	UB
Infantile	Boissons lactées	0	0,4	0	2	0	2	0	0,4
Infantile	Céréales infantiles	0	0,2	0	0,5	0	0,5	0	0,2
Infantile	Desserts lactés infantiles	0	0,1	0	1,5	0	2,4	0	0,2
Infantile	Jus de fruits infantiles	0	0	0,3	0,3	0,1	0,3	0	0,1
Infantile	<i>Dont eau</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
Infantile	Laits de croissance	.	.	.	.	0	5,1	0	6,7
Infantile	<i>Dont eau</i>	.	.	.	.	0	0	.	.
Infantile	Potages, purées	0	0,1	0	0,8	0	1,3	0	0,4
Infantile	Pots fruits	2,2	0,3	6,9	3,9	2,4	4,5	0,1	0,7
Infantile	Pots légumes	0	0,2	0	2,7	0	2,1	0	0,4
Infantile	Pots légumes viande ou légumes poisson	.	.	0	1,5	0	4,3	0	0,8
Infantile	Préparations 1er âge	0	92,5	0	8,8	0	1,6	.	.
Infantile	<i>Dont eau</i>	0	0,4	0	0	0	0	.	.
Infantile	Préparations 2ème âge	0	1,9	0	62,2	0	37,1	0	0,7
Infantile	<i>Dont eau</i>	0	0	0	0,3	0	0,1	0	0
Total aliments infantiles		2,2	95,8	7,1	84	2,5	61,2	0,1	10,7
Courant	Autres boissons chaudes	.	.	0	0	0	0	0	0,2
Courant	Beurre	.	.	0	0	0	0,1	0	0,1
Courant	Biscuits sucrés ou salés et barres	0	0	0	0	0	0,2	0	0,7
Courant	Boissons fraîches sans alcool	.	.	.	.	0	0,5	0	3,5
Courant	<i>Dont eau</i>	.	.	.	.	0	0	0	0
Courant	Charcuterie	0	0	0	0,1	0	0,2	0	0,6
Courant	Chocolat	.	.	.	.	0	0	0	0,1
Courant	Compotes et fruits cuits	97,8	0,9	12,4	0,6	59,7	8,3	23,7	11,9
Courant	Céréales pour petit déjeuner	.	.	.	.	0	0	0	0,2
Courant	Eaux	0	0	0	0	0	0	0	0
Courant	Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	.	.	0	0,1	0	0,4	0	1,3
Courant	Fromages	.	.	0	0	0	0,2	0	0,5
Courant	Fruits	.	.	80,5	3,7	37,8	5,4	76,2	37
Courant	Lait	0	3,1	0	6,1	0	7,6	0	13,7
Courant	Légumes (hors pommes de terre)	0	0,1	0	1,9	0	4,3	0	3,3
Courant	Oeufs et dérivés	.	.	.	.	0	0	0	0,3
Courant	Pain et panification sèche	.	.	.	.	0	0,1	0	0,5
Courant	Plats composés	.	.	.	.	0	0	0	0,4
Courant	Poissons	.	.	.	.	0	0,1	0	0,3
Courant	Pommes de terre et apparentés	0	0	0	1	0	2,2	0	2,2
Courant	Pâtes	.	.	.	.	0	0,4	0	1,4
Courant	Riz et blé dur ou concassé	.	.	.	.	0	0,2	0	0,8
Courant	Soupes et bouillons	.	.	0	0,4	0	0,6	0	1,4
Courant	Sucres et dérivés	0	0	0	0,1	0	0,2	0	0,2
Courant	Ultra-frais laitier	0	0,1	0	2	0	7,1	0	7,1
Courant	Viande	.	.	0	0	0	0,3	0	0,8
Courant	Viennoiserie	.	.	.	.	0	0	0	0,3
Courant	Volaille et gibier	.	.	0	0	0	0,3	0	0,4
Total aliments courants		97,8	4,2	92,9	16	97,5	38,8	99,9	89,3

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Un point dans une case signifie que la catégorie d'aliments n'est pas consommée par les enfants de cette classe d'âge

Tableau E4 : Contribution des aliments (%) à l'exposition moyenne au thiabendazole en fonction de la classe d'âge chez les enfants les plus exposés (>P90)

Aliments		1-4 mois		5-6 mois		7-12 mois		13-36 mois	
Type	Catégorie	LB	UB	LB	UB	LB	UB	LB	UB
Infantile	Boissons lactées	0	1	0	.	0	0,2	0	0
Infantile	Céréales infantiles	0	0,6	0	0,4	0	0,2	0	0,1
Infantile	Desserts lactés infantiles	0	0,1	0	0,6	0	0,3	0	0,1
Infantile	Jus de fruits infantiles	0	.	0	0	0	0,1	0	0,2
Infantile	<i>Dont eau</i>	0	.	0	0	0	0	0	<0,1
Infantile	Laits de croissance	.	.	.	.	0	1,4	0	2,9
Infantile	Potages, purées	0	.	0	0,5	0	0,4	0	0
Infantile	Pots fruits	2,2	0,6	0,4	1,4	0,1	0,8	0	0,2
Infantile	Pots légumes	0	.	0	0,6	0	0,8	0	0,1
Infantile	Pots légumes viande ou légumes poisson	.	.	0	0,6	0	1,1	0	0
Infantile	Préparations 1er âge	0	82,2	.	7,4	0	4,4	.	.
Infantile	<i>Dont eau</i>	0	0,4	.	<0,1	0	<0,1	.	.
Infantile	Préparations 2ème âge	0	.	0	48,3	0	20,3	0	0,1
Infantile	<i>Dont eau</i>	0	0	0	0,2	0	<0,1	0	0
Total aliments infantiles		2,2	84,5	0,4	59,7	0,1	29,9	0	3,7
Courant	Autres boissons chaudes	.	.	.	.	0	0,1	0	0,1
Courant	Beurre	.	.	0	0	0	0	0	0,1
Courant	Biscuits sucrés ou salés et barres	0	.	0	0,1	0	0,2	0	0,4
Courant	Boissons fraîches sans alcool	.	.	.	.	0	0,5	0	1
Courant	<i>Dont eau</i>	.	.	.	.	0	0	0	0
Courant	Charcuterie	0	.	0	0,1	0	.	0	0,3
Courant	Chocolat	.	.	.	.	.	.	0	0,1
Courant	Compotes et fruits cuits	97,8	5,8	13,7	2,7	62,5	30,3	7,7	6,9
Courant	Céréales pour petit déjeuner	.	.	.	.	.	.	0	0,1
Courant	Eaux	0	0	0	0	0	0	0	0
Courant	Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	.	.	.	.	0	0,1	0	0,4
Courant	Fromages	.	.	.	.	0	0	0	0,4
Courant	Fruits	.	.	85,9	16	37,4	16,5	92,3	72
Courant	Lait	0	9,7	0	13,4	0	6,8	0	6,1
Courant	Légumes (hors pommes de terre)	0	.	0	2,9	0	5,6	0	2
Courant	Oeufs et dérivés	.	.	.	.	0	0,1	0	0,2
Courant	Pain et panification sèche	.	.	.	.	0	0,1	0	0,3
Courant	Plats composés	.	.	.	.	.	.	0	0,1
Courant	Poissons	.	.	.	.	0	0,2	0	0,1
Courant	Pommes de terre et apparentés	0	.	0	2,1	0	2,2	0	1,2
Courant	Pâtes	.	.	.	.	0	0,4	0	0,6
Courant	Riz et blé dur ou concassé	.	.	.	.	0	0,1	0	0,4
Courant	Soupes et bouillons	.	.	0	1,4	0	0,4	0	0,6
Courant	Sucres et dérivés	0	.	0	0,1	0	0,1	0	0,1
Courant	Ultra-frais laitier	0	.	0	1,2	0	5,9	0	2,3
Courant	Viande	.	.	.	.	0	0,4	0	0,4
Courant	Viennoiserie	.	.	.	.	.	.	0	0,1
Courant	Volaille et gibier	.	.	0	0,2	0	0,2	0	0,1
Total aliments courants		97,8	15,5	99,6	40,3	99,9	70,1	100	96,3

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Un point dans une case signifie que la catégorie d'aliments n'est pas consommée par les enfants de cette classe d'âge

3.2.17 Triadiménol

Le triadiménol (55219-65-3) est un fongicide systémique de la famille des triazoles, approuvé au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 31 août 2019. Il est autorisé en France sur céréales, melon et vigne. La substance a été considérée prioritaire dans le cadre de cette étude en raison de son classement en tant que reprotoxique de catégorie 2 (règlement 1272/2008/CE) et de son inscription à la liste prioritaire de la Commission européenne relative aux perturbateurs endocriniens de catégorie 2 (European Commission 2013a).

Caractérisation du danger

Le triadiménol ne possède pas de classification harmonisée (European Commission 2015a). Toutefois un classement toxique pour la reproduction de catégorie 2 portant sur la fertilité, le développement (H361fd) et les effets *via* le lait maternel (H362) a été proposé par l'EFSA en 2008. Ce classement est basé sur une diminution de la survie des petits pendant la période de lactation, une diminution de la fertilité sur plusieurs générations et des malformations squelettiques observées chez les fœtus à des doses entraînant une faible toxicité maternelle (EFSA 2008g). Le dossier de classification de cette substance est actuellement en cours d'évaluation à l'ECHA où seul le classement H361f a été proposé lors de la soumission (CLH report 2011).

Ces effets sur la reproduction et le développement sont communs à plusieurs composés triazolés tout comme la toxicité hépatique (EFSA 2009g). En effet, après administration orale répétée de triadiménol, l'organe cible principal chez le rat, la souris et le chien est le foie.

Une DJA de 0,05 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ a été fixée sur des effets biochimiques indiquant une toxicité hépatique lors d'une étude de 2 ans réalisée chez le rat (DSENO de 5 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹). Cette DJA est corroborée par les études de neurotoxicité et de toxicité sur 2 générations (EFSA 2008g).

La définition du résidu prise en compte dans cette étude est la somme du triadiménol et du triadiméfon, exprimée en triadiménol (FAO/WHO 2007, Règlement (CE) n°396/2005 du Parlement européen et du Conseil du 23 février 2005). Dans ce document, le terme triadiménol correspond donc cette somme.

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 0,5 et 1 µg.kg⁻¹ et la LOQ est comprise entre 1 et 4 µg.kg⁻¹. Pour l'eau, la LOQ est de 0,01 µg.L⁻¹.

Le triadiménol a été détecté dans un échantillon de pots de fruits et dans l'eau du robinet (Tableau C1). La substance n'a pas été détectée dans les laits de croissance ni dans les préparations infantiles.

Les analyses effectuées sur la totalité des 309 échantillons couvrent 95% du régime total et 95% du régime théoriquement contributeur. Ce pourcentage ne prend pas en compte la consommation saisonnière de certains fruits frais dont le raisin, non captée par l'étude de consommation (cf. Tome 2-Partie 1). Ce fruit a néanmoins été analysé à l'état transformé (ex : jus). Le triadiménol est autorisé sur vigne. Selon les résultats des plans de surveillance 2011 et 2012 de la DGCCRF, la substance a été détectée dans 4 échantillons de raisin sur 185 analysés.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière au triadiménol est comprise entre 0,146 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,329 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à 0,194 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,425 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,223 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,484 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où le triadiménol n'est détecté que dans quelques échantillons, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2 (Anses 2011), la substance a été détectée dans 0,7% des échantillons (4% des échantillons de fruits et 0,7% de légumes) et l'exposition moyenne au triadiménol chez les 3-6 ans a été estimée entre 1 $\text{ng.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ (LB) et 0,3 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ (UB), soit une exposition du même ordre de grandeur que celle des enfants de 13-36 mois dans cette étude.

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de 50 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour le triadiménol au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 0,8% de la DJA chez les 1-4 mois. Il est de 0,6% de la DJA chez les 5-6 mois, de 0,5% de la DJA chez les 7-12 mois et de 0,4% de la DJA chez les 13-36 mois. La consommation saisonnière de raisin frais, non prise en compte dans cette étude (cf. chapitre « contamination »), ne devrait pas contribuer à augmenter significativement l'exposition des 7-36 mois. En effet, selon le dernier avis de l'Anses, pour cette substance, le raisin contribue chez les enfants de plus de 3 ans à seulement 0,3% de la DJA sous l'hypothèse haute (UB) (Anses 2014b).

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile au triadiménol est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition au triadiménol des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	50	0,329	0,425	Pas de dépassement
5-6 mois		0,227	0,298	
7-12 mois		0,185	0,236	
13-36 mois		0,146	0,194	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le triadiménol ($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	1
Céréales infantiles	17	0	0	0,91
Desserts lactés infantiles	6	0	0	1
Jus de fruits infantiles	4	0	0	1
Laits de croissance	9	0	0	2
Potages, purées	11	0	0	0,95
Pots fruits	30	3	0,005	1,02
Pots légumes	27	0	0	0,98
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	0,98
Préparations 1er âge	28	0	0	2
Préparations 2ème âge	34	0	0	2
Autres boissons chaudes	1	0	0	2
Beurre	1	0	0	2
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	2
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	2
Charcuterie	3	0	0	2
Chocolat	2	0	0	2
Compotes et fruits cuits	2	0	0	2
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	2
Eaux*	5854	1	5,2E-06	0,04
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	2
Fromages	4	0	0	2
Fruits	6	0	0	2
Lait	4	0	0	2
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	2
Oeufs et dérivés	2	0	0	2
Pain et panification sèche	2	0	0	2
Plats composés	3	0	0	2
Poissons	1	0	0	2
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	2
Pâtes	1	0	0	2
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	2
Soupes et bouillons	1	0	0	2
Sucres et dérivés	1	0	0	2
Ultra-frais laitier	6	0	0	2
Viande	2	0	0	2
Viennoiserie	2	0	0	2
Volaille et gibier	2	0	0	2

* *Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012). Les détections ne concernent que l'eau du robinet.

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au triadiménoI ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0	0,329	$<10^{-3}$	0,324	0	0,425
5-6 mois	0	0,227	$<10^{-3}$	0,225	0	0,298
7-12 mois	0	0,185	$<10^{-3}$	0,183	0	0,236
13-36 mois	0	0,146	$<10^{-3}$	0,141	0	0,194

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au triadiménoI ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	.	0,484	.	0,464
5-6 mois	.	0,330	.	0,324
7-12 mois	.	0,276	.	0,258
13-36 mois	.	0,223	.	0,222

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Un point dans une case signifie que la valeur n'a pu être estimée

3.3 Herbicides et régulateurs de croissance

Les études épidémiologiques ont montré que l'exposition prénatale, résidentielle ou domestique, aux triazines et aux phénoxy-herbicides (2,4-D, 2,4-DB, MCPA, MCPB...) pouvait être associée à un risque accru de malformations congénitales et à un retard de croissance fœtale se traduisant par une diminution du poids à la naissance (INSERM 2013).

3.3.1 2,4-D

Le 2,4-D (acide 2,4-dichlorophénoxyacétique) (94-75-7), appartient à la famille des acides phénoxy-alcanoïques et a été utilisé à partir des années 40 comme herbicide auxinique. Herbicide de post-levée systémique, il est phytotoxique pour la plupart des dicotylédones et bien toléré par les graminées (monocotylédones), d'où son utilisation contre les adventices des cultures de graminées (céréales, gazons...). Au niveau communautaire, il est approuvé comme substance phytopharmaceutique au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 31 décembre 2030. En France, le 2,4-D est autorisé pour les désherbages généraux avant mise en culture, et plus spécifiquement pour certains arbres fruitiers, pour les céréales, les prairies, la canne à sucre et les asperges. La substance a été considérée prioritaire en raison de son inscription sur la liste prioritaire de la Commission européenne relative aux perturbateurs endocriniens de catégorie 2 (European Commission 2013a).

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008, le 2,4-D et ses sels ne sont pas classés cancérogènes ni mutagènes ni reprotoxiques. Il avait cependant été classé par le CIRC « cancérogène possible pour l'homme (Groupe 2B) » (évidence limitée) sur la base d'études épidémiologiques laissant présumer un lien avec la survenue de lymphomes non-Hodgkiniens chez les agriculteurs (IARC 1987, INSERM 2013). L'US-EPA, dans le cadre du ré-examen du 2,4-D en 2005 et en 2012, à partir des données épidémiologiques et des études de génotoxicité, a classé le 2,4-D comme « inclassable comme cancérogène pour l'homme » (US-EPA 2005, 2012).

L'exposition maternelle au sel de diméthylamine du 2,4-D pendant la gestation serait associée à une augmentation du risque d'anencéphalie selon une étude rétrospective sur 10 ans d'une population Californienne exposée aux pesticides (Yang et al. 2014).

Les études de toxicité par administration orale répétée à court et long termes ont montré des effets rénaux (augmentation du poids, néphropathie progressive chronique, modifications tubulaires) chez toutes les espèces étudiées (rat, souris et chien) ainsi que des effets au niveau de la thyroïde (augmentation du poids et effets sur les niveaux d'hormones thyroïdiennes) et du foie (modification des paramètres biochimiques) chez le rat. Sur la base de ces effets, une DJA de 0,05 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ établie à partir de la DSENO de 5 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ obtenue dans les études de toxicité chronique de 2 ans chez le rat et la souris lors de la première évaluation européenne (European Commission 2001a) a été confirmée lors de la réévaluation (EFSA 2014c).

Dans sa conclusion, l'EFSA indique la nécessité de disposer de résultats d'études toxicologiques approfondies afin de mieux caractériser le potentiel de perturbation endocrinienne du 2,4-D en lien avec les effets néfastes observés sur la thyroïde, ainsi que les conséquences éventuelles sur le développement de la descendance (EFSA 2014c, 2015d).

La définition du résidu pour l'évaluation du risque chronique, prise en compte dans le cadre de cette étude, est la somme du 2,4-D et de ses sels, esters et conjugués, exprimée en 2,4-D (EFSA 2014c).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 0,4 et 0,5 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ et la LOQ est 1 $\mu\text{g.kg}^{-1}$. Pour l'eau, la LOQ est de 0,01 $\mu\text{g.L}^{-1}$.

Le 2,4-D a été détecté dans 3% des échantillons soit 4 catégories d'aliments (Tableau C1). La substance n'a pas été détectée dans les laits de croissance et les préparations infantiles, mais uniquement dans les céréales infantiles (50% des échantillons). Le 2,4-D a été détecté dans 3 catégories d'aliments courants : les fruits (2 échantillons sur 6 analysés), les boissons fraîches sans alcool (1 échantillon sur 8) et les boissons chaudes (1 échantillon sur 1). La substance n'a pas été détectée dans les eaux embouteillées.

Les analyses effectuées sur 297 échantillons couvrent 91% du régime total et 90% du régime théoriquement contributeur. A noter que ce pourcentage ne prend pas en compte la consommation saisonnière de fraises fraîches, non captée par l'étude de consommation (cf. Tome2-Partie1). Or, le 2,4-D (sel de diméthylamine) était autorisé sur fraisier en 2012 pendant la phase d'échantillonnage. Cependant, selon les résultats des plans de surveillance 2011-2012 de la DGCCRF, la substance n'a été détectée dans aucun échantillon de fraises parmi 51 analysés.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données sont présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière au 2,4-D est comprise entre 0,043 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,083 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à 0,069 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,106 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,070 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,123 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où le 2,4-D est peu détecté, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2 (Anses 2011), le 2,4-D n'a pas été détecté. Dans le cadre des plans de surveillance nationaux, la substance n'a été détectée en 2011-2012 que dans 1,4% des échantillons d'eau du robinet. Dans le cadre des plans de surveillance de l'ensemble des Etats membres, le 2,4-D a été détecté dans 3% des échantillons de fruits (n=121/4029) et dans un seul échantillon de légumes (non précisé).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de 50 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour le 2,4-D au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 0,2% de la DJA pour les 1-4 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile au 2,4-D est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition au 2,4-D des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	50	0,083	0,106	Pas de dépassement
5-6 mois		0,064	0,080	
7-12 mois		0,055	0,069	
13-36 mois		0,043	0,062	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le 2,4-D ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,5
Céréales infantiles	8	50	0,02	0,75
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,5
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,5
Laits de croissance	9	0	0	0,5
Potages, purées	11	0	0	0,5
Pots fruits	29	0	0	0,5
Pots légumes	26	0	0	0,5
Pots légumes viande ou légumes poisson	44	0	0	0,5
Préparations 1er âge	28	0	0	0,5
Préparations 2ème âge	34	0	0	0,5
Autres boissons chaudes	1	100	0,13	0,13
Beurre	1	0	0	0,5
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	0,5
Boissons fraîches sans alcool	8	12,5	0,15	0,6
Charcuterie	3	0	0	0,5
Chocolat	2	0	0	0,5
Compotes et fruits cuits	2	0	0	0,5
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	0,5
Eaux*	12	0	0	0,005
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	0,5
Fromages	4	0	0	0,5
Fruits	6	33	0,9	1,2
Lait	4	0	0	0,5
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	0,5
Oeufs et dérivés	2	0	0	0,5
Pain et panification sèche	2	0	0	0,5
Plats composés	3	0	0	0,5
Poissons	1	0	0	0,5
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	0,5
Pâtes	1	0	0	0,5
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	0,5
Soupes et bouillons	1	0	0	0,5
Sucres et dérivés	1	0	0	0,5
Ultra-frais laitier	6	0	0	0,5
Viande	2	0	0	0,5
Viennoiserie	2	0	0	0,5
Volaille et gibier	2	0	0	0,5

*Echantillons d'eaux embouteillées uniquement

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au 2,4-D ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	$< 10^{-3}$	0,083	0	0,081	0	0,106
5-6 mois	$< 10^{-3}$	0,064	0	0,063	0,001	0,080
7-12 mois	0,001	0,055	0	0,054	0,001	0,069
13-36 mois	0,006	0,043	0,002	0,042	0,018	0,062

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au 2,4-D ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	$< 10^{-3}$	0,123	0	0,118
5-6 mois	0,001	0,089	0,001	0,089
7-12 mois	0,004	0,078	0,003	0,072
13-36 mois	0,026	0,070	0,024	0,067

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

3.3.2 2,4-DB

Le 2,4-DB ou acide 2,4-dichloro phénoxybutyrique (94-82-6), appartient à la famille des composés phénoxy-alcanoïques et a été utilisé à partir des années 40 comme herbicide auxinique. Au niveau communautaire, il est approuvé comme substance phytopharmaceutique au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 31/10/2016. En France, le 2,4-DB est autorisé sur les légumineuses fourragères. La substance a été considérée prioritaire dans le cadre de cette étude en raison de son inscription sur la liste de la Commission européenne relative aux perturbateurs endocriniens de catégorie 1 (European Commission 2013a).

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008, le 2,4-DB et ses sels ne sont pas classés cancérigènes, ni mutagènes, ni reprotoxiques. Les principaux organes cibles identifiés après administration orale répétée à court et long termes sont le foie et les reins (effets au niveau du poids et des paramètres biochimiques, modifications histopathologiques).

Sur la base de ces effets, une DJA de $0,02 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ a été établie à partir de la DSENO de $2 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ obtenue dans une étude de toxicité d'un an par voie orale chez le chien (European Commission 2002a).

La définition du résidu pour l'évaluation du risque chronique, prise en compte dans le cadre de cette étude, est la somme du 2,4-DB et de ses sels, esters et conjugués, exprimée en 2,4-DB (European Commission 2002a).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est de $0,5 \text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$ et la LOQ de $1 \text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$. Pour l'eau, la LOQ est de $0,01 \text{ }\mu\text{g.L}^{-1}$. Le 2,4-DB n'a été détecté dans aucun aliment ni dans les eaux (Tableau C1).

Les analyses effectuées sur 161 échantillons couvrent 78% du régime total et 81% du régime théoriquement contributeur.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (European Commission 2004a, GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière au 2,4-DB est comprise entre $0,034 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et $0,081 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à $0,047 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et $0,104 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre $0,054 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et $0,118 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où le 2,4-DB n'a pas été détecté, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Le 2,4-DB n'a pas été recherché dans l'EAT2 ni dans des études similaires (Anses 2011).

Dans le cadre des plans de surveillance nationaux 2011 et 2012, le 2,4-DB n'a été recherché que dans l'eau et détecté dans 0,1% des échantillons d'eau du robinet (Anses 2014b). Dans le cadre des plans de surveillance de l'ensemble des Etats membres de l'Union européenne, il a été détecté dans 2 échantillons de fruits (n= 5125, non précisés) (EFSA 2014a).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de $20 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour le 2,4-DB au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 0,5% de la DJA pour les 1-4 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile au 2,4-DB est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition au 2,4-DB des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	20	0,081	0,104	Pas de dépassement
5-6 mois		0,050	0,071	
7-12 mois		0,037	0,055	
13-36 mois		0,034	0,047	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le 2,4-DB ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Laits de croissance	9	0	0	0,5
Préparations 1er âge	28	0	0	0,5
Préparations 2ème âge	34	0	0	0,5
Autres boissons chaudes	1	0	0	0,5
Beurre	1	0	0	0,5
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	0,5
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	0,5
Charcuterie	3	0	0	0,5
Chocolat	2	0	0	0,5
Compotes et fruits cuits	2	0	0	0,5
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	0,5
Eaux*	12	0	0	0,01
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	0,5
Fromages	4	0	0	0,5
Fruits	6	0	0	0,5
Lait	4	0	0	0,5
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	0,5
Oeufs et dérivés	2	0	0	0,5
Pain et panification sèche	2	0	0	0,5
Plats composés	3	0	0	0,5
Poissons	1	0	0	0,5
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	0,5
Pâtes	1	0	0	0,5
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	0,5
Soupes et bouillons	1	0	0	0,5
Sucres et dérivés	1	0	0	0,5
Ultra-frais laitier	6	0	0	0,5
Viande	2	0	0	0,5
Viennoiserie	2	0	0	0,5
Volaille et gibier	2	0	0	0,5

*Echantillons d'eaux embouteillées uniquement

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au 2,4-DB ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0	0,081	0	0,081	0	0,104
5-6 mois	0	0,050	0	0,048	0	0,071
7-12 mois	0	0,037	0	0,037	0	0,055
13-36 mois	0	0,034	0	0,034	0	0,047

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au 2,4-DB ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	.	0,118	.	0,112
5-6 mois	.	0,080	.	0,079
7-12 mois	.	0,065	.	0,062
13-36 mois	.	0,054	.	0,055

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)
Un point dans une case signifie que la valeur n'a pu être estimée

3.3.3 Amitrole

L'amitrole ou aminotriazole (101-21-3) est un herbicide non sélectif de la famille chimique des triazoles. Son mode d'action foliaire et systémique lui permet de contrôler la plupart des mauvaises herbes annuelles, bisannuelles et certaines vivaces ou pérennes. Au niveau communautaire, la substance est approuvée au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 30 juin 2016. En France, l'amitrole est autorisée pour des usages agricoles et non agricoles (routes, voies ferrées, espaces publics). En agriculture, elle est autorisée soit pour les traitements généraux avant mise en culture (maïs), soit pour des cultures installées (viticulture, arboriculture). Elle peut être utilisée en association avec d'autres herbicides (2,4-D, acifluorfen, diuron, glyphosate, isoxaben, oxyfluorfen, thiocyanate d'ammonium).

La substance a été considérée prioritaire dans le cadre de cette étude compte tenu de son inscription sur la liste prioritaire de la Commission européenne relative aux perturbateurs endocriniens de catégorie 1 (European Commission 2013a).

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008, l'amitrole n'est pas classée cancérogène ni mutagène. Elle est cependant classée « toxique pour la reproduction » de catégorie 2 (Repr. 2, H361d) et « toxique pour certains organes cibles suite à une exposition répétée » de catégorie 2 (STOT-RE 2, H373). Les effets toxiques observés sur la thyroïde et sur la reproduction font de l'amitrole un perturbateur endocrinien potentiel (EFSA 2014d, 2015d). L'EFSA a proposé de classer l'amitrole « toxique pour la reproduction » de catégorie 1B (Repr. 1B, H360 : « peut nuire au fœtus »).

Une DJA de 0,001 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ a été établie à partir de la DSENO de 0,1 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ obtenue dans une étude de toxicité de 90 jours par voie orale chez le rat, sur la base d'effets thyroïdiens (EFSA 2014d, 2015d).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 0,5 et 10 µg.kg⁻¹ et la LOQ entre 1 et 10 µg.kg⁻¹. Pour l'eau de boisson, la LOQ est de 0,05 µg.L⁻¹.

L'amitrole n'a été détectée dans aucun aliment infantile ni courant (Tableau C1). La substance a été détectée uniquement dans quelques échantillons d'eau du robinet (0,4% des prélèvements).

Les analyses effectuées sur 102 échantillons théoriquement contributeurs couvrent 66% du régime total et 98% du régime théoriquement contributeur. A noter que ce pourcentage ne tient pas compte de la consommation saisonnière de raisin frais, non captée par l'étude de consommation (cf. Tome2-Partie 1). Or, l'amitrole était autorisé pour le traitement de la vigne en 2012 pendant la phase d'échantillonnage. La substance n'a pas été recherchée par la DGCCRF dans le cadre des plans de surveillance nationaux 2011 et 2012.

Exposition

L'exposition a été calculée à partir des résultats d'analyse de 83 aliments théoriquement contributeurs, parmi les 102 aliments analysés au total (cf. ci-dessus). Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données sont présentées ci-après sous l'hypothèse basse (LB) et sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière à l'amitrole est nulle en LB et comprise entre 0,006 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,079 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois en UB. Le P90 est nul en LB, et compris entre 0,018 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,103 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois en UB (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne est nulle en LB et comprise en UB entre 0,023 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,117 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où l'amtrole n'est détecté que dans de rares prélèvements d'eau, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

L'amtrole n'a pas été recherchée dans des études similaires ni dans l'EAT2 (Anses 2011). La substance n'a pas été détectée dans le cadre du plan de surveillance coordonné communautaire, parmi 1414 échantillons de matrices végétales et animales analysées (EFSA 2015a). La substance n'a été détectée que dans 0,4% des prélèvements d'eau du robinet en 2011-2012 (Tableau C1).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de 1 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour l'amtrole au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 10% de la DJA pour les 1-4 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile à l'amtrole est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition à l'amtrole des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (LB-UB)	90 ^{ème} centile (LB-UB)	% de dépassement	
				LB	UB
		$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	1	0 - 0,079	0 - 0,103	Pas de dépassement	
5-6 mois		0 - 0,042	0 - 0,069		
7-12 mois		0 - 0,024	0 - 0,042		
13-36 mois		0 - 0,006	0 - 0,018		

DJA= Dose Journalière Admissible

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par l'amitrole ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	10
Céréales infantiles	0	0	0	0
Desserts lactés infantiles	0	0	0	0
Jus de fruits infantiles	0	0	0	0
Laits de croissance	9	0	0	0,5
Potages, purées	0	0	0	0
Pots fruits	0	0	0	0
Pots légumes	0	0	0	0
Pots légumes viande ou légumes poisson	0	0	0	0
Préparations 1er âge	28	0	0	0,5
Préparations 2ème âge	34	0	0	0,5
Autres boissons chaudes	0	0	0	0
Beurre	0	0	0	0
Biscuits sucrés ou salés et barres	0	0	0	0
Boissons fraîches sans alcool	0	0	0	0
Charcuterie	0	0	0	0
Chocolat	0	0	0	0
Compotes et fruits cuits	0	0	0	0
Céréales pour petit déjeuner	0	0	0	0
Eaux*	6955	0,4	2.10^{-4}	0,07
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	1	0	0	0,5
Fromages	0	0	0	0
Fruits	0	0	0	0
Lait	4	0	0	0,5
Légumes (hors pommes de terre)	0	0	0	0
Oeufs et dérivés	0	0	0	0
Pain et panification sèche	0	0	0	0
Plats composés	0	0	0	0
Poissons	0	0	0	0
Pommes de terre et apparentés	0	0	0	0
Pâtes	0	0	0	0
Riz et blé dur ou concassé	0	0	0	0
Soupes et bouillons	0	0	0	0
Sucres et dérivés	0	0	0	0
Ultra-frais laitier	5	0	0	0,5
Viande	0	0	0	0
Viennoiserie	0	0	0	0
Volaille et gibier	0	0	0	0

* *Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012). Les détections ne concernent que l'eau du robinet.

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à l'amitrole ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0	0,079	0	0,082	0	0,103
5-6 mois	0	0,042	0	0,054	0	0,069
7-12 mois	0	0,024	0	0,036	0	0,042
13-36 mois	$< 10^{-3}$	0,006	0	0,020	0	0,018

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à l'amitrole ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	.	0,117	.	0,110
5-6 mois	.	0,079	.	0,077
7-12 mois	.	0,052	.	0,048
13-36 mois	$< 10^{-3}$	0,023	0	0,023

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)
Un point dans une case signifie que la valeur n'a pu être estimée

3.3.4 Atrazine

L'atrazine (1912-24-9) appartient à la famille des triazines. L'atrazine a été utilisée comme herbicide systémique sélectif dès les années 60. En France et au niveau communautaire, elle a été interdite en 2003. Elle a été considérée comme prioritaire dans le cadre de cette étude en raison de son inscription sur la liste prioritaire de la Commission européenne relative aux perturbateurs endocriniens de catégorie 1 (European Commission 2013a).

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008, l'atrazine n'est ni mutagène, ni cancérigène, ni reprotoxique, mais elle est classée « toxique pour certains organes cibles suite à une exposition répétée » de catégorie 2 (STOT-RE2, H373).

La substance a été classée par le CIRC (1999) dans le groupe 3 « inclassable quant à sa cancérigénicité pour l'Homme », mais avec une « évidence suffisante de sa cancérigénicité chez l'animal par des mécanismes hormonaux dépendants non pertinents chez l'homme ». Cependant, on ne peut exclure l'existence d'un excès de risque de lymphomes non-Hodgkiniens résultant d'une exposition professionnelle (INSERM 2013).

Les études de toxicité par administration orale à moyen et long termes ont montré une atteinte du système hématologique, en particulier des paramètres érythrocytaires, ainsi que des tumeurs de la glande mammaire (FAO/WHO 2007). Des études mécanistiques menées chez l'animal ont permis de conclure que le mode d'action toxicologique selon lequel l'atrazine entraîne des tumeurs de la glande mammaire par perturbation du cycle œstral, n'est pas considéré pertinent pour l'homme (FAO/WHO 2007).

Les études épidémiologiques ont montré une augmentation du risque de retard de croissance fœtale pouvant affecter le poids à la naissance, en lien avec une exposition résidentielle à l'atrazine (INSERM 2013).

Une DJA de 0,02 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ a été établie à partir de la DSENO de 1,8 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ obtenue dans une étude de toxicité de 6 mois chez le rat, sur la base d'effets thyroïdiens (FAO/WHO 2007).

La définition du résidu pour l'évaluation du risque chronique, prise en compte dans cette étude, est la somme de l'atrazine et de ses métabolites déséthyl, déisopropyl et déséthyl déisopropyl, exprimée en atrazine (FAO/WHO 2007).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est de 0,5 µg.kg⁻¹ et la LOQ comprise entre 1 et 4 µg.kg⁻¹. Pour l'eau, la LOQ est de 0,02 µg.L⁻¹.

L'atrazine ou ses métabolites ont été détectés dans 0,3% des échantillons soit 2 catégories d'aliments : les desserts lactés infantiles (17% de détection) et l'eau du robinet (29% de détection) (Tableau C1).

Les analyses effectuées sur la totalité des 309 échantillons couvrent 95% du régime total et 96% du régime théoriquement contributeur.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière à l'atrazine est comprise entre 0,142 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,327 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à 0,191 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,425 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,220 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,480 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où l'atrazine et ses métabolites ne sont détectés que dans quelques échantillons, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2 (Anses 2011), l'atrazine n'a pas été détectée. Dans le cadre des plans de surveillance nationaux, la substance a été détectée dans 37% des échantillons d'eau du robinet en 2011 (Anses 2014b) et dans un échantillon d'okra en 2012. Dans le cadre des plans de surveillance de l'ensemble des Etats membres, l'atrazine a été détectée dans 3 échantillons de fruits et légumes (non précisés) sur 33 353 échantillons analysés.

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de 20 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour l'atrazine au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 2% de la DJA pour les 1-4 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile à l'atrazine et à ses métabolites est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition à l'atrazine des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	20	0,327	0,425	Pas de dépassement
5-6 mois		0,214	0,288	
7-12 mois		0,168	0,229	
13-36 mois		0,142	0,191	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par l'atrazine ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,5
Céréales infantiles	17	0	0	0,5
Desserts lactés infantiles	6	17	0,37	1
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,5
Laits de croissance	9	0	0	2
Potages, purées	11	0	0	0,5
Pots fruits	30	0	0	0,5
Pots légumes	27	0	0	0,5
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	0,5
Préparations 1er âge	28	0	0	2
Préparations 2ème âge	34	0	0	2
Autres boissons chaudes	1	0	0	2
Beurre	1	0	0	2
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	2
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	2
Charcuterie	3	0	0	2
Chocolat	2	0	0	2
Compotes et fruits cuits	2	0	0	2
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	2
Eaux*	11328	29	0,01	0,1
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	2
Fromages	4	0	0	2
Fruits	6	0	0	2
Lait	4	0	0	2
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	2
Oeufs et dérivés	2	0	0	2
Pain et panification sèche	2	0	0	2
Plats composés	3	0	0	2
Poissons	1	0	0	2
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	2
Pâtes	1	0	0	2
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	2
Soupes et bouillons	1	0	0	2
Sucres et dérivés	1	0	0	2
Ultra-frais laitier	6	0	0	2
Viande	2	0	0	2
Viennoiserie	2	0	0	2
Volaille et gibier	2	0	0	2

* Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012). Les détections ne concernent que l'eau du robinet.

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à l'atrazine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	$<10^{-3}$	0,327	0	0,324	0	0,425
5-6 mois	0,001	0,214	0	0,215	0	0,288
7-12 mois	0,001	0,168	0	0,165	$<10^{-3}$	0,229
13-36 mois	$<10^{-3}$	0,142	0	0,138	0,001	0,191

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à l'atrazine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	$<10^{-3}$	0,480	$<10^{-3}$	0,459
5-6 mois	0,001	0,326	$<10^{-3}$	0,319
7-12 mois	0,005	0,268	0,005	0,253
13-36 mois	0,003	0,220	0,002	0,222

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

3.3.5 Chlorprophame

Le chlorprophame (101-21-3) est un herbicide et régulateur de croissance végétale systémique de la famille des carbamates. Au niveau communautaire, il est approuvé au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 31 juillet 2017. En France, il est autorisé notamment comme inhibiteur de croissance cellulaire pour le stockage et la conservation des pommes de terre, et pour le désherbage de certaines cultures légumières (oignon, poireau, céleri, chicorée, laitue). La substance a été considérée prioritaire dans le cadre de cette étude en raison de dépassements de LMR dans les aliments pour bébés dans les programmes de surveillance européens (EFSA 2009d).

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008 modifié par le règlement (CE) n°790/2009, le chlorprophame n'est pas classé mutagène, ni reprotoxique, mais il est classé cancérigène de catégorie 2 (H351) et « toxique pour certains organes cibles suite à une exposition répétée » de catégorie 2 (STOT-RE 2, H373).

Les études de reprotoxicité chez le lapin et le rat montrent néanmoins des pertes post-implantatoires et des retards d'ossification (Anses 2015, European Commission 2003a). Les études de toxicité par administration orale à long terme chez l'animal ont montré une augmentation de l'incidence des tumeurs des cellules de Leydig et une atteinte du système hématopoïétique (modification de la morphologie et des paramètres érythrocytaires, effets hémolytiques et une méthémoglobinémie) (European Commission 2003a).

Une DJA de 0,05 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ a été établie à partir de la DSENO de 5 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ obtenue dans une étude de toxicité de 60 semaines par voie orale chez le chien, sur la base d'effets thyroïdiens : augmentation de l'activité thyroïdienne, augmentation du poids de la thyroïde et diminution du taux plasmatique en thyroxine (European Commission 2003a).

La définition du résidu pour l'évaluation du risque chronique est le chlorprophame seul pour les denrées végétales (EFSA 2012d). Le métabolite 4'-hydroxy-chlorpropham-O-sulphonic acid (4-HSA), inclus dans la définition du résidu pour la viande porcine et bovine et le lait de vache, n'a pas pu être recherché en l'absence de substance de référence (SR) disponible sur le marché. De même, aucune méthode analytique n'était disponible pour la recherche du métabolite 3-chloro-4-hydroxyaniline (conjugués) dans les volailles (EFSA 2012d).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 0,5 et 1 µg.kg⁻¹ et la LOQ entre 1 et 4 µg.kg⁻¹. Pour l'eau de boisson, la LOQ est de 0,01 µg.L⁻¹.

Le chlorprophame est détecté dans 3% des échantillons soit 5 catégories : pommes de terre et apparentés, soupes et bouillons, poissons, plats composés et légumes (Tableau C1). Il n'est pas détecté dans les aliments infantiles ni dans les eaux. Les concentrations moyennes estimées les plus élevées en LB et UB concernent les pommes de terre (260 µg.kg⁻¹), les soupes et bouillons (18 µg.kg⁻¹) et le poisson (4 µg.kg⁻¹). La substance est quantifiée dans tous les échantillons de pommes de terre analysés : pommes de terre cuites à l'eau (90 µg.kg⁻¹), sautées ou frites (600 µg.kg⁻¹) et purée (90 µg.kg⁻¹). La substance est quantifiée dans de la soupe de légumes en brique et du poisson pané frit et détectée (non quantifiée) dans des poireaux, brocolis et nuggets de volaille.

Les analyses effectuées sur la totalité des échantillons de l'étude (n=309) couvrent 92% du régime total et 90% du régime théoriquement contributeur.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données sont présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière au chlorprophame est comprise entre 0,170 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois et 0,675 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois. Le P90 s'élève entre 0,212 et 1,59 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ pour les mêmes classes d'âge (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,266 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois et 2,43 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Pour la classe d'âge des 5-36 mois, les contributeurs majeurs à l'exposition au chlorprophame sont les pommes de terre, avec plus de 96% des apports totaux en LB (Tableau E3). Les principaux contributeurs restent les mêmes chez les enfants les plus exposés (Tableau E4).

Comparaison avec les données de la littérature

Dans l'EAT2 (Anses 2011), le chlorprophame a été détecté dans 10% des échantillons et notamment dans les pommes de terre et apparentés (87%) et l'exposition alimentaire moyenne chez les 3-6 ans a été estimée entre 0,3 (LB) et 0,5 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ (UB), soit une exposition du même ordre de grandeur que celle des enfants de 13-36 mois dans cette étude.

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de 50 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour le chlorprophame au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 3% pour les 13-36 mois.

Cependant, la substance de référence (SR) du métabolite 4-HSA n'était pas disponible sur le marché pour permettre son analyse et aucune méthode analytique n'était disponible pour la recherche du métabolite 3-chloro-4-hydroxyaniline (conjugués) dans les volailles. Enfin, aucun facteur de conversion n'a pu être estimé à partir des évaluations *a priori*.

Par conséquent, il n'est pas possible, à l'heure actuelle, de conclure sur le risque sanitaire lié à l'exposition alimentaire au chlorprophame pour les enfants de moins de 3 ans. Il conviendrait donc de rendre disponible la SR du métabolite 4-HSA afin de permettre son analyse dans les aliments, et de développer/valider une méthode analytique pour l'analyse de la 3-chloro-4-hydroxyaniline (conjugués).

Synthèse des résultats d'exposition au chlorprophame des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	50	0,168	0,212	Pas de dépassement
5-6 mois		0,222	0,497	
7-12 mois		0,339	0,894	
13-36 mois		0,675	1,592	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le chlorprophame ($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,5
Céréales infantiles	17	0	0	1
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,5
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,5
Laits de croissance	9	0	0	1
Potages, purées	11	0	0	0,5
Pots fruits	30	0	0	0,5
Pots légumes	27	0	0	0,5
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	0,5
Préparations 1er âge	28	0	0	1
Préparations 2ème âge	34	0	0	1
Autres boissons chaudes	1	0	0	1
Beurre	1	0	0	1
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	1
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	1
Charcuterie	3	0	0	1
Chocolat	2	0	0	1
Compotes et fruits cuits	2	0	0	1
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	1
Eaux*	12	0	0	0,005
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	1
Fromages	4	0	0	1
Fruits	6	0	0	1
Lait	4	0	0	1
Légumes (hors pommes de terre)	11	18	0,2	1,3
Oeufs et dérivés	2	0	0	1
Pain et panification sèche	2	0	0	1
Plats composés	3	33	0,3	1,5
Poissons	1	100	4,3	4,3
Pommes de terre et apparentés	3	100	259	259
Pâtes	1	0	0	1
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	1
Soupes et bouillons	1	100	17,8	17,8
Sucres et dérivés	1	0	0	1
Ultra-frais laitier	6	0	0	1
Viande	2	0	0	1
Viennoiserie	2	0	0	1
Volaille et gibier	2	0	0	1

*Echantillons d'eaux embouteillées uniquement

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au chlorprophame ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0,003	0,168	0,000	0,16	0	0,212
5-6 mois	0,109	0,222	0,000	0,12	0,390	0,497
7-12 mois	0,249	0,339	0,000	0,11	0,802	0,894
13-36 mois	0,607	0,675	0,342	0,42	1,553	1,592

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au chlorprophame ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0,003	0,266	0	0,232
5-6 mois	0,898	1,014	0,589	0,705
7-12 mois	1,310	1,405	1,082	1,154
13-36 mois	2,365	2,434	2,251	2,298

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E3 : Contribution des aliments (%) à l'exposition moyenne au chlorprophame en fonction de la classe d'âge : population totale

Aliments		1-4 mois		5-6 mois		7-12 mois		13-36 mois	
Type	Catégorie	LB	UB	LB	UB	LB	UB	LB	UB
Infantile	Boissons lactées	0	0,4	0	1	0	0,6	0	0,1
Infantile	Céréales infantiles	0	0,4	0	0,5	0	0,3	0	0,1
Infantile	Desserts lactés infantiles	0	0,1	0	0,8	0	0,7	0	0
Infantile	Jus de fruits infantiles	0	0	0	0,1	0	0,1	0	0
Infantile	<i>Dont eau</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
Infantile	Laits de croissance	.	.	.	.	0	1,6	0	1,3
Infantile	<i>Dont eau</i>	.	.	.	.	0	0	.	.
Infantile	Potages, purées	0	0,1	0	0,4	0	0,4	0	0,1
Infantile	Pots fruits	0	0,3	0	1,7	0	1,1	0	0,1
Infantile	Pots légumes	0	0,2	0	1,4	0	0,6	0	0,1
Infantile	Pots légumes viande ou légumes poisson	.	.	0	0,8	0	1,4	0	0,2
Infantile	Préparations 1er âge	0	91,5	0	4,7	0	0,5	.	.
Infantile	<i>Dont eau</i>	0	0,4	0	0	0	0	.	.
Infantile	Préparations 2ème âge	0	1,9	0	33,3	0	11,6	0	0,1
Infantile	<i>Dont eau</i>	0	0	0	0,1	0	0	0	0
Total aliments infantiles		0	94,9	0	44,8	0	19	0	2,1
Courant	Autres boissons chaudes	.	.	0	0	0	0	0	0
Courant	Beurre	.	.	0	0	0	0	0	0
Courant	Biscuits sucrés ou salés et barres	0	0	0	0	0	0,1	0	0,1
Courant	Boissons fraîches sans alcool	.	.	.	.	0	0,2	0	0,7
Courant	<i>Dont eau</i>	.	.	.	.	0	0	0	0
Courant	Charcuterie	0	0	0	0	0	0,1	0	0,1
Courant	Chocolat	.	.	.	.	0	0	0	0
Courant	Compotes et fruits cuits	0	0,1	0	0	0	0,3	0	0,3
Courant	Céréales pour petit déjeuner	.	.	.	.	0	0	0	0
Courant	Eaux	0	0	0	0	0	0	0	0
Courant	Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	.	.	0	0	0	0,1	0	0,2
Courant	Fromages	.	.	0	0	0	0,1	0	0,1
Courant	Fruits	.	.	0	0,3	0	0,2	0	0,5
Courant	Lait	0	3,1	0	3,2	0	2,4	0	2,7
Courant	Légumes (hors pommes de terre)	0	0,1	0,1	1,1	0,2	1,5	0,1	0,8
Courant	Oeufs et dérivés	.	.	.	.	0	0	0	0
Courant	Pain et panification sèche	.	.	.	.	0	0	0	0,1
Courant	Plats composés	.	.	.	.	0	0	0	0,1
Courant	Poissons	.	.	.	.	0,1	0,1	0,3	0,3
Courant	Pommes de terre et apparentés	100	1,7	99,2	48,7	98	71,9	96,5	86,7
Courant	Pâtes	.	.	.	.	0	0,1	0	0,3
Courant	Riz et blé dur ou concassé	.	.	.	.	0	0,1	0	0,1
Courant	Soupes et bouillons	.	.	0,7	0,6	1,7	1,3	3,2	2,9
Courant	Sucres et dérivés	0	0	0	0,1	0	0,1	0	0
Courant	Ultra-frais laitier	0	0,1	0	1,1	0	2,2	0	1,4
Courant	Viande	.	.	0	0	0	0,1	0	0,2
Courant	Viennoiserie	.	.	.	.	0	0	0	0,1
Courant	Volaille et gibier	.	.	0	0	0	0,1	0	0,1
Total aliments courants		100	5,1	100	55,2	100	81	100	97,9

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Un point dans une case signifie que la catégorie d'aliments n'est pas consommée par les enfants de cette classe d'âge

Tableau E4 : Contribution des aliments (%) à l'exposition moyenne au chlorprophame en fonction de la classe d'âge chez les enfants les plus exposés (>P90)

Aliments		1-4 mois		5-6 mois		7-12 mois		13-36 mois	
Type	Catégorie	LB	UB	LB	UB	LB	UB	LB	UB
Infantile	Boissons lactées	0	1	0	0,2	0	0,2	0	0
Infantile	Céréales infantiles	0	1,1	0	0,1	0	0	0	0
Infantile	Desserts lactés infantiles	0	0,1	0	0,2	0	0,1	0	0
Infantile	Jus de fruits infantiles	0	.	0	0	0	0	0	0
Infantile	Laits de croissance	.	.	.	.	0	0,4	0	0,3
Infantile	Potages, purées	0	.	0	0	0	0	.	.
Infantile	Pots fruits	0	0,5	0	0,4	0	0,2	0	0
Infantile	Pots légumes	0	.	0	0,1	0	0	0	0
Infantile	Pots légumes viande ou légumes poisson	.	.	0	0,2	0	0,1	0	0
Infantile	Préparations 1er âge	0	75,9	.	.	0	0,4	.	.
Infantile	<i>Dont eau</i>	0	0,3	.	.	0	0	.	.
Infantile	Préparations 2ème âge	0	1,2	0	6	0	1,9	0	0,1
Infantile	<i>Dont eau</i>	0	<0,1	0	<0,1	0	<0,1	0	0
Total aliments infantiles		0	79,7	0	7,3	0	3,5	0	0,4
Courant	Autres boissons chaudes	.	.	0	0	0	0	0	0
Courant	Beurre	.	.	0	0	0	0	0	0
Courant	Biscuits sucrés ou salés et barres	0	.	0	0	0	0	0	0
Courant	Boissons fraîches sans alcool	.	.	.	.	0	0,1	0	0,2
Courant	<i>Dont eau</i>	.	.	.	.	0	0	0	0
Courant	Charcuterie	0	.	0	0	0	0	0	0,1
Courant	Chocolat	.	.	.	.	0	0	0	0
Courant	Compotes et fruits cuits	0	0,4	0	0,1	0	0,1	0	0,1
Courant	Céréales pour petit déjeuner	.	.	.	.	.	.	0	0
Courant	Eaux	0	0	0	0	0	0	0	0
Courant	Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	.	.	.	.	0	0	0	0,1
Courant	Fromages	.	.	0	0	0	0	0	0
Courant	Fruits	.	.	0	0,2	0	0,1	0	0,2
Courant	Lait	0	9,1	0	1,9	0	1,1	0	0,8
Courant	Légumes (hors pommes de terre)	0	0,5	0,1	1,3	0	0,8	0	0,1
Courant	Oeufs et dérivés	.	.	.	.	.	.	0	0
Courant	Pain et panification sèche	.	.	.	.	0	0	0	0
Courant	Plats composés	.	.	.	.	.	.	0	0
Courant	Poissons	.	.	.	.	0,1	0	0,1	0,1
Courant	Pommes de terre et apparentés	100	10,3	99	87,7	99,9	93,2	98,7	95,9
Courant	Pâtes	.	.	.	.	0	0,1	0	0,1
Courant	Riz et blé dur ou concassé	.	.	.	.	0	0,1	0	0,1
Courant	Soupes et bouillons	.	.	0,9	0,9	.	.	1,2	1,2
Courant	Sucres et dérivés	0	.	0	0,1	0	0	0	0
Courant	Ultra-frais laitier	0	.	0	0,6	0	0,7	0	0,4
Courant	Viande	.	.	0	0	0	0,1	0	0,1
Courant	Viennoiserie	.	.	.	.	.	.	0	0
Courant	Volaille et gibier	.	.	0	0	0	0,1	0	0
Total aliments courants		100	20,3	100	92,7	100	96,5	100	99,6

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Un point dans une case signifie que la catégorie d'aliments n'est pas consommée par les enfants de cette classe d'âge

3.3.6 Diquat

Le diquat (85-00-7), herbicide et dessiccant/défoliant de contact et non sélectif, a été commercialisé dès 1962. Au niveau communautaire, il est approuvé comme substance phytopharmaceutique au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 30 juin 2017, et est actuellement en cours de réévaluation. En France, le diquat est autorisé pour la dessiccation des graines protéagineuses et du lin, le désherbage du houblon, du pavot et du bananier, l'épamprage de la vigne et le défanage de la pomme de terre. La substance a été considérée prioritaire dans le cadre de cette étude en raison d'une exposition théorique excédant la DJA et de son classement en tant que « toxique pour certains organes cibles suite à une exposition répétée » de catégorie 1 (STOT-RE1) selon le règlement (CE) n°1272/2008.

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008, le diquat n'est pas classé cancérigène, ni mutagène, ni reprotoxique. Il est toutefois classé comme présentant des risques avérés d'effets graves ophtalmologiques ou oculaires suite à une exposition systémique répétée ou prolongée (STOT-RE1, H372, catégorie 1). Lors d'études de toxicité par administration orale répétée à court et long termes, les principaux organes cibles sont les yeux (présence de cataracte chez le rat et le chien), le tractus gastro-intestinal et les reins (European Commission 2001b, JMPR 1993).

La DJA de $0,002 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ a été établie à partir des effets oculaires reportés lors d'une étude de 2 ans chez le rat (DSENO de $0,2 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) (European Commission 2001b).

Chez l'homme, le diquat est irritant ou caustique pour la peau et les muqueuses orales, cutanées ou respiratoires. Des cas d'exposition orale à de fortes concentrations ont montré des signes neurologiques et digestifs, une cytolysé hépatique ainsi que des atteintes rénales. Les effets à long terme ne sont pas connus (INRS 2012b, RMS UK 2014).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre $0,3$ et $1,5 \text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$ et la LOQ entre 1 et $1,5 \text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$. Pour l'eau, la LOQ est de $0,05 \text{ }\mu\text{g.L}^{-1}$. Le diquat n'a été détecté dans aucun aliment courant ni infantile, ni dans l'eau (Tableau C1).

Les analyses de 111 aliments potentiellement contributeurs (légumes, légumineuses et eaux) couvrent 23% du régime total et 81% du régime théoriquement contributeur. Ce pourcentage ne prend pas en compte la consommation saisonnière de certains fruits et légumes frais dont le raisin frais, non captée par l'étude de consommation (cf. Tome2-Partie 1). Or, le diquat est autorisé pour l'épamprage de la vigne. La substance n'a pas été recherchée par la DGCCRF dans le cadre des plans de surveillance nationaux 2011 et 2012.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière au diquat est comprise entre $0,002 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois et $0,020 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 7-12 mois. Le P90 s'élève à $0,001 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois et $0,037 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 7-12 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre $0,014 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois et $0,047 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 5-6 mois (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où le diquat n'est détecté dans aucun échantillon, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2 (Anses 2011), le diquat n'a pas été détecté.

Dans le cadre des plans de surveillance nationaux 2011 et 2012, le diquat n'a été recherché que dans l'eau du robinet où il n'a pas été détecté (Anses 2014b). Dans le cadre des plans de contrôle de certains Etats membres de l'Union européenne, le diquat a été détecté dans 8% des échantillons de légumes (non précisés) (n=12/151) (EFSA 2014a).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de $2 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour le diquat au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 2% de la DJA pour les 7-12 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile au diquat est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition au diquat des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	2	0,002	0,001	Pas de dépassement
5-6 mois		0,015	0,030	
7-12 mois		0,020	0,037	
13-36 mois		0,008	0,020	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le diquat ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Potages, purées	11	0	0	1
Pots légumes	27	0	0	1,2
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	1
Eaux*	1169	0	0	0,06
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	0,3
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	0,3
Soupes et bouillons	1	0	0	0,3

*Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012)

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au diquat ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0	0,002	0	0	0	0,001
5-6 mois	0	0,015	0	0,013	0	0,030
7-12 mois	0	0,020	0	0,020	0	0,037
13-36 mois	0	0,008	0	0,005	0	0,020

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au diquat ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0	0,014	0	0,012
5-6 mois	0	0,047	0	0,040
7-12 mois	0	0,044	0	0,042
13-36 mois	0	0,029	0	0,025

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

3.3.7 Glufosinate d'ammonium

Le glufosinate (51276-47-2) est un herbicide de contact non sélectif de la famille des acides phosphiniques commercialisé à partir de 1981. Au niveau communautaire, il est approuvé comme substance phytopharmaceutique au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 31 juillet 2018. En France, le glufosinate est autorisé en traitements généraux, et plus spécifiquement sur pomme de terre et vigne. La substance a été considérée prioritaire en tant que substance reprotoxique de catégorie 1B et de son classement en tant que « toxique pour certains organes cibles suite à une exposition répétée » de catégorie 2 (STOT-RE2) dans le cadre du règlement 1272/2008/CE.

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008 modifié par le règlement (UE) n°790/2009, le glufosinate n'est pas classé cancérigène ni mutagène. La substance est toutefois classée « toxique pour la reproduction » de catégorie 1B (H360Fd : peut nuire à la fertilité et est susceptible de nuire au fœtus) et « toxique pour certains organes cibles suite à une exposition répétée » de catégorie 2 (STOT-RE2, H373).

L'exposition au glufosinate, à court et long termes induit principalement une diminution de l'activité de la glutamine synthétase chez le chien et le rat, cette diminution se traduit par des effets sur le système nerveux central. Le glufosinate entraîne des effets sur la reproduction tels qu'une réduction de la taille des portées chez le rat ainsi que des pertes post et préimplantatoires. Des études de toxicité sur le développement montrent que la substance entraîne des hémorragies vaginales chez le rat, une augmentation de l'incidence des résorptions, d'avortements prématurés et de la mortalité des fœtus chez le rat et le lapin (EFSA 2012a).

Une DJA de 0,021 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ a été établie sur la base de la DSENO de 6,3 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ de l'étude de toxicité pour le développement chez le lapin. Le facteur de sécurité plus élevé résulte de la sévérité des effets observés chez le rat et le lapin (EFSA 2012a, European Commission 2013b).

La définition du résidu pour l'évaluation du risque chronique, prise en compte dans cette étude, est la somme du glufosinate, de ses sels et de ses principaux métabolites, l'acide 3-méthylphosphinico-propionique (3-MPPA) et le N-acétyl-glufosinate (NAG), exprimée en glufosinate (EFSA 2015c).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 1 et 10 µg.kg⁻¹ et la LOQ entre 2 et 50 µg.kg⁻¹. Pour l'eau, la LOQ est de 0,05 µg.L⁻¹. Le glufosinate a été quantifié dans un échantillon de pommes de terre cuites à l'eau (0,3% de l'ensemble des analyses) à une teneur de 9,8 µg.kg⁻¹ (Tableau C1). Pour la catégorie des pommes de terre et apparentés, la teneur moyenne est estimée entre 3,3 (LB) et 3,9 µg.kg⁻¹ (UB). La substance n'a été détectée dans aucun aliment infantile ni dans l'eau.

Les analyses effectuées sur 296 échantillons couvrent 93% du régime total et 92% du régime théoriquement contributeur. A noter que ce pourcentage ne prend pas en compte la consommation saisonnière de certains fruits et légumes frais dont le raisin, non captée par l'étude de consommation (cf. Tome2-Partie 1). Or, le glufosinate d'ammonium est autorisé pour l'épamprage de la vigne. Dans le cadre des plans de surveillance nationaux 2011 et 2012, la substance n'a été recherchée que dans l'eau et détectée dans 4 échantillons en 2011.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière au glufosinate est comprise entre 0,267 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois et 0,968 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 7-12 mois. Le P90 s'élève à 0,451 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois et 1,86 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 7-12 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 1,03 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois et 2,23 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 7-12 mois (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où le glufosinate n'est détecté que dans un échantillon, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Le glufosinate n'a pas été recherché dans l'EAT2 (Anses 2011) ou dans des études similaires.

Dans le cadre des plans de surveillance nationaux, le glufosinate n'a été recherché et détecté (n=4/7223) que dans l'eau du robinet en 2011(Anses 2014b). Dans le cadre des plans de surveillance de l'ensemble des Etats membres de l'Union européenne, il n'a été détecté que dans un échantillon de légumes (non précisé) parmi 379 analyses (EFSA 2014a).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de 21 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour le glufosinate au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 9% de la DJA pour les 7-12 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile au glufosinate est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition au glufosinate des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	21	0,267	0,451	Pas de dépassement
5-6 mois		0,837	1,608	
7-12 mois		0,968	1,864	
13-36 mois		0,283	0,755	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le glufosinate ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	25,3
Céréales infantiles	17	0	0	15,9
Desserts lactés infantiles	6	0	0	25,3
Jus de fruits infantiles	4	0	0	25,3
Laits de croissance	9	0	0	1
Potages, purées	11	0	0	25,3
Pots fruits	30	0	0	25,3
Pots légumes	27	0	0	25,3
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	25,3
Préparations 1er âge	28	0	0	1
Préparations 2ème âge	34	0	0	1
Autres boissons chaudes	1	0	0	1
Beurre	0	0	0	0
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	1
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	1
Charcuterie	0	0	0	0
Chocolat	2	0	0	1
Compotes et fruits cuits	2	0	0	1
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	1
Eaux*	758	0	0	0,08
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	1
Fromages	4	0	0	1
Fruits	6	0	0	1
Lait	4	0	0	1
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	1
Oeufs et dérivés	0	0	0	0
Pain et panification sèche	2	0	0	1
Plats composés	1	0	0	1
Poissons	0	0	0	0
Pommes de terre et apparentés	3	33	3,3	3,9
Pâtes	1	0	0	1
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	1
Soupes et bouillons	1	0	0	1
Sucres et dérivés	1	0	0	1
Ultra-frais laitier	6	0	0	1
Viande	0	0	0	0
Viennoiserie	2	0	0	1
Volaille et gibier	0	0	0	0

*Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012)

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au glufosinate ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	$< 10^{-3}$	0,267	0	0,171	0	0,451
5-6 mois	0,010	0,837	0	0,748	0,028	1,608
7-12 mois	0,019	0,968	0	0,927	0,066	1,864
13-36 mois	0,016	0,283	0,001	0,113	0,052	0,755

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au glufosinate ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	$< 10^{-3}$	1,032	$< 10^{-3}$	0,975
5-6 mois	0,086	2,078	0,062	1,766
7-12 mois	0,109	2,228	0,088	2,052
13-36 mois	0,075	1,197	0,065	1,048

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

3.3.8 Glyphosate

Le glyphosate (1071-83-6) est un herbicide systémique non sélectif utilisé depuis les années 70. Au niveau communautaire, il est approuvé au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 30 juin 2016. La substance est actuellement en cours de réévaluation dans le cadre de la procédure de renouvellement décennal d'approbation des substances actives phytopharmaceutiques au titre du règlement (CE) n°1107/2009. En France, il est autorisé en traitements généraux (désherbage avant mise en culture et en cultures installées) pour lutter contre les adventices vivaces, annuelles ou bisannuelles.

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008, le glyphosate n'est pas mutagène, ni cancérigène, ni reprotoxique. En 2015, le CIRC a classé le glyphosate comme « cancérigène probable pour l'Homme » (Groupe 2A) sur la base des résultats d'études expérimentales chez la souris et le rat, et d'études épidémiologiques (lymphomes non-Hogkiniens) (Guyton et al. 2015, IARC 2015a).

Un avis plus récent de l'Anses (Anses 2016) conclut que :

- le niveau de preuve de cancérigénicité chez l'animal et chez l'homme est considéré comme relativement limité et ne permet pas de proposer un classement 1A ou 1B (cancérigène avéré ou présumé pour l'être humain) dans le cadre du règlement (CE) n°1272/2008 ;
- au vu du niveau de preuve limité, la classification en catégorie 2 de ce règlement (substances suspectées d'être cancérigènes pour l'homme) peut se discuter, sans que l'Agence ne puisse se prononcer en l'absence d'une analyse détaillée de l'ensemble des études.

Les études de toxicité par administration orale à moyen et long termes ont montré une atteinte hépatique et des lésions au niveau des glandes salivaires et du tractus gastro-intestinal (European Commission 2002e). Une toxicité sur le développement a été mise en évidence chez le rat et le lapin, se traduisant par une diminution de la viabilité des fœtus et un retard d'ossification (Anses 2015).

Une DJA de 0,3 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ a été établie à partir de la DSENO de 31 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ obtenue dans une étude de toxicité de 2 ans chez le rat, sur la base des effets observés au niveau du foie, du tractus gastro-intestinal et des glandes salivaires (European Commission 2002e).

La définition du résidu pour l'évaluation du risque prise en compte dans le cadre de cette étude est la somme du glyphosate et de ses métabolites acide aminométhyl phosphonique (AMPA) et N-acétyl-glyphosate), exprimée en glyphosate (EFSA 2012b). A noter que le N-acétyl-glyphosate et le N-acétyl-AMPA ne sont attendus que dans les aliments contenant des organismes génétiquement modifiés. Compte tenu de l'absence de SR, le N-acétyl-AMPA n'a pas été recherché.

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 3 et 10 µg.kg⁻¹ et la LOQ entre 6 et 50 µg.kg⁻¹. Pour l'eau, la LOQ est de 0,05 µg.L⁻¹.

Le glyphosate a été détecté dans 0,7% des échantillons analysés soit 2 catégories : eau du robinet et céréales pour petit déjeuner (Tableau C1). Le glyphosate et ses métabolites n'ont pas été détectés dans les aliments infantiles. La substance a été quantifiée dans deux échantillons de céréales pour petit déjeuner à des teneurs de 6 et 34 µg.kg⁻¹. Les teneurs moyennes estimées sont de 20 à 25 µg.kg⁻¹ en LB et UB dans les céréales pour petit déjeuner et de 0,001 à 0,15 µg.L⁻¹ dans l'eau du robinet.

Les analyses effectuées sur 296 échantillons de l'étude couvrent 93% du régime total et 92% du régime théoriquement contributeur. A noter que ce pourcentage ne prend pas en compte la consommation saisonnière de certains fruits et légumes frais (fraise, raisin, concombre, melon), non captée par l'étude de consommation (cf. Tome 2-Partie 1). Or, le glyphosate est autorisé en traitements généraux (avant mise en culture notamment), ainsi que pour le désherbage de la vigne (culture installée). Dans le cadre des plans de surveillance nationaux 2011 et 2012, la substance n'a pas été recherchée dans le raisin frais.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière au glyphosate est comprise entre $0,67 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et $1,38 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 5-6 mois. Le P90 s'élève entre 1,11 chez les 13-36 mois et $1,89 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 5-6 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre $1,44 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et $2,19 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 7-12 mois (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où le glyphosate et ses métabolites ont été détectés dans très peu d'aliments, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Le glyphosate et ses métabolites n'ont pas été recherchés dans l'EAT2 (Anses 2011). Dans le cadre des plans de surveillance nationaux, la substance a été détectée en 2011 dans 3 échantillons de lentilles sur 5 échantillons analysés, et en 2012 dans un échantillon de blé sur 40 (Anses 2014b). Dans le cadre des plans de surveillance de l'ensemble des Etats membres, le glyphosate a été détecté dans 6% des échantillons de céréales ($n=63/1072$), un échantillon de fruits sur 676 analysés et 3 échantillons de légumes sur 617 analysés. Son métabolite AMPA a été détecté dans 3 échantillons de céréales sur 212 analysés et 4 échantillons de fruits sur 619 analysés (EFSA 2014a). Le N-acétyl glyphosate n'a pas été recherché dans le cadre de ces plans de surveillance.

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de $300 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour le glyphosate au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 0,6% de la DJA pour les 5-6 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile au glyphosate et à ses métabolites est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition au glyphosate des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	300	1,311	1,659	Pas de dépassement
5-6 mois		1,379	1,889	
7-12 mois		1,323	1,852	
13-36 mois		0,675	1,112	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le glyphosate ($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	20
Céréales infantiles	17	0	0	16,5
Desserts lactés infantiles	6	0	0	20
Jus de fruits infantiles	4	0	0	24
Laits de croissance	9	0	0	7,5
Potages, purées	11	0	0	24
Pots fruits	30	0	0	23,7
Pots légumes	27	0	0	22,1
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	22,6
Préparations 1er âge	28	0	0	7,5
Préparations 2ème âge	34	0	0	7,5
Autres boissons chaudes	1	0	0	7,5
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	7,5
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	7,5
Chocolat	2	0	0	7,5
Compotes et fruits cuits	2	0	0	7,5
Céréales pour petit déjeuner	2	100	20	24,5
Eaux*	9995	2,3	0,001	0,15
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	7,5
Fromages	4	0	0	7,5
Fruits	6	0	0	7,5
Lait	4	0	0	7,5
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	7,5
Pain et panification sèche	2	0	0	7,5
Plats composés	1	0	0	7,5
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	7,5
Pâtes	1	0	0	7,5
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	7,5
Soupes et bouillons	1	0	0	7,5
Sucres et dérivés	1	0	0	7,5
Ultra-frais laitier	6	0	0	7,5
Viennoiserie	2	0	0	7,5

* Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012). Les détections ne concernent que l'eau du robinet

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au glyphosate ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0	1,311	0	1,255	0	1,659
5-6 mois	0	1,379	0	1,304	0	1,889
7-12 mois	$< 10^{-3}$	1,323	0	1,280	0	1,852
13-36 mois	0,006	0,675	0	0,576	0,016	1,112

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au glyphosate ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	.	2,049	.	2,091
5-6 mois	.	2,243	.	2,030
7-12 mois	$< 10^{-3}$	2,188	0	2,016
13-36 mois	0,049	1,443	0,038	1,354

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Un point dans une case signifie que la valeur n'a pu être estimée

3.3.9 Ioxynil

L'ioxynil (1689-83-4), herbicide de contact sélectif de la famille des hydroxy-benzonitriles, a été commercialisé dans les années 60. Au niveau communautaire, il était approuvé comme substance phytopharmaceutique au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 28 février 2015. En France, l'ioxynil est autorisé pour le désherbage des céréales et des poireaux. La substance a été considérée prioritaire en raison de son inscription sur la liste prioritaire de la Commission européenne relative aux perturbateurs endocriniens de catégorie 1 (European Commission 2013a), de son classement en tant que reprotoxique de catégorie 2 et toxique pour certains organes cibles suite à une exposition répétée de catégorie 2 (STOT-RE2) dans le cadre du règlement 1272/2008/CE.

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n° 1272/2008, l'ioxynil et ses sels ne sont pas classés cancérogènes ni mutagènes. Ils sont toutefois classés « toxiques pour la reproduction » de catégorie 2 (H361d : susceptible de nuire au fœtus), et présentent des risques présumés d'effets graves pour le foie ou la thyroïde suite à une exposition répétée ou prolongée (STOT-RE2, H373, catégorie 2).

L'ioxynil entraîne une augmentation des malformations chez les rats et les lapins à des doses maternotoxiques ainsi que des variations squelettiques et des retards de croissance chez les rats à des doses non maternotoxiques dans des études de toxicité sur le développement.

Une DJA de 0,005 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ a été établie à partir de la DSENO de 0,5 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹, obtenue dans une étude de toxicité de 2 ans par voie orale chez le rat, sur la base de l'augmentation des tumeurs thyroïdiennes. Ces tumeurs n'ont pas été considérées comme pertinentes chez l'homme (European Commission 2004b).

La définition du résidu pour l'évaluation du risque chronique, prise en compte dans cette étude, est la somme de l'ioxynil et de ses sels et esters, exprimée en ioxynil (EFSA 2010d, European Commission 2015a).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 0,5 et 5 µg.kg⁻¹ et la LOQ entre 1 et 5 µg.kg⁻¹. Pour l'eau, la LOQ est de 0,01 µg.L⁻¹. L'ioxynil n'a été détecté dans aucun aliment (Tableau C1).

Parmi 309 résultats d'analyse non détectés, 145 ont été exclus en raison de taux de récupération (rendements) inférieurs à 45%. Néanmoins, les 164 résultats d'analyses restant couvrent 80% du régime total et 84% du régime théoriquement contributeur.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière au ioxynil est comprise entre 0,03 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,08 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à 0,05 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,1 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,06 et 0,12 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ pour les mêmes classes d'âge (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où l'ioxynil n'a pas été détecté, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

L'ioxynil n'a pas été recherché dans l'EAT2 ni dans des études similaires (Anses 2011).

Dans le cadre des plans de surveillance nationaux, l'ioxynil n'a été recherché et détecté (n=5/10194) que dans l'eau du robinet en 2010-2011 (Anses 2014b). Dans le cadre des plans de surveillance de l'ensemble des Etats membres de l'Union européenne, il n'a été détecté que dans un échantillon de légumes (non précisé) sur 3790 échantillons analysés (EFSA 2014a).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de $5 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour l'ioxynil au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 2% de la DJA pour les 1-4 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile à l'ioxynil est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition à l'ioxynil des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	5	0,082	0,104	Pas de dépassement
5-6 mois		0,051	0,075	
7-12 mois		0,039	0,059	
13-36 mois		0,035	0,049	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par l'ioxynil ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Laits de croissance	9	0	0	0,5
Pots fruits	3	0	0	5
Préparations 1er âge	28	0	0	0,5
Préparations 2ème âge	34	0	0	0,5
Autres boissons chaudes	1	0	0	0,5
Beurre	1	0	0	0,5
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	0,5
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	0,5
Charcuterie	3	0	0	0,5
Chocolat	2	0	0	0,5
Compotes et fruits cuits	2	0	0	0,5
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	0,5
Eaux*	7455	0	0	0,02
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	0,5
Fromages	4	0	0	0,5
Fruits	6	0	0	0,5
Lait	4	0	0	0,5
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	0,5
Oeufs et dérivés	2	0	0	0,5
Pain et panification sèche	2	0	0	0,5
Plats composés	3	0	0	0,5
Poissons	1	0	0	0,5
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	0,5
Pâtes	1	0	0	0,5
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	0,5
Soupes et bouillons	1	0	0	0,5
Sucres et dérivés	1	0	0	0,5
Ultra-frais laitier	6	0	0	0,5
Viande	2	0	0	0,5
Viennoiserie	2	0	0	0,5
Volaille et gibier	2	0	0	0,5

*Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012)

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à l'ioxynil ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0	0,082	0	0,081	0	0,104
5-6 mois	0	0,051	0	0,051	0	0,075
7-12 mois	0	0,039	0	0,038	0	0,059
13-36 mois	0	0,035	0	0,034	0	0,049

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à l'ioxynil ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	.	0,118	.	0,112
5-6 mois	.	0,085	.	0,082
7-12 mois	.	0,068	.	0,066
13-36 mois	.	0,056	.	0,055

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)
Un point dans une case signifie que la valeur n'a pu être estimée

3.3.10 Linuron

Le linuron (330-55-2) est un herbicide systémique sélectif de la famille des urées substituées utilisé depuis les années 60. Au niveau communautaire, il est approuvé au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 31 juillet 2016. En France, il est autorisé pour le désherbage de la carotte, du céleri, du poireau, de la pomme de terre et des plantes aromatiques. Il a été considéré prioritaire en raison d'une exposition théorique excédant la DJA (Hulin et al. 2014) et compte tenu de son classement en tant que reprotoxique de catégorie 1B (Règlement (CE) n°1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008) et de son inscription sur la liste prioritaire de la Commission européenne relative aux perturbateurs endocriniens de catégorie 1 (European Commission 2013a).

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008, le linuron n'est pas mutagène. Il est cependant cancérigène de catégorie 2 (H351). Le linuron est également classé en catégorie 2 pour un « risque présumé d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée » (STOT-RE 2, H373). Concernant la toxicité pour la reproduction, le linuron est classé reprotoxique de catégorie 1B et est considéré comme pouvant nuire au fœtus et susceptible de nuire à la fertilité (H360Df). Des effets hématologiques sont observés après administration subchronique et chronique de linuron chez le rat, la souris et le chien. Après administration chronique de linuron, des effets néoplasiques sont observés au niveau des organes reproducteurs chez le rat et au niveau hépatique chez la souris. Le linuron est responsable d'une sévère toxicité sur le développement. Dans les études de multi-génération chez le rat, il induit des modifications du système reproducteur ainsi qu'une altération de la fertilité, plus prononcées chez les générations suivantes. Le linuron entraîne également des modifications hormonales (European Commission 2002g, UK 1996).

Une DJA de $0,003 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ a été établie à partir des résultats obtenus dans une étude de toxicité chronique et de cancérogenèse de 2 ans par voie orale chez le rat. Seule une dose minimale avec effet néfaste observé (DMENO= $1,3 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) ayant été déterminée dans cette étude, un facteur de sécurité de 500 a été appliqué pour déterminer la DJA (European Commission 2002g).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre $0,1$ et $0,5 \text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$ et la LOQ est comprise entre 1 et $4 \text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$. Pour l'eau, la LOQ est de $0,01 \text{ }\mu\text{g.L}^{-1}$.

Le linuron a été détecté dans $0,6\%$ des échantillons soit 2 catégories d'aliments et dans l'eau du robinet (Tableau C1). La substance n'a pas été détectée dans les laits de croissance et préparations infantiles, mais uniquement dans les potages et purées infantiles (9% des échantillons) et dans les légumes (9%).

Les analyses effectuées sur 308 échantillons couvrent 95% du régime total et 95% du régime théoriquement contributeur.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (European Commission 2009b, GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière au linuron est comprise entre $0,039 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et $0,083 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à $0,056 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et $0,106 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,062 et 0,124 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ pour les mêmes classes d'âge (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où le linuron n'est détecté que dans quelques échantillons, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2, le linuron n'a pas été détecté (Anses 2011).

Dans le cadre des plans de surveillance nationaux 2011 et 2012, le linuron a été détecté dans de nombreux légumes et notamment dans 40% des échantillons de céleri-rave ($n=17/42$), 19% des échantillons de céleri-feuille ($n=23/122$) et 14% des échantillons de carottes ($n=31/220$), ainsi que dans l'eau du robinet (Anses 2014b). Dans le cadre des plans de surveillance de l'ensemble des Etats membres de l'Union européenne, le linuron a été détecté dans 2,3% des échantillons de légumes ($n=493/ 21435$) (EFSA 2014a).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de 3 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour le linuron au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 3,5% de la DJA pour les 1-4 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile au linuron est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition au linuron des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	3	0,083	0,106	Pas de dépassement
5-6 mois		0,065	0,082	
7-12 mois		0,056	0,071	
13-36 mois		0,039	0,056	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le linuron ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,5
Céréales infantiles	17	0	0	0,5
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,5
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,5
Laits de croissance	9	0	0	0,5
Potages, purées	11	9	0,01	0,55
Pots fruits	30	0	0	0,5
Pots légumes	27	0	0	0,5
Pots légumes viande ou légumes poisson	44	0	0	0,5
Préparations 1er âge	28	0	0	0,5
Préparations 2ème âge	34	0	0	0,5
Autres boissons chaudes	1	0	0	0,5
Beurre	1	0	0	0,5
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	0,5
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	0,5
Charcuterie	3	0	0	0,5
Chocolat	2	0	0	0,5
Compotes et fruits cuits	2	0	0	0,5
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	0,5
Eaux*	10443	0,3	3.10^{-6}	0,02
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	0,5
Fromages	4	0	0	0,5
Fruits	6	0	0	0,5
Lait	4	0	0	0,5
Légumes (hors pommes de terre)	11	9	0,09	0,55
Oeufs et dérivés	2	0	0	0,5
Pain et panification sèche	2	0	0	0,5
Plats composés	3	0	0	0,5
Poissons	1	0	0	0,5
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	0,5
Pâtes	1	0	0	0,5
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	0,5
Soupes et bouillons	1	0	0	0,5
Sucres et dérivés	1	0	0	0,5
Ultra-frais laitier	6	0	0	0,5
Viande	2	0	0	0,5
Viennoiserie	2	0	0	0,5
Volaille et gibier	2	0	0	0,5

* *Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012). Les détections ne concernent que l'eau du robinet
N : nombre d'échantillons composites analysés
LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au linuron ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	$< 10^{-3}$	0,083	0	0,081	0	0,106
5-6 mois	0,001	0,065	0	0,063	0	0,082
7-12 mois	0,002	0,056	0	0,054	0,006	0,071
13-36 mois	0,002	0,039	0	0,038	0,006	0,056

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au linuron ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	$< 10^{-3}$	0,124	0	0,118
5-6 mois	0,001	0,090	0	0,088
7-12 mois	0,015	0,082	0,013	0,080
13-36 mois	0,013	0,062	0,011	0,061

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

3.3.11 Métribuzine

La métribuzine (21087-64-9) est un herbicide systémique sélectif de la famille des triazinones et a été commercialisé à partir des années 70. En Europe, elle est approuvée comme substance phytopharmaceutique au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 31 juillet 2018. En France, la métribuzine est autorisée sur un grand nombre de cultures légumières ainsi que sur les plantes à parfum, aromatiques et condimentaires. La substance a été considérée prioritaire en raison de son inscription sur la liste prioritaire de la Commission européenne relative aux perturbateurs endocriniens de catégorie 1 (European Commission 2013a).

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008 modifié par le règlement (CE) n°790/2009, la métribuzine n'est pas classée mutagène, ni cancérigène, ni reprotoxique. On note néanmoins des effets sur le développement rénal chez le rat, à des doses non maternotoxiques, avec une DSENO pour le développement (essais multigénérationnels) inférieure à $10 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ mais dont la valeur précise n'a pas pu être clairement identifiée. L'exposition à la métribuzine induit, à court, moyen et long termes, des lésions hépatiques. Des effets sur la thyroïde accompagnés d'une altération de l'équilibre hormonal sont également observés, mais considérés comme non pertinents chez l'homme (EFSA 2006d).

Une DJA de $0,013 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ a été établie sur la base des effets observés au niveau du foie et de la thyroïde à partir d'une DSENO de $1,3 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ issue d'une étude de deux ans réalisée chez le rat (EFSA 2006d).

La définition du résidu pour l'évaluation du risque intègre un facteur de conversion (FC) de 2 pour la pomme de terre afin de prendre en compte les métabolites potentiels non recherchés (EFSA 2006d). Par conséquent, les teneurs mesurées ainsi que les limites analytiques ont été multipliées par 2 pour la métribuzine dans les pommes de terre.

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 0,3 et $1 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$ et la LOQ entre 1 et $4 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$. Pour l'eau, la LOQ est de $0,05 \text{ } \mu\text{g.L}^{-1}$.

La métribuzine est détectée dans 18% des échantillons soit dans 4 catégories d'aliments infantiles : les pots de légumes viande ou poisson (80% des échantillons), les pots de légumes (58%), les potages et purées (45%) et l'eau du robinet (0,1%) (Tableau C1). Les concentrations moyennes estimées les plus élevées en LB concernent les pots de légumes ($0,6 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$), les pots de légumes viande ou poisson ($0,5 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$) et les potages et purées ($0,2 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$).

La substance n'a pas été détectée dans les laits de croissance et préparations infantiles.

Sur 56 aliments infantiles présentant des détections, la substance a été quantifiée dans 14 pots de légumes et pots de légumes viande ou poisson, à des teneurs comprises entre 1 et $2,3 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$ respectivement dans un pot « printanière de légumes » et un pot mousseline courgettes. Les teneurs mesurées les plus élevées concernent un pot mousseline de carottes ($2,2 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$) et un pot haricots verts ($1,9 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$).

Les analyses effectuées sur la totalité des 308 échantillons couvrent 95% du régime total et 95% du régime théoriquement contributeur.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière à la métribuzine est comprise entre 0,074 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et 0,166 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à 0,102 et 0,212 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ pour les mêmes classes d'âge (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,114 et 0,244 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ pour les mêmes classes d'âge (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où les valeurs de contribution LB et UB sont très différentes, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2, la métribuzine n'a pas été détectée (Anses 2011). Cependant, la substance n'avait pas été recherchée dans les légumes pour des raisons analytiques.

Dans le cadre des plans de surveillance nationaux 2011 et 2012, la métribuzine n'a été détectée que dans l'eau du robinet (Tableau C1).

Dans le cadre des plans de surveillance de l'ensemble des Etats membres de l'Union européenne, la métribuzine a été détectée dans 0,05% des échantillons de légumes (n=11/20295) et 0,02% des échantillons de fruits (n=3/19980) (EFSA 2014a).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de 13 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour la métribuzine au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 1,6% de la DJA pour les 1-4 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile à la métribuzine est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition à la métribuzine des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	13	0,166	0,212	Pas de dépassement
5-6 mois		0,120	0,152	
7-12 mois		0,100	0,127	
13-36 mois		0,075	0,102	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par la métribuzine ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,5
Céréales infantiles	17	0	0	1
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,5
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,5
Laits de croissance	9	0	0	1
Potages, purées	11	45	0,21	0,73
Pots fruits	30	0	0	0,5
Pots légumes	26	58	0,61	0,94
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	80	0,45	0,92
Préparations 1er âge	28	0	0	1
Préparations 2ème âge	34	0	0	1
Autres boissons chaudes	1	0	0	1
Beurre	1	0	0	1
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	1
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	1
Charcuterie	3	0	0	1
Chocolat	2	0	0	1
Compotes et fruits cuits	2	0	0	1
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	1
Eaux*	6973	0,14	0	0,02
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	1
Fromages	4	0	0	1
Fruits	6	0	0	1
Lait	4	0	0	1
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	1
Oeufs et dérivés	2	0	0	1
Pain et panification sèche	2	0	0	1
Plats composés	3	0	0	1
Poissons	1	0	0	1
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	1
Pâtes	1	0	0	1
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	1
Soupes et bouillons	1	0	0	1
Sucres et dérivés	1	0	0	1
Ultra-frais laitier	6	0	0	1
Viande	2	0	0	1
Viennoiserie	2	0	0	1
Volaille et gibier	2	0	0	1

*Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012). Les détections ne concernent que l'eau du robinet

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à la métribuzine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0,001	0,166	0	0,162	0	0,212
5-6 mois	0,007	0,120	0,003	0,118	0,021	0,152
7-12 mois	0,008	0,100	0,007	0,099	0,018	0,127
13-36 mois	0,002	0,075	0	0,073	0,006	0,102

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à la métribuzine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0,001	0,244	0	0,232
5-6 mois	0,029	0,171	0,027	0,170
7-12 mois	0,023	0,142	0,022	0,133
13-36 mois	0,011	0,114	0,010	0,111

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

3.3.12 Oxadiargyl

L'oxadiargyl (39807-15-3) est un herbicide sélectif de la famille des oxadiazoles commercialisé en 1996. Au niveau communautaire, il était approuvé comme substance active phytopharmaceutique au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 31 mars 2014 avec un délai d'utilisation jusqu'au 30 septembre 2015. En France, l'oxadiargyl était autorisé sur tournesol jusqu'au 30 juin 2014. La substance a été considérée prioritaire en tant que substance reprotoxique de catégorie 1A dans le cadre du règlement (CE) n°1272/2008.

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008 modifié par le règlement (CE) n°790/2009, l'oxadiargyl n'est pas mutagène, ni cancérigène. L'oxadiargyl est toutefois classé reprotoxique de catégorie 1A (H360Fd) et considéré comme pouvant nuire à la fertilité et susceptible de nuire au fœtus. Il est également classé en catégorie 2 pour un « risque présumé d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée » (STOT-RE 2, H373).

L'administration orale d'oxadiargyl à des rats et des lapins a mis en évidence une augmentation des pertes post-implantatoires et des retards d'ossification aux doses maternotoxiques. Après administration orale répétée chez l'animal, l'organe cible principal est le foie chez le rat, la souris et le chien. Des études de moyen et long termes menées chez le rat montrent également des effets sur la thyroïde (hypertrophie) associés à une perturbation du taux d'hormones thyroïdiennes T3 et T4 (European Commission 2002h).

Une DJA de 0,008 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ a été établie sur la base des effets observés au niveau hépatique et rénal à partir d'une DSENO de 0,8 mg.kg pc⁻¹.j⁻¹ issue d'une étude de deux ans réalisée chez le rat (European Commission 2002h).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est égale à 0,5 µg.kg⁻¹ et la LOQ est comprise entre 1 et 4 µg.kg⁻¹. Pour l'eau, la LOQ est de 0,02 µg.L⁻¹. L'oxadiargyl n'a été détecté dans aucun aliment courant ni infantile, ni dans l'eau.

Les analyses effectuées sur 236 échantillons couvrent 73% du régime total et 73% du régime théoriquement contributeur (Tableau C1).

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (European Commission 2009b, GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière à l'oxadiargyl est comprise entre 0,019 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 13-36 mois et 0,083 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à 0,036 et 0,106 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ pour les mêmes classes d'âge (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,043 et 0,123 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹ pour les mêmes classes d'âge (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où l'oxadiargyl n'est détecté dans aucun échantillon, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

L'oxadiargyl n'a pas été recherché dans le cadre de l'EAT2 (Anses 2011).

Il n'est pas non plus recherché dans le cadre des programmes de surveillance nationaux ni communautaires (Anses 2014b, EFSA 2014a), ni dans le cadre d'études de l'alimentation totales récentes (MAF 2011).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de $8 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour l'oxadiargyl au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 1,3% de la DJA pour les 1-4 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile à l'oxadiargyl est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition à l'oxadiargyl des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	8	0,083	0,106	Pas de dépassement
5-6 mois		0,061	0,077	
7-12 mois		0,045	0,059	
13-36 mois		0,019	0,036	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par l'oxadiargyl ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,5
Céréales infantiles	17	0	0	0,5
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,5
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,5
Laits de croissance	9	0	0	0,5
Potages, purées	10	0	0	0,5
Pots fruits	30	0	0	0,5
Pots légumes	27	0	0	0,5
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	0,5
Préparations 1er âge	28	0	0	0,5
Préparations 2ème âge	34	0	0	0,5
Eaux*	1185	0	0	0,020
Lait	4	0	0	0,5
Ultra-frais laitier	1	0	0	0,5

* Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012)

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à l'oxadiargyl ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0	0,083	0	0,081	0	0,106
5-6 mois	0	0,061	0	0,059	0	0,077
7-12 mois	0	0,045	0	0,045	0	0,059
13-36 mois	0	0,019	0	0,016	0	0,036

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à l'oxadiargyl ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	.	0,123	.	0,116
5-6 mois	.	0,088	.	0,088
7-12 mois	.	0,070	.	0,065
13-36 mois	.	0,043	.	0,041

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Un point dans une case signifie que la valeur n'a pu être estimée

3.3.13 Piclorame

Le piclorame (1918-02-1), herbicide systémique sélectif de la famille des auxines, a été commercialisé à partir des années 60. Au niveau communautaire, il est approuvé comme substance phytopharmaceutique au titre du règlement (CE) n°1107/2009 jusqu'au 31 décembre 2018. En France, il est autorisé pour les traitements généraux, et plus spécifiquement sur céréales et crucifères oléagineuses. La substance a été considérée prioritaire en raison de son inscription sur la liste prioritaire de la Commission européenne relative aux perturbateurs endocriniens de catégorie 1 (European Commission 2013a).

Caractérisation du danger

Le piclorame ne possède pas de classification harmonisée (European Commission 2015a). Après une exposition répétée par voie orale chez l'animal, l'organe cible principal est le foie chez le rat, la souris et le chien. Les effets hépatiques observés sont principalement caractérisés par une augmentation du poids du foie associé à des modifications histopathologiques (EFSA 2009d).

Une DJA de $0,3 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ a été établie sur la base des effets materno-toxiques (diminution de gain de poids corporel) à partir d'une DSENO de $30 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ issue d'une étude sur le développement réalisée chez le lapin. Cette DJA est en accord avec les résultats d'une étude d'un an réalisée chez le chien (EFSA 2009d).

La définition du résidu pour l'évaluation du risque chronique, prise en compte dans cette étude, est la somme du piclorame, de ses sels et de ses conjugués (EFSA 2009d).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 1 et $2,5 \text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$ et la LOQ entre $2,5$ et $5 \text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$. Pour l'eau, la LOQ est de $0,02 \text{ }\mu\text{g.L}^{-1}$.

Le piclorame a été détecté uniquement dans l'eau du robinet (0,2% des prélèvements) (Tableau C1). La substance n'a pas été détectée dans les aliments infantiles ni dans les aliments courants.

Les analyses effectuées sur 169 échantillons couvrent 82% du régime total et 88% du régime théoriquement contributeur.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière au piclorame est comprise entre $0,071 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et $0,166 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois. Le P90 s'élève à $0,096$ et $0,212 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ pour les mêmes classes d'âge (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre $0,113$ et $0,249 \text{ }\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ pour les mêmes classes d'âge (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où le piclorame n'est détecté que dans quelques prélèvements d'eau du robinet, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2, le piclorame n'a pas été recherché (Anses 2011).

Dans le cadre des plans de surveillance nationaux 2011, le piclorame n'a été recherché que dans l'eau de distribution publique où il était détecté dans 0,3% des prélèvements (Anses 2014b). La substance n'est pas recherchée dans le cadre des plans de surveillance des Etats membres ni du plan de surveillance coordonné communautaire n'intégrant pas l'eau (EFSA 2014a), ni dans le cadre d'études de l'alimentation totales récentes (MAF 2011).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJA de $300 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour le piclorame au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition est inférieur à 0,1% de la DJA pour les 1-4 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile au piclorame est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition au piclorame des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassement (UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	300	0,166	0,212	Pas de dépassement
5-6 mois		0,111	0,157	
7-12 mois		0,085	0,121	
13-36 mois		0,071	0,096	

DJA= Dose Journalière Admissible
UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le piclorame ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	2,5
Laits de croissance	9	0	0	1
Préparations 1er âge	28	0	0	1
Préparations 2ème âge	34	0	0	1
Autres boissons chaudes	1	0	0	1
Beurre	1	0	0	1
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	1
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	1
Charcuterie	3	0	0	1
Chocolat	2	0	0	1
Compotes et fruits cuits	2	0	0	1
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	1
Eaux*	2001	0,2	$1,5 \cdot 10^{-5}$	0,02
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	1
Fromages	4	0	0	1
Fruits	6	0	0	1
Lait	4	0	0	1
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	1
Oeufs et dérivés	2	0	0	1
Pain et panification sèche	2	0	0	1
Plats composés	3	0	0	1
Poissons	1	0	0	1
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	1
Pâtes	1	0	0	1
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	1
Soupes et bouillons	1	0	0	1
Sucres et dérivés	1	0	0	1
Ultra-frais laitier	6	0	0	1
Viande	2	0	0	1
Viennoiserie	2	0	0	1
Volaille et gibier	2	0	0	1

* Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012). Les détections ne concernent que l'eau du robinet
 N : nombre d'échantillons composites analysés
 LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au piclorame ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0	0,166	0	0,162	0	0,212
5-6 mois	0	0,111	0	0,108	0	0,157
7-12 mois	0	0,085	0	0,081	0	0,121
13-36 mois	$< 10^{-3}$	0,071	0	0,070	0	0,096

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au piclorame ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	.	0,249	.	0,231
5-6 mois	.	0,183	.	0,172
7-12 mois	.	0,153	.	0,144
13-36 mois	$< 10^{-3}$	0,113	0	0,111

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)
Un point dans une case signifie que la valeur n'a pu être estimée

3.4 Anciens pesticides polluants organiques persistants

La convention de Stockholm sur les POP fournit un cadre juridique international visant à garantir leur interdiction et leur élimination (UNEP 2001, Union européenne 2010). La convention est entrée en vigueur en 2004 et des dispositions réglementaires ont été prises aux niveaux international et européen pour interdire la production et l'utilisation des POP recensés par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement dont d'anciens pesticides (Règlement (CE) n°850/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 , Décision 2006/507).

3.4.1 Dieldrine et aldrine

L'aldrine (309-00-2) et la dieldrine (60-57-1) sont d'anciens insecticides à large spectre d'action agissant par contact et par inhalation. Ils ont été utilisés de façon intensive en agriculture pour le traitement des sols et des semences, depuis les années 50 jusqu'à leur retrait d'usages agricoles dans de nombreux pays (en 1972 en France). La dieldrine a également été utilisée en santé publique, comme antiparasitaire vétérinaire, et dans la lutte contre les insectes xylophages et les termites jusqu'à son interdiction totale en 1992 en France (INRS 2007a, Décret 92/1074 , INERIS 2008b).

L'aldrine est rapidement convertie en dieldrine dans la plupart des milieux et dans les organismes vivants (FAO/WHO 1995). La dieldrine est persistante dans les sols et possède un fort potentiel de bioaccumulation dans la chaîne alimentaire (INERIS 2008b). La contamination des sols a été mise en évidence dans de nombreux pays dont la France et certaines plantes telles que les cucurbitacées sont connues pour leur capacité de bioconcentration en dieldrine (Inui et al. 2015, Otani, Seike, and Sakata 2007, Saito et al. 2015, EFSA 2007, INRA 2012).

Ces POP ont été considérés prioritaires dans le cadre de cette étude compte tenu d'une exposition théorique excédant la DJA et de leur inscription à la liste prioritaire de la Commission européenne relative aux perturbateurs endocriniens de catégorie 2 (European Commission 2013a).

Caractérisation du danger

L'aldrine et la dieldrine ont des structures chimiques proches et présentent un profil toxicologique comparable (Jager 1970). Chez l'homme, l'aldrine est rapidement métabolisée au niveau hépatique en dieldrine, principalement excrétée via les fèces (>90%) et s'accumule dans les graisses (Jager 1970, INERIS 2008b, a).

Selon le règlement (CE) n°1272/2008, la dieldrine n'est pas classée mutagène, ni reprotoxique, mais elle est classée « toxique pour certains organes cibles suite à une exposition répétée » de catégorie 1 (STOT RE 1 - H372) et cancérogène de catégorie 2 (H351). Selon le CIRC, la substance est inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'homme (catégorie 3) (WHO/IPCS 1989, IARC 2010, INERIS 2008b). Des études menées chez la souris ont mis en évidence une augmentation de l'incidence d'apparition de tumeurs bénignes et malignes du foie (WHO/IPCS 1989). Toutefois, il n'existe pas de conclusions définitives quant à l'effet cancérigène de la dieldrine chez l'homme. Chez l'animal, une exposition à la dieldrine à court et à moyen termes induit principalement des atteintes neurologiques (tremblements, convulsions) et une hépatomégalie.

Une DJTP de $0,0001 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ a été établie à partir des effets hépatiques observés (DSENO de $0,025 \text{ mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ issue d'une étude de 2 ans chez le rat) (FAO/WHO 1995). Chez l'homme, une exposition accidentelle à la dieldrine entraîne des effets neurologiques et hépatiques (WHO/IPCS 1989).

La définition du résidu pour l'évaluation du risque est la somme de la dieldrine et de l'aldrine, exprimée en dieldrine (Règlement (CE) n°396/2005).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 0,3 et 1 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ et la LOQ entre 1 et 4 $\mu\text{g.kg}^{-1}$. Pour l'eau, la LOQ est de 0,02 $\mu\text{g.L}^{-1}$. La dieldrine et l'aldrine n'ont été détectées dans aucun aliment infantile (Tableau C1). La dieldrine a été quantifiée dans un échantillon de courgettes cuites à une teneur de 3,4 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ et dans un prélèvement d'eau du robinet.

Les analyses effectuées sur 309 échantillons couvrent 95% du régime total et 96% du régime théoriquement contributeur.

Exposition

L'exposition à la dieldrine a été estimée à partir des résultats d'analyse de 191 aliments théoriquement contributeurs (denrées animales et mixtes, courgettes et eaux) parmi les 309 aliments analysés. Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse basse (LB) et sous l'hypothèse haute (UB).

L'exposition moyenne journalière à la dieldrine varie de 0 à 0,001 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ respectivement chez les 1-4 mois et les 7-12 mois en LB, et de 0,031 à 0,102 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et les 1-4 mois en UB. Le P90 est compris entre 0 et 0,005 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ respectivement chez 1-4 mois et les 7-12 mois en LB, et entre 0,050 et 0,130 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ respectivement chez les 13-36 mois et les 1-4 mois en UB (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne est comprise entre 0 et 0,013 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ respectivement chez les 1-4 mois et les 7-12 mois en LB, et entre 0,058 et 0,154 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 13-36 mois et les 1-4 mois en UB (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où la dieldrine a été rarement détectée, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec la littérature

Dans le cadre de l'EAT2 (Anses 2011), la dieldrine n'a pas été détectée.

Dans le cadre des plans de surveillance nationaux 2011 et 2012, la dieldrine a été détectée dans 15% des produits de la mer et d'eau douce, 2% des échantillons d'œufs et dans moins de 1% des échantillons de viandes analysés (Anses 2014b). La substance a été détectée dans un échantillon de courgettes en 2012 sur 64 échantillons analysés. Dans le cadre des plans de surveillance de l'ensemble des Etats membres de l'Union européenne, la dieldrine a été détectée dans 0,6% des échantillons de denrées animales et d'origine animale (n=22/3388) et dans 0,2% des échantillons de légumes (non précisés, n=38/16305) (EFSA 2014a).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJTP de 0,1 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé sous l'hypothèse basse (LB).

Sous l'hypothèse haute (UB), un dépassement significatif de la DJTP est observé chez les 1-4 mois (48,6%). Il existe également des dépassements non significatifs de la DJTP chez les enfants de 5-6 mois (4,5%) et de 7-12 mois sous l'hypothèse UB, mais il est difficile d'estimer la proportion de dépassements chez les 7-12 mois compte tenu des limites liées à l'échantillonnage voire à la mesure de l'exposition.

Un risque pour la population infantile lié à l'exposition à la dieldrine ne peut pas être totalement écarté, en raison de ces dépassements sous la seule hypothèse UB surestimant l'exposition et le risque réels. Cette surestimation du risque sous UB est liée à des limites analytiques insuffisamment basses au regard de la DJTP. Par conséquent, il est recommandé de réévaluer l'exposition à partir d'analyses complémentaires de dieldrine avec des limites analytiques inférieures.

Synthèse des résultats d'exposition à la dieldrine des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJTP	Exposition moyenne (LB-UB)	90 ^{ème} centile (LB-UB)	% de dépassement de la DJTP	
				LB	UB
		$\mu\text{g}\cdot\text{kg}\ \text{pc}^{-1}\cdot\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	0,1	0 - 0,102	0 - 0,130	0	48,6 [37,5 ; 59,6]
5-6 mois		0,001 - 0,069	0,003 - 0,091	0	4,5 [0 ; 10,9]
7-12 mois		0,001 - 0,054	0,005 - 0,073	0	NC*
13-36 mois		0,001 - 0,031	0,003 - 0,050	0	0

* non calculé en raison du nombre trop faible d'individus

DJTP= Dose Journalière Tolérable Provisoire

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par la dieldrine ($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,6
Céréales infantiles	17	0	0	2
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,6
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,6
Laits de croissance	9	0	0	0,6
Potages, purées	11	0	0	0,6
Pots fruits	30	0	0	0,6
Pots légumes	27	0	0	0,6
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	0,6
Préparations 1er âge	28	0	0	0,6
Préparations 2ème âge	34	0	0	0,6
Autres boissons chaudes	1	0	0	0,6
Beurre	1	0	0	0,6
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	0,6
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	0,6
Charcuterie	3	0	0	0,6
Chocolat	2	0	0	0,6
Compotes et fruits cuits	2	0	0	0,6
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	0,6
Eaux*	9019	0,01	$5\cdot 10^{-7}$	0,02
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	0,6
Fromages	4	0	0	0,6
Fruits	6	0	0	0,6
Lait	4	0	0	0,6
Légumes (hors pommes de terre)	11	9,1	0,3	0,9
Oeufs et dérivés	2	0	0	0,6
Pain et panification sèche	2	0	0	0,6
Plats composés	3	0	0	0,6
Poissons	1	0	0	0,6
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	0,6
Pâtes	1	0	0	0,6
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	0,6
Soupes et bouillons	1	0	0	0,6
Sucres et dérivés	1	0	0	0,6
Ultra-frais laitier	6	0	0	0,6
Viande	2	0	0	0,6
Viennoiserie	2	0	0	0,6
Volaille et gibier	2	0	0	0,6

*Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012). Les détections ne concernent que l'eau du robinet

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à la dieldrine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0	0,102	0	0,099	0	0,130
5-6 mois	0,001	0,069	0	0,069	0,003	0,091
7-12 mois	0,001	0,054	0	0,052	0,005	0,073
13-36 mois	0,001	0,031	0	0,029	0,003	0,050

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à la dieldrine ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	.	0,154	.	0,142
5-6 mois	0,013	0,101	0,011	0,098
7-12 mois	0,014	0,083	0,011	0,078
13-36 mois	0,010	0,058	0,006	0,057

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Un point dans une case signifie que la valeur n'a pu être estimée

3.4.2 Hexachlorobenzène

L'hexachlorobenzène ou HCB (18-74-1) était un fongicide très utilisé de 1945 aux années 80 notamment pour l'enrobage des semences et le traitement des parcelles par fumigation. Il constitue également un sous-produit généré lors de l'incinération des déchets ou au cours de la fabrication de certaines substances chimiques industrielles. Il se retrouve à titre d'impureté dans les solvants chlorés et certaines spécialités phytosanitaires (Bailey 2001, INERIS 2005, Tomlin 2009). L'HCB possède un fort potentiel de bioaccumulation et sa présence a été décelée dans divers aliments tels que la viande (Arino et al. 1992). La production et la commercialisation d'HCB ont été interdites en 1988 en France et en 1993 en Europe (INERIS 2005). Ce POP a été considéré prioritaire dans le cadre de cette étude en raison d'une exposition théorique dépassant la DJA, de son inscription sur la liste prioritaire de la Commission européenne relative aux perturbateurs endocriniens de catégorie 1 (European Commission 2013a), et de son classement en tant que cancérigène de catégorie 1B dans le cadre du règlement (CE) n°1272/2008.

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008, l'HCB n'est pas génotoxique ni toxique pour la reproduction. Selon ce règlement, la substance est classée cancérigène de catégorie 1B (H350) et « toxique pour certains organes cibles suite à une exposition répétée de catégorie 1 » (STOT-RE 1, H372). Chez l'animal, l'exposition à l'HCB, à court, à moyen et à long termes provoque des lésions sévères en particulier au niveau hépatique (modifications histologiques, perturbation du métabolisme de l'hème, et des systèmes enzymatiques) (WHO/IPCS 1997). Des études chez l'animal révèlent que l'exposition à l'HCB affecte également la thyroïde, la peau, les ovaires, les os, le système nerveux et le système immunitaire (WHO/IPCS 1997). Des études de cancérogénèse menées chez l'animal ont mis en évidence une augmentation de l'incidence de tumeurs hépatiques (carcinomes hépatocellulaires et hémangioendothéliome) et thyroïdiennes (adénome folliculaire) (WHO/IPCS 1997). L'HCB est classé cancérigène possible pour l'homme par le CIRC (Groupe 2B) (IARC 2001a).

Une dose journalière tolérable (DJT) a été établie à $0,17 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ (WHO/IPCS 1997). Celle-ci se base sur les effets hépatiques non néoplasiques observés chez le rat et le porc. A partir d'une dose sans effet observé de $0,05 \text{mg.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$, un facteur d'incertitude de 300 a été retenu pour prendre en compte la sévérité de l'effet (facteur 3) en sus des différences intra et inter espèces (facteur 10 dans les 2 cas). Cette DJT a été retenue par l'EFSA dans le cadre de l'évaluation de la contamination de l'alimentation animale par l'HCB (EFSA 2006e).

Chez l'Homme, peu de données épidémiologiques sont disponibles. Toutefois, une augmentation du risque de malformations congénitales de type hypospadias a été associée à l'exposition prénatale à l'HCB (INSERM 2013). De même, l'exposition prénatale à l'HCB serait facteur d'obésité et de surpoids chez l'enfant de plus de 6 ans (INSERM 2013).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 0,3 et $1 \mu\text{g.kg}^{-1}$ et la LOQ entre 1 et $4 \mu\text{g.kg}^{-1}$. Pour l'eau, la LOQ est de $0,01 \mu\text{g.L}^{-1}$. L'hexachlorobenzène n'a été détecté dans aucun aliment infantile ni courant, ni dans l'eau du robinet (Tableau C1). Les analyses effectuées sur la totalité des 309 échantillons couvrent 95% du régime total et 96% du régime théoriquement contributeur.

Exposition

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013, JMPR 1997), les données seront présentées ci-après sous l'hypothèse basse (LB) et l'hypothèse haute (UB).

L'exposition journalière à l'hexachlorobenzène est nulle sous LB. Sous UB, l'exposition moyenne est comprise entre 0,023 et $0,051 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ respectivement chez les 13-36 mois et les 1-4

mois, et le P90 est compris entre 0,033 et 0,064 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ pour les mêmes classes d'âge (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne (UB) est comprise entre 0,037 et 0,076 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ pour les mêmes classes d'âge (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition

Dans la mesure où l'HCB n'a pas été détecté dans cette étude, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2, l'HCB a été détecté (non quantifié) dans trois échantillons d'escalope de dinde sautée et de merguez cuites (Anses 2011).

Dans le cadre des plans de surveillance nationaux 2011 et 2012, l'HCB a été détecté dans 8% des produits de la mer et d'eau douce, dans 1,4% de la viande de volaille, un échantillon d'œufs, ainsi que dans des reins ovins et porcins et de la graisse bovine (Anses 2014b). Ces détections sont confirmées dans le cadre des plans de surveillance de l'ensemble des Etats membres de l'Union européenne, où l'HCB a été détecté dans 6,5% des échantillons de denrées animales et d'origine animale (EFSA 2014a).

Conclusion et recommandations

Aucun dépassement de la DJT de 0,17 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ n'est observé pour l'hexachlorobenzène au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB) la plus conservatrice, le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 38% de la DJT pour les 1-4 mois.

Sur la base des connaissances actuelles et des données disponibles, l'exposition alimentaire de la population infantile à l'hexachlorobenzène est jugée acceptable.

Synthèse des résultats d'exposition à l'hexachlorobenzène des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJT	Exposition moyenne (LB-UB)	90 ^{ème} centile (LB-UB)	% de dépassement (LB-UB)
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$			
1-4 mois	0,17	0 - 0,051	0 - 0,064	Pas de dépassement
5-6 mois		0 - 0,039	0 - 0,048	
7-12 mois		0 - 0,034	0 - 0,042	
13-36 mois		0 - 0,023	0 - 0,033	

DJT= Dose Journalière Tolérable

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par l'hexachlorobenzène ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,3
Céréales infantiles	17	0	0	1
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,3
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,3
Laits de croissance	9	0	0	0,3
Potages, purées	11	0	0	0,3
Pots fruits	30	0	0	0,3
Pots légumes	27	0	0	0,3
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	0,3
Préparations 1er âge	28	0	0	0,3
Préparations 2ème âge	34	0	0	0,3
Autres boissons chaudes	1	0	0	0,3
Beurre	2	0	0	0,65
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	0,3
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	0,3
Charcuterie	3	0	0	0,3
Chocolat	2	0	0	0,3
Compotes et fruits cuits	2	0	0	0,3
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	0,3
Eaux*	6942	0	0	0,015
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	0,3
Fromages	5	0	0	0,44
Fruits	6	0	0	0,3
Lait	4	0	0	0,3
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	0,3
Oeufs et dérivés	2	0	0	0,3
Pain et panification sèche	2	0	0	0,3
Plats composés	3	0	0	0,3
Poissons	1	0	0	0,3
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	0,3
Pâtes	1	0	0	0,3
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	0,3
Soupes et bouillons	1	0	0	0,3
Sucres et dérivés	1	0	0	0,3
Ultra-frais laitier	6	0	0	0,3
Viande	2	0	0	0,3
Viennoiserie	2	0	0	0,3
Volaille et gibier	2	0	0	0,3

*Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012)

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans à l'hexachlorobenzène ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	Moyenne		Médiane		P90	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	0	0,051	0	0,049	0	0,064
5-6 mois	0	0,039	0	0,038	0	0,048
7-12 mois	0	0,034	0	0,033	0	0,042
13-36 mois	0	0,023	0	0,023	0	0,033

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) à l'hexachlorobenzène ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	.	0,076	.	0,072
5-6 mois	.	0,055	.	0,053
7-12 mois	.	0,048	.	0,045
13-36 mois	.	0,037	.	0,036

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)
Un point dans une case signifie que la valeur n'a pu être estimée

3.4.3 Lindane (gamma HCH)

L'hexachlorocyclohexane technique (HCH) est un mélange de divers isomères de HCH (alpha, beta, gamma, delta et epsilon). Le HCH technique et le gamma-HCH (ou lindane : 58-89-9) ont été utilisés à l'échelle mondiale comme insecticides à large spectre d'action (WHO/IPCS 1991) avant d'être interdits.

Le lindane a été utilisé pour le traitement des semences, du sol, des arbres et du bois, des végétaux cultivés et pour des applications vétérinaires et humaines contre les ectoparasites (Di Ganji 2008). Au niveau communautaire, il est interdit depuis 2000. En France, il a été retiré du marché en 1998 pour les usages agricoles et en 2008 pour les usages pharmaceutiques. Les études montrent qu'il existe d'autres sources d'exposition, notamment domestiques (InVS/Afsset 2009). Il a également été utilisé pour la protection des bois d'œuvre (grumes, charpentes, meubles) ainsi que comme antiparasitaire vétérinaire (tiques, puces, poux et gale) et humain (poux et gale) (IARC 2015b, INERIS 2005).

Ce POP a été considéré prioritaire dans le cadre de cette étude compte tenu de son inscription à la liste prioritaire de la Commission européenne relative aux perturbateurs endocriniens de catégorie 1 (European Commission 2013a).

Caractérisation du danger

Selon le règlement (CE) n°1272/2008, le lindane n'est pas classé cancérigène ni mutagène ni reprotoxique. La substance est classée « toxique pour certains organes cibles suite à une exposition répétée » de catégorie 2 (STOT-RE 2, H373). Le CIRC a cependant classé en 2015 le lindane comme « cancérigène pour l'homme » (Groupe 1) (IARC 2015b). Il existerait un lien entre l'exposition professionnelle au lindane et le risque de leucémies (INSERM 2013). Chez l'animal, une exposition au lindane, à court, moyen et long termes, induit de sévères lésions au niveau du système nerveux (perturbation du comportement et troubles moteurs) et du foie (hypertrophie hépatocellulaire). L'exposition au lindane affecte également le développement fœtal (FAO/WHO 2002). Les études épidémiologiques ne sont pas toutes convergentes, mais apportent des éléments selon lesquels l'exposition prénatale aux insecticides organochlorés, dont le lindane, pourrait avoir un impact sur la croissance fœtale, la survenue de malformations congénitales et le développement de l'enfant, lors d'expositions élevées en particulier (INSERM 2013).

Une VTR de $0,01 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ a été établie à partir des effets immunotoxiques observés dans une étude de 24 semaines réalisée chez la souris par administration *via* l'alimentation. Seule une dose minimale avec effet néfaste observé (DMENO de $12 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) ayant été déterminée dans cette étude, un facteur de sécurité supplémentaire de 10 a été appliqué pour déterminer cette VTR (ATSDR 2005, InVS/Afsset 2009). Le JMPR a conclu à l'absence d'effets immunotoxiques à partir d'une étude de 39 semaines chez la souris et proposé une DJA de $5 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ sur la base d'effets hépatotoxiques et d'une augmentation de la mortalité observées (DSENO de $470 \mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) dans le cadre d'une étude long-terme chez le rat (FAO/WHO 2002).

Contamination

Pour les aliments, la LOD est comprise entre 0,3 et $1 \mu\text{g.kg}^{-1}$ et la LOQ entre 1 et $4 \mu\text{g.kg}^{-1}$. Pour l'eau de boisson, la LOQ est de $0,01 \mu\text{g.L}^{-1}$.

Le lindane n'a été détecté dans aucun aliment dans le cadre de cette étude (Tableau C1). En revanche, il a été détecté dans l'eau du robinet (0,1% des prélèvements en 2011 et 2012).

Les analyses effectuées sur la totalité des 309 échantillons couvrent 95% du régime total et 96% du régime théoriquement contributeur.

Exposition

L'exposition au lindane a été estimée à partir des résultats d'analyse de 190 aliments théoriquement contributeurs (denrées animales et mixtes et eaux) parmi les 309 aliments analysés (cf. ci-dessus).

Sur la base des recommandations OMS (GEMS/Food-EURO 2013), les données seront présentées ci-après sous les deux hypothèses basse (LB) et haute (UB) calculées en tenant compte uniquement des catégories d'aliments théoriquement contributeurs : aliments composés de denrées animales (viandes, laits, œufs) ou d'eau, ainsi que les laits et préparations infantiles.

Sous LB, l'exposition au lindane est nulle quelle que soit la classe d'âge considérée. Sous UB, l'exposition moyenne journalière au lindane est estimée entre 0,015 chez les 13-36 mois et 0,050 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ chez les 1-4 mois. Le 90^{ème} centile d'exposition est estimé entre 0,025 et 0,064 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ pour les mêmes classes d'âge (Tableau E1).

Chez les plus exposés, l'exposition moyenne se situe entre 0,030 et 0,076 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ pour les mêmes classes d'âge (Tableau E2).

Contribution des aliments à l'exposition :

Dans la mesure où le lindane n'a été détecté que dans l'eau du robinet, les contributeurs ne sont pas présentés.

Comparaison avec les données de la littérature

Dans le cadre de l'EAT2, le lindane a été quantifié dans un échantillon composite de poulet (40 $\mu\text{g.kg}^{-1}$) et détecté (non quantifié) dans deux échantillons d'œuf dur et de rôti de porc (Anses 2011).

Dans le cadre des plans de surveillance nationaux, la substance a été détectée uniquement dans des denrées animales telles que le poulet, les œufs, le lait et les produits de la pêche (Anses 2014b).

Dans le cadre des plans de surveillance de l'ensemble des Etats membres de l'Union européenne, elle a été détectée dans 0,4% des échantillons de denrées animales (non précisé) (EFSA 2014a).

Conclusion et recommandations

En considérant la DJA de 5 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ du JMPR (2002) utilisée dans le cadre des évaluations communautaires *a posteriori* (EFSA 2015a), aucun dépassement de la DJA n'est observé au sein de la population étudiée. Sous l'hypothèse haute (UB), le 90^{ème} centile d'exposition atteint au maximum 1,5% de la DJA pour les 1-4 mois. En considérant cette DJA, l'exposition alimentaire de la population infantile au lindane est jugée tolérable.

On observe des dépassements de la VTR de 0,01 $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$ de l'ATSDR (2005) retenue par l'Anses uniquement sous l'hypothèse UB, quelle que soit la classe d'âge considérée : de 79% chez les 13-36 mois à 100% des individus chez les 1-4 mois. Un risque pour la population infantile lié à l'exposition au lindane ne peut pas être totalement écarté, en raison de ces dépassements sous la seule hypothèse UB surestimant l'exposition et le risque réels. Cette surestimation du risque sous UB est liée à des limites analytiques insuffisamment basses au regard de cette VTR. Par conséquent, il est recommandé de réévaluer l'exposition à partir d'analyses complémentaires de lindane avec des limites analytiques inférieures.

Par ailleurs, dans le cadre de l'actualisation des indicateurs de risque alimentaire lié aux résidus de pesticides basée sur les résultats des plans de surveillance nationaux, le niveau de priorité du lindane est de 4 sur 6 (Anses 2014b). Ce niveau signifie que le lindane fait partie des pesticides prioritaires en termes de surveillance et d'évaluation : un risque ne peut être écarté et une réévaluation est nécessaire pour confirmer le risque et les actions à engager.

Synthèse des résultats d'exposition au lindane des enfants de moins de 3 ans

Classe d'âge	DJA	VTR	Exposition moyenne (UB)	90 ^{ème} centile (UB)	% de dépassements DJA		% de dépassements VTR	
	$\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{J}^{-1}$				LB	UB	LB	UB
1-4 mois	5	0,01	0,050	0,064	0	0	0	100
5-6 mois			0,035	0,047	0	0	0	99,1 [96,3 ; 100]
7-12 mois			0,029	0,038	0	0	0	99,2 [97,7 ; 100]
13-36 mois			0,015	0,025	0	0	0	78,6 [74,9 ; 82,3]

DJA= Dose Journalière Admissible, VTR= Valeur Toxicologique de Référence
LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau C1 : Estimation de la contamination moyenne des aliments par le lindane ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)

Catégorie	N	% détection	LB	UB
Boissons lactées	8	0	0	0,5
Céréales infantiles	17	0	0	1
Desserts lactés infantiles	6	0	0	0,5
Jus de fruits infantiles	4	0	0	0,5
Laits de croissance	9	0	0	0,3
Potages, purées	11	0	0	0,5
Pots fruits	30	0	0	0,5
Pots légumes	27	0	0	0,5
Pots légumes viande ou légumes poisson	45	0	0	0,5
Préparations 1er âge	28	0	0	0,3
Préparations 2ème âge	34	0	0	0,3
Autres boissons chaudes	1	0	0	0,3
Beurre	1	0	0	0,3
Biscuits sucrés ou salés et barres	3	0	0	0,3
Boissons fraîches sans alcool	8	0	0	0,3
Charcuterie	3	0	0	0,3
Chocolat	2	0	0	0,3
Compotes et fruits cuits	2	0	0	0,3
Céréales pour petit déjeuner	2	0	0	0,3
Eaux*	9777	0,09	0	0,01
Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	0	0	0,3
Fromages	4	0	0	0,3
Fruits	6	0	0	0,3
Lait	4	0	0	0,3
Légumes (hors pommes de terre)	11	0	0	0,3
Oeufs et dérivés	2	0	0	0,3
Pain et panification sèche	2	0	0	0,3
Plats composés	3	0	0	0,3
Poissons	1	0	0	0,3
Pommes de terre et apparentés	3	0	0	0,3
Pâtes	1	0	0	0,3
Riz et blé dur ou concassé	2	0	0	0,3
Soupes et bouillons	1	0	0	0,3
Sucres et dérivés	1	0	0	0,3
Ultra-frais laitier	6	0	0	0,3
Viande	2	0	0	0,3
Viennoiserie	2	0	0	0,3
Volaille et gibier	2	0	0	0,3

* Données de la base SISE-EAUX pour l'eau du robinet (Ministère chargé de la Santé 2011-2012). Les détections ne concernent que l'eau du robinet

N : nombre d'échantillons composites analysés

LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E1 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans au lindane ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$) : population totale

Classe d'âge	N	Moyenne		Médiane		P90	
		LB	UB	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	124	0	0,050	0	0,049	0	0,064
5-6 mois	127	0	0,035	0	0,035	0	0,047
7-12 mois	195	$< 10^{-3}$	0,029	0	0,029	0	0,038
13-36 mois	259	$< 10^{-3}$	0,015	0	0,014	0	0,025

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)

Tableau E2 : Estimation de l'exposition des enfants de moins de 3 ans les plus exposés (>P90) au lindane ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)

Classe d'âge	Moyenne		Médiane	
	LB	UB	LB	UB
1-4 mois	.	0,076	.	0,069
5-6 mois	.	0,053	.	0,052
7-12 mois	0	0,045	0	0,044
13-36 mois	0	0,030	0	0,028

LB : hypothèse basse (lower-bound), UB : hypothèse haute (upper-bound)
Un point dans une case signifie que la valeur n'a pu être estimée

4 Résultats généraux

4.1 Résultats d'analyses

Fréquences de détection globales

Le Tableau 2 indique les fréquences de détection et de quantification globales, ainsi que par type et catégorie d'aliments.

Considérant l'ensemble des résultats d'analyses (n=83371), on observe 99% de résultats inférieurs à la LOD (non détectés) et 1% de résultats détectés dont 0,8% sont non-quantifiés¹⁷ (n=712) et 0,2% quantifiés (n=191). Parmi les résultats d'analyse quantifiés, 118 portent sur des aliments courants et 73 sur des aliments infantiles.

Parmi les 309 échantillons composites analysés, 208 (67%) présentent au moins un résidu détecté et 113 (37%) au moins un résidu quantifié. Les détections concernent 32 catégories d'aliments et les quantifications 27 catégories d'aliments, sur les 38 catégories analysées (Tableau 2).

Parmi les échantillons présentant des détections, 17% contiennent une seule SA, 61% de 2 à 5 SA et 22% plus de 5 SA. Au maximum, 20 SA ont été détectées dans un même échantillon composite de pots de fruits pommes framboises.

Fréquences et niveaux de détection par substance et par type et catégorie d'aliments

Les Tableaux 3 et 4 présentent les fréquences de détection/quantification et les plages de valeurs quantifiées et de limites analytiques, respectivement par SA et par couple catégorie d'aliments-SA.

Parmi les 469 SA et métabolites recherchés, 78 (17%) ont été détectés, dont 37 (8%) quantifiés. Parmi les 9933 couples SA-catégorie d'aliments analysés, 233 sont associés à une détection (2,3%) et 90 à une quantification (0,9%).

Parmi les 84 pesticides prioritaires, 35 (42%) ont été détectés dont 21 (25%) quantifiés. Les SA prioritaires les plus fréquemment détectées sont la métribuzine, herbicide utilisé sur cultures légumières (18% des échantillons), suivie de fongicides de familles chimiques diverses : 2-phénylphénol (OPP) (18% des échantillons), carbendazime (incl. thiophanate-méthyl) (14%), tébuconazole (12%), captane (son métabolite tétrahydrophthalimide, THPI) (11%) et thiabendazole (7%). Le pyrimiphos-méthyl, insecticide de post-récolte des céréales, est détecté dans 7% des échantillons et en particulier dans les aliments courants à base de farines de blé. L'imazalil est détecté dans 6% des échantillons, et en particulier dans les agrumes et petits pots de fruits. D'autres SA prioritaires sont détectées dans moins de 3% des échantillons : 2,4-D, chlorprophame et son métabolite, chlorpyrifos-méthyl, tau-fluvalinate, DDT et ses métabolites, dithiocarbamates, glyphosate et ses métabolites, linuron, dieldrine et aldrine, propargite, glufosinate et ses métabolites, prochloraze et trifluraline. Ces SA sont retrouvées à la fois dans les aliments courants et infantiles. A l'exception du DDT, de la dieldrine, de la propargite et de la trifluraline, elles sont toutes approuvées dans le cadre du règlement (CE) n°1107/2009 et font l'objet d'usages autorisés dans la plupart des Etats membres dont la France. Seul le carbendazime n'est plus autorisé au niveau national depuis 2008 mais il s'agit aussi d'un métabolite d'une substance active autorisée, le

¹⁷ Résultats compris entre la limite de détection (LOD) et la limite de quantification (LOQ).

thiophanate-méthyl, inclus dans l'évaluation du risque du carbendazime. Ces SA ont fait l'objet de fiches détaillées au chapitre précédent.

Les détections de substances interdites s'expliquent soit par leur persistance dans l'environnement et leur potentiel de bioaccumulation dans la chaîne alimentaire (POP par exemple tels que le DDT ou la dieldrine), soit par leur présence dans certaines denrées importées de pays tiers à l'Union européenne, soit par des contaminations croisées entre aliments durant la production, le stockage ou le transport, ou encore par des usages non autorisés de substances retirées en Europe.

Aliments infantiles

Parmi les 219 aliments infantiles analysés, 147 présentent au moins un résidu détecté et 59 au moins un résidu quantifié. Les détections concernent 9 catégories et les quantifications 6 catégories d'aliments, sur les 11 catégories d'aliments infantiles analysées (Tableau 2).

Parmi les 351 SA et métabolites recherchés dans les aliments infantiles, 67 ont été détectés dont 16 quantifiées au moins une fois.

Les teneurs mesurées varient entre 0,9 et 9,9 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ de THPI (résidu de captane) dans des pots de fruits. Ces concentrations restent inférieures à la LMR de 10 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ spécifique aux aliments infantiles (Directive 2006/125/CE).¹⁸

Concernant les **laits de croissance et préparations infantiles** (n=71 échantillons), seul un échantillon composite de préparation 2^{ème} âge en poudre présente un résidu détecté mais non quantifié (2-phénylphénol ou OPP) (**Tableaux 2 à 4**). L'OPP est approuvé au titre du règlement (CE) n°1107/2009 et autorisé en France pour le traitement des locaux et matériels de stockage vides ainsi que des matériels de laiterie et des bâtiments d'élevage (Cf. fiche). Il est également utilisé en tant que biocide et a également été utilisé comme additif alimentaire (conservateur E231) jusqu'à son interdiction en Europe en 2004.

Parmi 14 échantillons composites de **boissons et desserts lactés infantiles**, 12 présentent des résidus de pesticides détectés (non quantifiés). Le biphényle, ancien conservateur alimentaire (E230) et fongicide non approuvé en Europe en 2004, est détecté dans 9 échantillons. Des fongicides triazolés (fenbuconazole, tébuconazole) autorisés en Europe sont détectés dans 2 échantillons. La THPI, métabolite du fongicide captane autorisé en Europe, est détectée dans 2 échantillons. Le pipéronyl butoxyde (PBO), adjuvant synergiste des pyréthriinoïdes, est détecté dans 2 échantillons lactés contenant des céréales.

Tous les **pots de fruits/légumes et/ou de légumes viande/poisson** analysés (n=102 échantillons) présentent des résidus détectés, dont 53 échantillons au moins un résidu quantifié à des teneurs comprises entre 0,9 et 9,9 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ de THPI. Les résidus les plus fréquemment quantifiés sont ceux de SA approuvées en Europe : la THPI/captane (n=23 pots de fruits), l'herbicide métribuzine (n=14) et les fongicides tébuconazole (n=8), boscalide (n=4), dodine (n=4) et cyprodinil (n=3).

¹⁸ Les LMR ne sont pas des limites toxicologiques et leur dépassement n'entraîne pas nécessairement un risque pour la santé humaine. Les LMR sont fixées au niveau communautaire par l'EFSA et la Commission européenne et au niveau international par le Codex Alimentarius, afin de contrôler la conformité d'échantillons dits « unitaires », prélevés dans le cadre des plans de surveillance. Les LMR ne sont pas définies pour des échantillons « composites » tels que ceux de l'EATi, pour lesquels les teneurs mesurées sont des concentrations moyennes de 12 sous-échantillons unitaires. Par conséquent, l'information ci-dessus doit être considérée comme indicative et complémentaire à la caractérisation du risque. Les LMR communautaires sont issues du règlement (CE) n°396/2005. De plus, seul un nombre limité de facteurs de transformation sont disponibles pour passer des LMR denrées transformées aux aliments transformés de l'EATi. Ces derniers doivent être publiés à l'annexe 6 du règlement (CE) n°396/2005.

Tous les échantillons composites de **jus de fruits infantiles** (n=4) présentent des résidus détectés, dont 3 échantillons au moins un résidu quantifié à des teneurs comprises entre 1 et 3 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ de THPI (captane). Les SA les plus fréquemment détectées sont les fongicides THPI/captane (n=3), difénoconazole (n=3), carbendazime (n=3) et l'insecticide néonicotinoïde thiaclopride (n=2).

Tous les échantillons composites de **potages et purées infantiles** (n=11) présentent des résidus détectés, dont un échantillon avec un résidu de boscalide quantifié à une teneur de 1,4 $\mu\text{g.kg}^{-1}$. Les SA les plus fréquemment détectées sont les fongicides azoxystrobine (n=9), boscalide (n=8), difénoconazole (n=7), tébuconazole (n=3), de l'herbicide métribuzine (n=5) et de l'insecticide deltaméthrine (n=5).

Tous les échantillons composites de **céréales infantiles** (n=17) présentent des résidus détectés, dont 2 échantillons au moins un résidu quantifié avec des valeurs comprises entre 4 et 4,4 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ pour le synergiste pipéronyl butoxyde (PBO). Les SA les plus fréquemment détectées sont le synergiste PBO (n=12), le fongicide tébuconazole (n=11), l'insecticide de stockage pyrimiphos-méthyl (n=3), les fongicides boscalide (n=5), tricyclazole (n=5), captane/THPI (n=3), difénoconazole (n=3) et azoxystrobine (n=2). L'herbicide 2,4-D a été détecté (non quantifié) dans 4 échantillons.

A l'exception du biphényle, ces SA étaient approuvées en Europe durant l'échantillonnage. Le carbendazime n'est plus approuvé depuis 2014 mais il est le métabolite pertinent du thiophanate-méthyl, approuvé jusqu'en 2017 (cf. fiche). Le PBO n'est pas considéré comme SA phytopharmaceutique au sens du règlement (CE) n°1107/2009 mais est utilisé comme synergiste des pyréthrinoïdes dans les préparations insecticides destinées notamment au traitement post-récolte des céréales.

Aliments courants et eaux embouteillées

Parmi les 90 aliments courants analysés, 61 présentent au moins un résidu détecté et 54 au moins un résidu quantifié. Les détections concernent 23 catégories et les quantifications 21 catégories d'aliments, sur les 28 catégories d'aliments courants analysées (Tableau 2).

Parmi les 414 SA et métabolites recherchés dans les aliments courants, 32 ont été détectés dont 28 quantifiées au moins une fois.

Les teneurs mesurées sont comprises entre 0,02 et 594 $\mu\text{g.kg}^{-1}$, respectivement pour du fénuron dans un échantillon composite d'eaux embouteillées et de chlorprophame dans des pommes de terre sautées. Ces concentrations restent inférieures aux LMR correspondantes issues du règlement (CE) n°396/2005 et aux limites de qualité (LQ) définies pour les eaux embouteillées (Arrêté du 14 mars 2007).

Concernant les **eaux embouteillées** (n=12 échantillons), 3 échantillons présentent des teneurs quantifiées en fénuron, à des teneurs comprises entre 0,02 et 0,06 $\mu\text{g.L}^{-1}$ (**Tableaux 2 à 4**). Ces quantifications sont discutées ci-après au chapitre caractérisation du risque.

Les autres boissons chaudes (un échantillon de poudre cacaotée et sucrée pour **boisson au chocolat**) contiennent des résidus quantifiés de PBO et 2,4-D à des teneurs respectives de 2,5 et 3,2 $\mu\text{g.kg}^{-1}$.

Tous les échantillons composites de **produits céréaliers** (n=15) présentent au moins un résidu de pesticides à des teneurs comprises entre 1 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ (tébuconazole dans un échantillon de pains) et 137 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ (PBO dans un échantillon de céréales pour petit déjeuner). Les SA quantifiées sont les insecticides de stockage pyrimiphos-méthyl (n=7) et chlorpyrifos-méthyl (n=3), le PBO (n=7), l'OPP (n=3), l'herbicide glyphosate (n=1) et le fongicide tébuconazole (n=1). Les teneurs en pyrimiphos-méthyl sont comprises entre 2,9 et 78 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ de biscuits. Les teneurs en PBO sont comprises entre 3,4 et 137 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ de céréales pour petit déjeuner.

Tous les échantillons composites de **fruits frais et de compotes et fruits cuits** (n=8) contiennent des résidus quantifiés à des teneurs variant de $1 \mu\text{g.kg}^{-1}$ de 2,4-D dans des oranges fraîches à $133 \mu\text{g.kg}^{-1}$ d'imazalil dans des clémentines. Onze SA ont été quantifiées. Le 2,4-D a été quantifié dans 2 échantillons composites d'agrumes (clémentines et oranges). Dans les agrumes, du 2,4-D, de l'imazalil, du prochloraze et du thiabendazole ont été quantifiés à des teneurs variant de $1 \mu\text{g.kg}^{-1}$ (2,4-D) à $133 \mu\text{g.kg}^{-1}$ (imazalil). L'imazalil, la propargite et le thiabendazole ont été quantifiés dans un échantillon composite de bananes fraîches à des teneurs variant de 2,7 à $4,9 \mu\text{g.kg}^{-1}$. Le carbendazime, le cyprodinyl, la diphénylamine, le pyrimicarbe et le thiabendazole ont été quantifiés dans des compotes de pommes à des teneurs variant de $1,6 \mu\text{g.kg}^{-1}$ (cyprodinyl) à $15 \mu\text{g.kg}^{-1}$ (thiabendazole). Dans l'échantillon de compotes de fruits autres que pommes, ont été quantifiés des résidus de carbendazime, cyprodinyl, diphénylamine, fludioxonyl, imazalil, pyrimicarbe et thiabendazole à des teneurs comprises entre $1,4 \mu\text{g.kg}^{-1}$ (cyprodinyl) et $23 \mu\text{g.kg}^{-1}$ (diphénylamine). Du fenhexamide a été quantifié dans des kiwis à une teneur de $4,4 \mu\text{g.kg}^{-1}$. Du pyriméthanil a été quantifié dans des poires et des pommes pelées crues et du thiabendazole a été quantifié dans des pommes pelées crues.

Tous les échantillons composites de **légumes** (hors pomme de terre) (n=11) contiennent des résidus détectés. Onze SA ont été quantifiées, à des teneurs variant de $1 \mu\text{g.kg}^{-1}$ de linuron (mélanges de légumes) à $18 \mu\text{g.kg}^{-1}$ de cyprodinyl dans des haricots. Du prosulfocarbe a été quantifié à une teneur de $5 \mu\text{g.kg}^{-1}$ dans un échantillon composite de carottes. Des dithiocarbamates, lambda-cyhalothrine et métalaxyl ont été quantifiés dans des choux-fleur et brocolis, à des teneurs comprises entre 2,4 (métalaxyl) et $122 \mu\text{g.kg}^{-1}$ (CS₂). De la dieldrine a été quantifiée dans des courgettes à une teneur de $3,4 \mu\text{g.kg}^{-1}$. Du carbendazime et du cyprodinyl ont été quantifiés dans des haricots à des teneurs de 1,2 et $18 \mu\text{g.kg}^{-1}$. Du linuron et du cyprodinyl ont été quantifiés dans des mélanges de légumes à des teneurs de 1 et $2,5 \mu\text{g.kg}^{-1}$. De l'azoxystrobine, du carbendazime et du cyprodinyl ont été quantifiés dans des petits pois à des teneurs comprises entre 1,8 et $6 \mu\text{g.kg}^{-1}$. Du tébuconazole a été quantifié à une teneur de $11 \mu\text{g.kg}^{-1}$ dans des poireaux. De l'azoxystrobine, du cyprodinyl, du métalaxyl, et du pyriméthanil ont été quantifiés dans des tomates à des teneurs comprises entre 1 et $3,4 \mu\text{g.kg}^{-1}$.

Tous les échantillons composites de **pommes de terre** (n=3) contiennent des résidus quantifiés. Six SA ont été quantifiées, à des teneurs variant de $1,5 \mu\text{g.kg}^{-1}$ (pyrimiphos-méthyl) à $594 \mu\text{g.kg}^{-1}$ (chlorprophame) dans des pommes de terre sautées et frites. Les SA quantifiées sont l'inhibiteur de croissance chlorprophame (n=3), l'herbicide glufosinate (n=1), le synergiste PBO (n=1) et l'insecticide pyrimiphos-méthyl (n=1). Les teneurs en chlorprophame sont comprises entre 91 (purée) et $594 \mu\text{g.kg}^{-1}$ (frites).

Concernant les **produits laitiers** (n=17) et le chocolat (n=2), 10 échantillons présentent des résidus d'OPP et de PBO détectés, dont 6 échantillons des résidus d'OPP quantifiés à des teneurs comprises entre 6 et $29 \mu\text{g.kg}^{-1}$ respectivement dans du camembert et du beurre. Seul le beurre contient ces 2 SA conjointement.

Concernant les autres **denrées animales** incluant viandes/volailles (n=4), poissons (n=1) et oeufs (n=2), seul l'échantillon de poissons et l'échantillon d'œufs présentent au moins un résidu quantifié. L'échantillon composite de poissons panés frites contient des résidus de chlorprophame, de PBO et de pyrimiphos-méthyl à des teneurs comprises entre 1,6 et $4,3 \mu\text{g.kg}^{-1}$. L'échantillon composite d'œufs contient de l'OPP à une teneur de $3,1 \mu\text{g.kg}^{-1}$.

A l'exception du fénuron et de la diphénylamine, ces SA étaient approuvées en Europe durant l'échantillonnage (cf. commentaire précédent sur le PBO et fiche sur le carbendazime).

Le nombre moyen de résidus quantifiés par échantillon est deux fois supérieur dans les aliments courants (2 résidus par échantillon), par rapport aux aliments infantiles (1 résidu par échantillon).

4.2 Evaluation de l'exposition et caractérisation du risque

Les niveaux d'exposition et les probabilités de dépassement de la VTR des 431 SA évaluées pour les quatre classes d'âge étudiées (1-4 mois, 5-6 mois, 7-12 mois et 13-36 mois) ont été estimés. Le Tableau 5 présente les résultats pour les 298 SA évoquées ci-dessous (281 pour lesquelles le risque a été caractérisé et les 17 SA pertinentes pour lesquelles une caractérisation du risque n'a pas été possible). Les résultats pour l'ensemble des SA sont disponibles sur le site de l'Anses.

Parmi les 281 SA dont le risque a été caractérisé, 278 ne présentent aucun dépassement de la VTR, pour aucune des quatre classes d'âge étudiées et quelle que soit l'hypothèse de contamination considérée. Considérant uniquement les 110 SA pertinentes (prioritaires et/ou détectées), 107 ne présentent aucun dépassement de la VTR (Tableau 5).

Sous l'hypothèse basse de contamination (LB), aucun dépassement de VTR n'est observé. Chez les enfants de 1-4 mois, le 90^{ème} centile d'exposition (LB) atteint au maximum 0,01% de la DJA pour le difénoconazole. Chez les 5-6 mois, il atteint au maximum 3% de la DJTP pour la dieldrine. Chez les 7-12 mois, il atteint au maximum 5% de la DJTP pour la dieldrine. Chez les enfants de 13-36 mois, il atteint 6% de la DJA pour le pyrimiphos-méthyl.

Sous l'hypothèse haute (UB), le 90^{ème} centile d'exposition excède 10% de la VTR pour 36 SA dont seules 3 sont détectées : chlorpyriphos-éthyl (2,6% des échantillons), dieldrine (un échantillon de courgettes) et diméthoate (un échantillon de jus de fruits infantile) (**Tableaux 3 et 5**). Parmi ces 36 SA, 3 pesticides prioritaires présentent une probabilité non nulle de dépassement de la VTR pour une ou plusieurs classes d'âge, uniquement sous UB (cf. fiches) :

- le lindane (HCH-gamma) et la dieldrine (aldrine incluse), POP interdits au niveau international pour les 4 classes d'âge, à l'exception des 13-36 mois pour la dieldrine ;
- la propylène thiourée (PTU), métabolite du propinèbe, fongicide de la famille des dithiocarbamates autorisé dans l'Union européenne, uniquement pour les 7-12 mois.

Parmi ces 3 SA, seule la dieldrine a été détectée dans un échantillon de courgettes. L'absence de détection de lindane et de PTU dans cette étude peut être due soit à des limites analytiques insuffisantes pour mesurer un bruit de fond moyen très faible dans ces échantillons composites, soit à l'absence réelle de ces substances.

Les dépassements de VTR sous la seule hypothèse haute (UB) pour ces trois substances s'expliquent par des limites analytiques insuffisantes au regard des VTR de 0,01 $\mu\text{g.kg pc.j}^{-1}$ pour le lindane (ATSDR 2005), 0,1 $\mu\text{g.kg pc.j}^{-1}$ pour la dieldrine (FAO/WHO 1995) et 0,3 $\mu\text{g.kg pc.j}^{-1}$ pour le PTU (FAO/WHO 1999b) (cf. fiches).

Il est important de rappeler que l'hypothèse haute (UB) surestime l'exposition chronique. Par conséquent, pour ces SA, il n'est pas possible de conclure quant au risque chronique sur la base de ces seuls résultats. Afin de mieux interpréter ces dépassements, des hypothèses ont été formulées dans les fiches correspondantes, au regard notamment de la possibilité de retrouver ces SA dans les aliments tels que consommés, au vu des usages autorisés en Europe et des résultats des plans de surveillance nationaux et communautaires disponibles pour les denrées brutes agricoles.

Dans le cadre des plans de surveillance, le lindane et la dieldrine sont régulièrement détectés dans les denrées animales à des fréquences variant de 0,1 à 10% selon les denrées. La dieldrine est parfois détectée dans les cucurbitacées et en particulier dans les courgettes. La PTU en revanche n'est pas recherchée dans les denrées brutes, alors qu'elle est susceptible d'être présente dans les fruits et légumes frais ou transformés traités par du propinèbe, et en particulier dans les fruits et légumes chauffés tels que les compotes et fruits cuits, les légumes cuits, et les jus de fruits pasteurisés.

Concernant le statut réglementaire de ces pesticides :

- les POP sont inscrits à la Convention de Stockholm et par conséquent interdits au niveau international. Ces contaminants peuvent se retrouver dans la chaîne alimentaire du fait de leur forte persistance environnementale et de leur capacité de dispersion ;
- le propinèbe (fongicide parent du PTU) est approuvé en Europe dans le cadre du règlement (CE) n°1107/2009 et fait toujours l'objet d'usages autorisés sur de nombreuses cultures fruitières.

Substances le plus fréquemment détectées

Onze substances ont été détectées dans plus de 10% des échantillons : les fongicides 2-phénylphénol (OPP), azoxystrobine, boscalide, captane (son métabolite THPI), carbendazime, cyprodinyl, difénoconazole, dodine et tébuconazole, l'herbicide métribuzine et le synergiste pipéronyl butoxyde (PBO). Parmi ces pesticides, la métribuzine et l'OPP (18% des échantillons), le carbendazime (14%), le tébuconazole (12%) et le captane (11%) avaient été définis prioritaires en termes de surveillance compte tenu de profils toxicologiques défavorables. Aucun dépassement des valeurs toxicologiques de référence (VTR) n'est constaté pour ces onze substances. L'exposition maximale est de 2% de la VTR pour le carbendazime. A l'exception du PBO, il s'agit de substances actives phytopharmaceutiques approuvées au titre du règlement (CE) n°1107/2009 durant la phase d'échantillonnage de l'étude. Le carbendazime n'est plus autorisé en France depuis 2008, mais il est aussi le métabolite d'une substance autorisée, le thiophanate-méthyl.

Substances pertinentes pour lesquelles il est impossible de conclure (en termes de risque)

Les SA pertinentes sont les SA détectés dans l'étude et les SA prioritaires (cf. introduction). A l'exception du fénuron, du métolcarbe, de la propargite et du tricyclazole, les SA pertinentes ont une VTR validée par la Commission européenne ou par l'Anses (VTR de l'ATSDR pour le lindane).

Le **fénuron**, herbicide non approuvé en 2002 au titre du règlement (CE) n°1107/2009, a été quantifié dans trois eaux minérales différentes parmi 12 marques analysées. Les trois sources d'eau sont situées dans la région grand Est de la France. Les teneurs mesurées sont comprises entre 0,02 et 0,05 µg/L. A titre de comparaison, cette urée substituée a déjà été détectée dans 9 prélèvements d'eau destinée à la consommation humaine (eau du robinet) parmi 6246 analyses dans le cadre des plans de surveillance 2010-2011 de la DGS. Ces détections concernent également des prélèvements de l'Est de la France. La substance est interdite en Europe depuis 2002 et une contamination environnementale est supposée. Aucune VTR n'a été fixée pour cette substance en raison de données toxicologiques manquantes. Il est recommandé de réaliser des analyses complémentaires plus récentes pour les trois eaux minérales présentant des détections.

Le **métolcarbe**, insecticide n'ayant jamais été notifié ni autorisé en Europe, a été détecté (non quantifié) dans un échantillon composite de petits pots aux pommes parmi 30 échantillons composites de pots de fruits analysés. Aucun dépassement de la LMR par défaut de 0,01 mg.kg⁻¹ n'est identifié. Compte tenu de l'absence d'usages autorisés en Europe, il est probable que les pommes aient été cultivées à l'extérieur de l'Union européenne. Aucune VTR n'a été fixée pour cette substance en raison de données toxicologiques manquantes.

La **propargite**, acaricide non approuvé en 2008 au titre du règlement (CE) n°1107/2009, a été quantifiée dans un échantillon de bananes fraîches sur 6 échantillons de fruits frais analysés, à une teneur de 0,003 mg.kg⁻¹ inférieure à la LMR par défaut (0,01 mg.kg⁻¹). La substance active était autorisée dans certains pays de l'Union européenne jusqu'en décembre 2012. Cette substance a été considérée prioritaire en termes de surveillance dans le cadre de cette étude en raison de son classement « cancérigène de catégorie 2 » selon le règlement (CE) n°1272/2008 (Tableau 1). Aucune VTR n'a été fixée pour cette substance en raison de données toxicologiques insuffisantes, en particulier compte tenu du manque d'informations sur la génotoxicité de la substance.

Le **tricyclazole**, fongicide triazole en cours d'évaluation au niveau européen¹⁹, a été détecté (non quantifié) dans cinq échantillons de céréales infantiles et un échantillon composite de pots de carottes-poulet-riz. Aucune VTR n'a été fixée pour cette substance en raison de données toxicologiques insuffisantes, notamment compte tenu du manque d'informations sur la cancérogénicité et la génotoxicité de la substance.

Pour ces quatre substances détectées, le risque chronique n'a pas pu être caractérisé en l'absence de VTR. Huit autres substances, bien qu'ayant une VTR, ont un niveau de couverture du régime théoriquement contributeur insuffisant (inférieur à 70%). Pour 5 autres substances, les substances de référence pour analyser certains métabolites inclus dans les définitions du résidu sont indisponibles.

Pour ces 17 substances pertinentes détectées, il est impossible de conclure en termes de risque. Une caractérisation du risque a donc été menée pour 110 SA pertinentes. En complément des SA pertinentes, un risque a pu être caractérisé pour 171 autres SA et métabolites non détectés dans cette étude mais ayant une VTR et un taux de couverture supérieur à 70%.

Enfin, il est nécessaire de commercialiser les substances de référence des métabolites inclus dans les définitions du résidu pour l'évaluation du risque de cinq substances prioritaires.

En conclusion, cette analyse fait ressortir trois situations :

- **278 substances pour lesquelles le risque est jugé tolérable/acceptable** en raison de l'absence de dépassements des VTR sous LB et UB. Ces substances disposent d'une VTR validée et d'un bon à très bon niveau de couverture du régime contributeur (70-99%) ;
- **3 substances (dieldrine, lindane et PTU) pour lesquelles un risque ne peut pas être totalement écarté**, en raison de dépassements de VTR sous la seule hypothèse haute (UB) surestimant l'exposition et le risque réels. Cette surestimation du risque sous UB est liée à des limites analytiques insuffisamment basses au regard de la VTR ;
- 188 substances pour lesquelles une caractérisation du risque n'a pas été possible, dont **17 substances pertinentes (détectées et/ou prioritaires)** :
 - fénuron, métolcarbe, propargite et tricyclazole compte tenu de l'absence de VTR ;
 - biphenyle, chlorantraniliprole, dodine, flucythrinate, oxyfluorfen, pyridaben, tolfenpyrad et triflumizole en raison d'une couverture insuffisante du régime théoriquement contributeur (<70%). Pour ces SA, il est recommandé d'élargir la surveillance à l'ensemble des aliments théoriquement contributeurs ;
 - chlorothalonil, chlorprophame, fenpropimorphe, flusilazole et tépraloxidim en raison de substances de référence (standards) non disponibles sur le marché pour l'analyse des métabolites inclus dans les définitions du résidu, et de facteurs de conversion ne pouvant être estimés.

Des dépassements de VTR ont également été observés pour la dieldrine et le lindane dans le dernier avis de l'Anses portant sur la population générale de plus de 3 ans (Anses 2014b) et pour la dieldrine dans l'EAT2 (Anses 2011). Les détections de dieldrine dans les courgettes sont également constatées dans les plans de surveillance (Anses 2014b). En revanche, la dieldrine et le lindane n'ont pas été détectés dans les aliments d'origine animale de l'EATi, alors que ces POP sont détectés dans 1 à 10% des échantillons de denrées d'origine animale analysés dans le cadre des plans de surveillance nationaux 2011-2012.

Les métabolites des dithiocarbamates, ETU et PTU, ont été recherchés pour la première fois dans le cadre d'une étude de l'alimentation totale, et ne sont pas recherchés dans les plans de

¹⁹ Information disponible au 22/09/2015 sur la base de données de la Commission européenne (« EU Pesticides database »)

surveillance nationaux. Seul l'ETU a été détecté (non quantifié) dans un pot de légumes viande, mais aucun dépassement de VTR n'est identifié.

Ces éléments corroborent de récentes conclusions de l'Agence quant à la nécessité d'améliorer les performances des méthodes analytiques (abaissement des limites de détection) pour la dieldrine et le lindane, afin d'affiner l'estimation de l'exposition pour conclure en termes de risque alimentaire (Anses 2011, 2014b, Nougadère et al. 2014, Nougadère et al. 2012). Pour le PTU, un abaissement des limites de détection est également recommandé afin de pouvoir conclure.

Ces améliorations analytiques devront essentiellement porter sur l'ensemble des aliments théoriquement contributeurs à l'exposition (cf. fiches). Pour le lindane, les contributeurs théoriques sont l'ensemble des aliments contenant des denrées animales. Pour la dieldrine, les denrées animales et les cucurbitacées (courgettes, concombres, etc) sont des contributeurs théoriques. Pour le PTU, il s'agit de l'ensemble des fruits et légumes frais ou transformés avec usages autorisés de propinèbe. Ces compléments permettraient d'affiner l'estimation de l'exposition, et de conclure en termes de risque alimentaire chronique pour les consommateurs, y compris les enfants de moins de trois ans.

4.3 Mise en perspective avec les résultats de l'EAT2

Un plus grand nombre de pesticides et de métabolites a été recherché dans l'EATi (n=469) par rapport à l'EAT2 (n=283), à l'aide de méthodes analytiques mono et multirésidus.

L'EATi se caractérise aussi par une amélioration importante des limites analytiques par rapport à l'EAT2 (**Tableaux 3 et 4**). Pour l'eau embouteillée et les trois quarts des substances, les limites de quantification (LOQ) sont égales à 0,01 ou 0,02 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$. Dans tous les cas, elles sont inférieures ou égales à 0,1 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$. Pour les autres matrices, les limites de détection (LOD) sont généralement comprises entre 0,1 et 1 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$, à l'exception de l'amtrole, du glyphosate et du glufosinate et de leurs métabolites dont les LOD peuvent atteindre 10 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ pour certaines matrices difficiles (céréales infantiles). Les LOQ sont quant à elles comprises entre 0,5 et 5 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$, à l'exception d'une dizaine de substances pour lesquelles elles peuvent atteindre au maximum, pour certaines matrices, 20 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ (dithiocarbamates) voire 50 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ (glyphosate, glufosinate et leurs métabolites dans les céréales infantiles). **Les limites analytiques de l'EATi sont 2 à 10 fois inférieures à celles des plans de surveillance nationaux et de l'EAT2.** Cette réduction, calculée *a priori* et imposée aux laboratoires participants, a permis de réduire les incertitudes et d'être en capacité de conclure en termes de risques pour la majorité des pesticides.

Au-delà d'un meilleur ciblage des aliments contributeurs à analyser selon les LMR et les définitions du résidu pour l'évaluation du risque, une meilleure gestion des résultats non détectés a permis d'affiner l'évaluation de l'exposition pour des SA non détectées mais présentant des dépassements de VTR sous l'hypothèse haute (UB) lors d'un premier calcul : l'amtrole, le carbofuran, le lindane et la dieldrine. Pour estimer l'exposition UB à ces SA, seuls ont été utilisés les résultats d'analyse supérieurs à la limite de détection et les résultats non détectés portant sur les aliments théoriquement contributeurs uniquement. Cette approche plus réaliste sous UB a déjà été mise en œuvre dans le dernier avis de l'Anses relatif à l'actualisation des indicateurs de risque alimentaire à partir des résultats des plans de surveillance (Anses 2014b).

Dans l'EAT2, il n'avait pas été possible de conclure en termes de risque pour 23 SA non détectées et présentant des dépassements de VTR sous UB uniquement, compte tenu d'une incertitude importante liée à des limites analytiques insuffisamment basses au regard de faibles valeurs de VTR. Dans l'EATi, des dépassements de VTR en UB sont identifiés uniquement pour 3 pesticides, ce qui souligne les progrès obtenus suite aux efforts analytiques mis en œuvre dans l'EATi pour estimer le plus finement possible l'exposition, notamment par l'abaissement des limites analytiques.

Tableau 2 : Fréquences de détection et de quantification globales, par type et catégorie d'aliments

Aliments		Total	Echantillons avec résidus détectés			Echantillons avec résidus quantifiés			
Type	Catégorie	N	N	%	N total de détection(s)	N	%	N total de quantification(s)	Principales substances quantifiées (n)
Infantiles	Boissons lactées	8	7	88	17	0	0	0	-
	Céréales infantiles	17	17	100	56	2	12	2	PBO (2)
	Desserts lactés infantiles	6	5	83	6	0	0	0	-
	Jus de fruits infantiles	4	4	100	19	3	75	3	Captane (THPI) (2), Carbendazime
	Laits de croissance	9	0	0	0	0	0	0	-
	Potages, purées	11	11	100	51	1	9	1	Boscalide
	Pots fruits	30	30	100	316	22	73	30	Captane (THPI) (22), dodine (4), acétamipride (2), fludioxonyl, OPP
	Pots légumes	27	27	100	109	16	59	20	Métribuzine (9), cyprodinyl (3), boscalide (3), prosulfocarbe (2), tébuconazole (2), difénoconazole
	Pots légumes viande ou légumes poisson	45	45	100	170	15	33	17	Tébuconazole (6), métribuzine (5), DDT (2), boscalide, captane, tau- fluvalinate, trifluraline
	Préparations 1er âge	28	0	0	0	0	0	0	-
	Préparations 2ème âge	34	1	3	1	0	0	0	-
	TOTAL aliments infantiles	219	147	67	745	59	27	73	

Aliments		Total	Echantillons avec résidus détectés			Echantillons avec résidus quantifiés			
Type	Catégorie	N	N	%	N total de détection(s)	N	%	N total de quantification(s)	Principales substances quantifiées (n)
Courants	Autres boissons chaudes	1	1	100	2	1	100	2	2,4-D et PBO
	Beurre	1	1	100	2	1	100	1	OPP
	Biscuits sucrés ou salés et barres	3	3	100	9	3	100	8	Pyrimiphos-méthyl (3), chlorpyrifos-méthyl (2), PBO (2), carbendazime (1)
	Boissons fraîches sans alcool	8	5	63	11	5	63	9	Carbendazime (4), imazalil (3), 2,4-D, PBO
	Céréales pour petit déjeuner	2	2	100	7	2	100	6	Glyphosate (2), PBO (2), pyrimiphos-méthyl et OPP
	Charcuterie	3	2	67	4	1	33	1	Prosulfocarbe
	Chocolat	2	1	50	1	0	0	0	-
	Compotes et fruits cuits	2	2	100	14	2	100	12	Carbendazime (2), diphénylamine (2), cyprodynil (2), pyrimicarbe (2), thiabendazole (2), fludioxonil, imazalil
	Eaux	12	3	25	3	3	25	3	Fénuron (3)
	Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2	1	50	1	0	0	0	-
	Fromages	4	4	100	4	4	100	4	OPP (4)
	Fruits	6	6	100	23	6	100	14	Thiabendazole (4), imazalil (3), pyriméthanyl (2), 2,4-D (2), fenhexamide, prochloraze, propargite
	Lait	4	0	0	0	0	0	0	-
	Légumes (hors pommes de terre)	11	11	100	28	9	82	18	Cyprodynil (4), azoxystrobine (2), carbendazime (2), CS2 (2), métalaxyl (2), dieldrine, lambda-cyhalothrine, linuron, prosulfocarbe, pyriméthanyl, tébuconazole
	Oeufs et dérivés	2	1	50	1	1	50	1	OPP
Pain et panification sèche	2	2	100	9	2	100	8	Chlorpyrifos-méthyl (2), PBO (2), pyrimiphos-méthyl (2), OPP, tébuconazole	

Aliments		Total	Echantillons avec résidus détectés			Echantillons avec résidus quantifiés			
Type	Catégorie	N	N	%	N total de détection(s)	N	%	N total de quantification(s)	Principales substances quantifiées (n)
	Pâtes	1	1	100	2	1	100	2	PBO, pyrimiphos-méthyl
	Plats composés	3	3	100	9	3	100	6	PBO (3), pyrimiphos-méthyl (3)
	Poissons	1	1	100	3	1	100	3	Chlorprophame, PBO, pyrimiphos-méthyl
	Pommes de terre et apparentés	3	3	100	8	3	100	6	Chlorprophame (3), glufosinate, PBO, pyrimiphos-méthyl
	Référence eau	1	0	0	0	0	0	0	-
	Riz et blé dur ou concassé	2	2	100	4	2	100	4	PBO (2), pyrimiphos-méthyl (2)
	Soupes et bouillons	1	1	100	2	1	100	1	Chlorprophame
	Sucres et dérivés	1	0	0	0	0	0	0	-
	Ultra-frais laitier	6	3	50	3	1	17	1	OPP
	Viande	2	0	0	0	0	0	0	-
	Viennoiserie	2	2	100	8	2	100	8	Chlorpyriphos-méthyl (2), OPP (2), PBO (2), pyrimiphos-méthyl (2)
	Volaille et gibier	2	0	0	0	0	0	0	-
	Total aliments courants	90	61	68	158	54	60	118	-
TOTAL		309	208	67	903	113	37	191	-

N= Nombre d'échantillons

Tableau 3 : Résultats d'analyses par pesticide

(Substances pertinentes en gras : prioritaires et/ou détectées)

Substance	Analyses				Détections				Quantifications					
	N analysés	Taux de couverture moyen (%) (3)	Nb labo.	Types d'aliments analysés (4)	N	%	LOD* min.	LOD* max.	N	%	LOQ* min.	LOQ* max.	LOQ* eaux	Valeurs* quantifiées min.
2,4,5-T	161	83,7	2	L, C, E			0,5	0,5			1	1	0,01	
2,4-D (sum)	297	89,7	3	I, C, E	8	2,7	0,4	0,5	4	1,3	1	1	0,01	1,0
2,4-DB (sum)	161	81,2	2	L, C, E			0,5	0,5			1	1	0,01	
2-Phenylphenol (OPP) (sum)	193	77,6	3	I, C, E	35	18,1	0,3	1,0	12	6,2	1	2,5	0,05	1,1
Abamectin	288	91,1	2	I, C, E			0,3	0,5			1	4	0,01	
Acephate	295	91,7	2	I, C			0,5	1,0			1	4		
Acetamiprid	296	91,8	2	I, C	26	8,8	0,1	0,5	2	0,7	1	4		1,0
Acetochlor	161	24,1	2	P, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Acibenzolar-S-methyl (sum)	145	10,7	1	P			0,5	0,5			1	4		
Acifluorfen, sodium salt	13	97,7	1	E									0,04	
Aclonifen	161	24,1	2	P, E			0,5	1,0			1	4	0,02	
Acrinathrin	309	94,8	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,02	
Alachlor	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Aldicarb (sum)	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,02	
Allethrin	13	7,8	1	E									0,05	
Alphamethrin	13	7,8	1	E									0,01	
Ametryn	161	83,7	2	L, C, E			0,5	0,5			1	1	0,01	
Amidosulfuron	161	83,7	2	L, C, E			1,0	1,0			2,5	2,5	0,01	
Amitraz (sum)	13	12,8	1	E									0,02	
Amitrole (Aminotriazole)	102	97,7	2	L, C, E			0,5	10,0			1	10	0,05	
Anthraquinone	13	97,7	1	E									0,01	
Atrazine (sum)	309	96,1	3	I, C, E	1	0,3	0,5	0,5			1	4	0,02	
Azaconazole	161	83,7	2	L, C, E			0,5	0,5			1	1	0,01	
Azametiphos	13	97,7	1	E									0,01	

Substance	Analyses				Détections				Quantifications					
	N analysés	Taux de couverture moyen (%) (3)	Nb labo.	Types d'aliments analysés (4)	N	%	LOD* min.	LOD* max.	N	%	LOQ* min.	LOQ* max.	LOQ* eaux	Valeurs* quantifiées min.
Azinphos-ethyl	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Azinphos-methyl	309	95,0	3	I, C, E			0,5	0,5			1	4	0,02	
Azoxystrobin	309	95,0	3	I, C, E	55	17,8	0,1	0,5	2	0,6	1	4	0,01	1,0
Benalaxyl	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,02	
Bendiocarb	161	24,1	2	P, E			0,5	0,5			1	4	0,01	
Benfluralin (benefin)	161	83,7	2	L, C, E			0,5	0,5			1	1	0,01	
Benfuracarb	13	97,7	1	E									0,05	
Benoxacor	13	97,7	1	E									0,01	
Bentazon	161	83,7	2	L, C, E			0,5	0,5			1	1	0,01	
Benthiavalicarb	148	11,2	1	P			0,5	0,5			1	4		
Bifenox	129	20,2	2	P, E			0,5	1,0			1	4	0,05	
Bifenthrin	309	95,9	3	I, C, E	1	0,3	0,5	1,0			1	4	0,01	
Bioresmethrin	13	97,7	1	E									0,02	
Biphenyl	147	21,4	1	P	15	10,2	0,3	1,0			1	4		
Bitertanol	301	94,4	3	I, C, E	1	0,3	0,2	1,0			1	4	0,01	
Boscalid	305	94,7	3	I, C, E	68	22,3	0,1	1,0	5	1,6	1	4	0,02	1,0
Bromacil	161	83,7	2	L, C, E			1,0	1,0			2,5	2,5	0,02	
Bromadiolone	13	97,7	1	E									0,02	
Bromophos	13	97,7	1	E									0,02	
Bromophos-ethyl	294	93,5	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,02	
Bromopropylate	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,02	
Bromoxynil (phenol)	189	85,7	3	I, C, E			1,0	1,0			1	2,5	0,01	
Bromuconazole	309	95,0	3	I, C, E			0,5	0,5			1	4	0,02	
Bupirimate	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Buprofezin	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,02	
Butachlor	148	11,2	1	P			0,5	0,5			1	4		
Butocarboxim	148	11,2	1	P			0,5	0,5			1	4		
Butralin	161	83,7	2	L, C, E			0,5	0,5			1	1	0,02	
Buturon	13	97,7	1	E									0,01	
Cadusafos	161	24,1	2	P, E			0,5	1,0			1	4	0,02	

Substance	Analyses				Détections				Quantifications					
	N analysés	Taux de couverture moyen (%) (3)	Nb labo.	Types d'aliments analysés (4)	N	%	LOD* min.	LOD* max.	N	%	LOQ* min.	LOQ* max.	LOQ* eaux	Valeurs* quantifiées min.
Captafol	13	97,7	1	E									0,02	
Captan (sum)	309	95,0	3	I, C, E	33	10,7	0,4	1,0	25	8,1	1	4	0,02	1,3
Carbaryl	309	95,0	3	I, C, E	1	0,3	0,1	1,0			1	4	0,02	
Carbendazim (sum)	309	95,0	3	I, C, E	42	13,6	0,2	5,0	10	3,2	1	10	0,02	1,0
Carbetamide	161	83,7	2	L, C, E			0,5	0,5			1	1	0,01	
Carbofuran (sum)	309	91,6	3	I, C, E			0,3	0,5			1	4	0,02	
Carbophenothion (sum)	13	97,7	1	E									0,01	
Carbosulfan	13	97,7	1	E									0,02	
Carboxin	135	15,3	1	P			0,5	0,5			1	4		
Carfentrazone-ethyl	13	97,7	1	E									0,02	
Chinomethionat	67	16,4	2	P, E			0,5	0,5			1	1	0,02	
Chlorantraniliprole	141	20,4	1	P	6	4,3	0,1	0,5			1	4		
Chlorbromuron	13	97,7	1	E									0,01	
Chlorbufam	161	24,1	2	P, E			0,5	1,0			1	4	0,02	
Chlordane (sum)	309	96,4	3	I, C, E			0,3	1,0			1	4	0,02	
Chlorfenapyr	148	11,2	1	P			0,5	0,5			1	4		
Chlorfenvinphos	309	95,0	3	I, C, E			0,5	0,5			1	4	0,02	
Chlorfluazuron	13	97,7	1	E									0,01	
Chloridazon	161	24,1	2	P, E			0,5	0,5			1	4	0,02	
Chlormephos	13	97,7	1	E									0,01	
Chlormequat	13	97,7	1	E									0,02	
Chlorobenzilate	148	59,3	1	L, C			0,5	0,5			1	1		
Chloroneb	13	67,6	1	E									0,02	
Chlorophacinone	13	97,7	1	E									0,01	
Chlorothalonil	292	93,9	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,02	
Chloroxuron	13	97,7	1	E									0,01	
Chlorpropham (sum)	309	89,6	3	I, C, E	8	2,6	0,5	1,0	5	1,6	1	4	0,01	4,3
Chlorpyrifos-ethyl	309	95,0	3	I, C, E	8	2,6	0,3	1,0			1	4	0,01	
Chlorpyrifos-methyl	309	95,0	3	I, C, E	8	2,6	0,5	1,0	6	1,9	1	4	0,01	1,0

Substance	Analyses				Détections				Quantifications					
	N analysés	Taux de couverture moyen (%) (3)	Nb labo.	Types d'aliments analysés (4)	N	%	LOD* min.	LOD* max.	N	%	LOQ* min.	LOQ* max.	LOQ* eaux	Valeurs* quantifiées min.
Chlorsulfuron	13	97,7	1	E									0,01	
Chlorthal-dimethyl	161	83,7	2	L, C, E			0,5	0,5			1	1	0,01	
Chlorthiamide	13	97,7	1	E									0,05	
Chlortoluron	309	96,1	3	I, C, E			0,5	0,5			1	4	0,01	
Chlozolate	148	11,2	1	P			0,5	1,0			1	4		
Cinidon-ethyl	306	94,5	3	I, C, E			0,5	0,5			1	4	0,01	
Clethodim	286	89,9	2	I, C			0,5	2,5			1	5		
Clofentezine	295	91,7	2	I, C			0,5	1,0			1	4		
Clomazone	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Clopyralid	13	97,7	1	E									0,05	
Cloquintocet-Mexyl	161	83,7	2	L, C, E			0,5	0,5			1	1	0,1	
Coumaphos	307	94,9	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Coumatetralyl	13	97,7	1	E									0,01	
Cyanazine	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Cyazofamid	148	16,2	1	P			0,5	0,5			1	4		
Cycloate	148	11,2	1	P			0,5	1,0			1	4		
Cycloxydim	144	15,9	1	P			0,5	0,5			1	4		
Cycluron	13	97,7	1	E									0,01	
Cyflufenamid	148	11,2	1	P			0,5	0,5			1	4		
Cyfluthrin (sum)	309	90,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,02	
Cymoxanil	299	94,1	3	I, C, E			0,5	0,5			1	4	0,02	
Cypermethrin (sum)	309	90,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,02	
Cyproconazole	304	94,7	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Cyprodinyl	308	94,9	3	I, C, E	47	15,3	0,1	0,5	9	2,9	1	4	0,01	1,0
DDT (sum)	309	96,0	3	I, C, E	5	1,6	0,3	1,0	2	0,6	1	4	0,01	1,0
Deltamethrin	309	95,0	3	I, C, E	7	2,3	0,3	1,0			1	4	0,02	
Desmedipham	148	16,2	1	P			0,5	0,5			1	4		
Desmetryne	161	83,7	2	L, C, E			0,5	0,5			1	1	0,01	
Diallate	13	97,7	1	E									0,02	
Dicamba	13	97,7	1	E									0,01	
Dichlobenil	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,02	

Substance	Analyses				Détections				Quantifications					
	N analysés	Taux de couverture moyen (%) (3)	Nb labo.	Types d'aliments analysés (4)	N	%	LOD* min.	LOD* max.	N	%	LOQ* min.	LOQ* max.	LOQ* eaux	Valeurs* quantifiées min.
Dichlofenthion	13	97,7	1	E									0,02	
Dichlofluanid	294	93,5	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,04	
Dichlorprop-P	13	97,7	1	E									0,02	
Dichlorvos	309	95,0	3	I, C, E			0,5	2,5			1	5	0,03	
Diclobutrazol	148	11,2	1	P			0,5	0,5			1	4		
Diclofop	161	97,7	2	L, C, E			1,0	1,0			2,5	2,5	0,02	
Dicloran	148	11,2	1	P			0,5	1,0			1	4		
Dicrotophos	148	11,2	1	P			0,5	1,0			1	4		
Dieldrin (sum)	309	96,4	3	I, C, E	1	0,3	0,3	1,0	1	0,5	1	4	0,02	3,4
Diethofencarb	309	95,0	3	I, C, E			0,5	0,5			1	4	0,01	
Difenoconazole	304	94,8	3	I, C, E	54	17,8	0,1	0,5	1	0,3	1	4	0,01	1,0
Diflubenzuron	309	95,0	3	I, C, E	2	0,6	0,2	0,5			1	4	0,01	
Diflufenican	161	83,7	2	L, C, E			0,5	0,5			1	1	0,01	
Dimefuron	13	97,7	1	E									0,02	
Dimethachlore	161	83,7	2	L, C, E			0,5	0,5			1	1	0,01	
Dimethenamid-P	161	24,1	2	P, E			0,5	1,0			1	4	0,02	
Dimethoate (sum)	309	95,0	3	I, C, E	1	0,3	0,3	0,5			1	4	0,02	
Dimethomorph	309	95,0	3	I, C, E	2	0,6	0,4	0,5			1	4	0,01	
Dimoxystrobin	308	89,9	3	I, C, E			0,5	0,5			1	4	0,02	
Diniconazole	307	94,9	3	I, C, E			0,5	0,5			1	4	0,02	
Dinocap	13	97,7	1	E									0,05	
Dinoseb	13	97,7	1	E									0,01	
Dinotefuran	147	11,1	1	P			0,5	0,5			1	4		
Dinoterb	13	97,7	1	E									0,01	
Diphenylamine	235	75,6	2	I, C	3	1,3	0,3	1,0	2	0,9	1	4		1,0
Diquat	111	80,9	3	I, C, E			0,3	1,5			1	1,5	0,05	
Disulfoton (sum)	306	89,8	3	I, C, E			0,5	0,5			1	4	0,05	
Dithiocarbamates (CS2)	168	83,3	2	P, C	2	1,2	1,0	5,0	2	1,2	3	20		28,5
Diuron (sum)	309	81,6	3	I, C, E			0,5	0,5			1	4	0,01	
DNOC	13	97,7	1	E									0,01	

Substance	Analyses				Détections				Quantifications					
	N analysés	Taux de couverture moyen (%) (3)	Nb labo.	Types d'aliments analysés (4)	N	%	LOD* min.	LOD* max.	N	%	LOQ* min.	LOQ* max.	LOQ* eaux	Valeurs* quantifiées min.
Dodine	134	34,4	1	P	28	20,9	0,1	0,5	4	3,0	1	4		1,0
Emamectin benzoate	307	87,4	3	I, C, E			0,3	0,5			1	4	0,02	
Endosulfan (sum)	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,02	
Endrin	309	96,4	3	I, C, E			0,3	1,0			1	4	0,02	
EPN	148	11,2	1	P			0,5	1,0			1	4		
Epoxiconazole	309	95,0	3	I, C, E	1	0,3	0,1	1,0			1	4	0,01	
EPTC	161	24,1	2	P, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Esfenvalerate et fenvalerate (sum)	309	90,0	3	I, C, E	3	1,0	0,4	1,0			1	4	0,04	
Ethidimuron	13	97,7	1	E									0,02	
Ethiofencarb	160	24,0	2	P, E			0,5	0,5			1	4	0,05	
Ethion	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,02	
Ethirimol	147	11,1	1	P			0,5	0,5			1	4		
Ethofumesate	146	22,6	2	P, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Ethoprophos	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Etofenprox	141	9,7	1	P			0,5	0,5			1	4		
Etoxazole	148	11,2	1	P			0,5	1,0			1	4		
Etrimfos	116	12,3	1	P			0,5	1,0			1	4		
ETU (Ethylenethiourea)	74,7	2	I, C	1	0,4	3,0	3,0			6	10			
Famoxadone	13	97,7	1	E									0,02	
Fenamidone	161	24,1	2	P, E			0,5	0,5			1	4	0,02	
Fenamiphos (sum)	296	91,8	2	I, C			0,5	0,5			1	4		
Fenarimol	161	83,7	2	L, C, E			0,5	0,5			1	1	0,01	
Fenazaquin	281	92,7	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Fenbuconazole	307	94,8	3	I, C, E	10	3,3	0,1	0,5			1	4	0,01	
Fenclorphos	13	97,7	1	E									0,05	
Fenhexamid	285	93,5	3	I, C, E	2	0,7	0,5	0,5	1	0,4	1	4	0,02	4,4
Fenitrothion	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Fenoxaprop-ethyl	13	12,8	1	E									0,01	
Fenoxycarb	309	95,0	3	I, C, E	15	4,9	0,1	0,5			1	4	0,01	

Substance	Analyses				Détections				Quantifications					
	N analysés	Taux de couverture moyen (%) (3)	Nb labo.	Types d'aliments analysés (4)	N	%	LOD* min.	LOD* max.	N	%	LOQ* min.	LOQ* max.	LOQ* eaux	Valeurs* quantifiées min.
Fenpropathrin	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,02	
Fenpropidine	161	83,7	2	L, C, E			0,5	0,5			1	1	0,02	
Fenpropimorph	309	95,0	3	I, C, E	10	3,2	0,1	0,5			1	4	0,02	
Fenpyroximate	240	89,0	2	I, C			0,5	0,5			1	4		
Fensulfothion	148	11,2	1	P			0,5	0,5			1	4		
Fenthion (sum)	309	95,0	3	I, C, E			0,5	0,5			1	4	0,02	
Fenuron	13	97,7	1	E	3	23,1			3	23,1			0,01	0,02
Fipronil (sum)	303	89,9	3	I, C, E			0,3	0,5			1	4	0,02	
Flazasulfuron	161	83,7	2	L, C, E			0,5	0,5			1	1	0,01	
Florasulam	13	97,7	1	E									0,02	
Fluazifop-P-butyl (sum)	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Fluazinam	148	16,2	1	P			0,5	0,5			1	4		
Flucythrinate	148	21,6	1	P	1	0,7	0,5	1,0			1	4		
Fludioxonyl	308	94,9	3	I, C, E	10	3,2	0,2	1,0	2	0,6	1	4	0,01	1,0
Flufenacet	299	94,4	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,02	
Flufenoxuron	309	94,8	3	I, C, E	12	3,9	0,1	0,5			1	1	0,05	
Flumioxazin	293	93,1	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,02	
Fluometuron	148	16,2	1	P			0,5	0,5			1	4		
Fluopicolide	148	11,2	1	P			0,5	0,5			1	4		
Fluoxastrobine	111	8,9	1	P			0,5	0,5			1	4		
Fluquinconazole	265	92,4	3	I, C, E			0,5	0,5			1	4	0,01	
Fluridone	13	97,7	1	E									0,01	
Flurochloridone	161	83,7	2	L, C, E			1,0	1,0			2,5	2,5	0,02	
Fluroxypyr	13	97,7	1	E									0,01	
Fluroxypyr Meptyl (ester)	13	97,7	1	E									0,02	
Flurprimidole	13	97,7	1	E									0,02	
Flurtamone	13	97,7	1	E									0,01	
Flusilazole	309	95,0	3	I, C, E			0,5	0,5			1	4	0,01	
Flutolanil	296	91,8	2	I, C			0,5	1,0			1	4		
Flutriafol	307	94,9	3	I, C, E	2	0,7	0,2	1,0			1	4	0,02	

Substance	Analyses				Détections				Quantifications					
	N analysés	Taux de couverture moyen (%) (3)	Nb labo.	Types d'aliments analysés (4)	N	%	LOD* min.	LOD* max.	N	%	LOQ* min.	LOQ* max.	LOQ* eaux	Valeurs* quantifiées min.
Folpet	161	24,1	2	P, E			0,5	1,0			1	4	0,02	
Fomesafen	13	97,7	1	E									0,01	
Fonofos	161	24,1	2	P, E			0,5	0,5			1	4	0,02	
Formetanate hydrochlorid (sum)	147	11,1	1	P			0,5	0,5			1	4		
Formothion	13	97,7	1	E									0,02	
Fosetyl-Al	13	12,8	1	E									0,1	
Fosthiazate	309	95,0	3	I, C, E			0,5	0,5			1	4	0,01	
Furalaxyl	161	24,1	2	P, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Furathiocarb	161	24,1	2	P, E			0,5	0,5			1	4	0,02	
Glufosinate (sum)	296	92,4	3	I, C, E	1	0,3	1,0	10,0	1	0,3	2	50	0,05	9,8
Glyphosate (sum)	296	92,4	3	I, C, E	2	0,7	3,0	10,0	2	0,7	6	50	0,05	6,0
Halofenozide	139	10,6	1	P			0,5	0,5			1	4		
Haloxyfop incl haloxyfop-R (sum)	13	67,6	1	E									0,01	
HCH (sum, except gamma-HCH)	95,0	3	I, C, E			0,3	1,0			1	4	0,01		
Heptachlor (sum)	309	96,4	3	I, C, E			0,3	1,0			1	4	0,01	
Heptenophos	308	94,9	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Hexachlorobenzene (HCB)	309	96,4	3	I, C, E			0,3	1,0			1	4	0,01	
Hexaconazole	303	94,8	3	I, C, E			0,5	0,5			1	4	0,01	
Hexaflumuron	13	97,7	1	E									0,01	
Hexazinon	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Hexythiazox	303	94,6	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Imazalil	308	94,9	3	I, C, E	18	5,8	0,1	1,0	7	2,3	1	4	0,02	1,0
Imazamethabenz-methyl	161	83,7	2	L, C, E			1,0	1,0			2,5	2,5	0,01	
Imazaquin	13	97,7	1	E									0,02	
Imidacloprid	307	94,8	3	I, C, E	12	3,9	0,1	1,0			1	4	0,01	
Indoxacarb (sum)	309	90,0	3	I, C, E	2	0,6	0,2	1,0			1	4	0,02	
Iodofenphos	13	97,7	1	E									0,02	
Iodosulfuron-methyl	13	97,7	1	E									0,05	

Substance	Analyses				Détections				Quantifications					
	N analysés	Taux de couverture moyen (%) (3)	Nb labo.	Types d'aliments analysés (4)	N	%	LOD* min.	LOD* max.	N	%	LOQ* min.	LOQ* max.	LOQ* eaux	Valeurs* quantifiées min.
loxynil	164	83,8	3	I, C, E			0,5	5,0			1	5	0,01	
Iprodione (sum)	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Iprovalicarb	260	91,9	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Isazofos	161	24,1	2	P, E			0,5	0,5			1	4	0,04	
Isocarbophos	148	11,2	1	P			0,5	0,5			1	4		
Isodrine	13	97,7	1	E									0,01	
Isofenphos	161	24,1	2	P, E			0,5	0,5			1	4	0,02	
Isofenphos-methyl	296	91,8	2	I, C			0,5	1,0			1	4		
Isoprocab	148	11,2	1	P			0,5	0,5			1	4		
Isoprothiolane	147	11,2	1	P			0,5	0,5			1	4		
Isoproturon	309	96,1	3	I, C, E			0,5	0,5			1	4	0,01	
Isoxaben	308	94,9	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Isoxaflutole	309	96,1	3	I, C, E			0,5	0,5			1	4	0,01	
Kresoxim-methyl	308	94,7	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Lambda-Cyhalothrin	309	95,0	3	I, C, E	1	0,3	0,5	1,0	1	0,3	1	4	0,01	2,7
Lenacil	151	23,1	2	P, E			0,5	0,5			1	4	0,01	
Lindane (HCH-gamma)	309	96,4	3	I, C, E			0,3	1,0			1	4	0,01	
Linuron	308	95,0	3	I, C, E	2	0,6	0,1	0,5	1	0,3	1	4	0,01	1,0
Lufenuron	161	24,1	2	P, E			0,5	0,5			1	4	0,01	
Malathion (sum)	309	94,8	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Mandipropamid	309	90,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,05	
MCPA-2,4	13	7,8	1	E									0,01	
MCPB-2,4	161	78,7	2	L, C, E			1,0	1,0			2,5	2,5	0,01	
Mecoprop (sum)	161	83,7	2	L, C, E			1,0	1,0			2,5	2,5	0,02	
Mefenacet	13	97,7	1	E									0,04	
Mefenpyr	13	97,7	1	E									0,02	
Mepanipyrim (sum)	309	87,8	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,02	
Mephosfolan	117	8,8	1	P			0,5	1,0			1	4		
Mepiquat	13	97,7	1	E									0,02	
Mepronil	157	23,8	2	P, E			0,5	0,5			1	4	0,02	

Substance	Analyses				Détections				Quantifications					
	N analysés	Taux de couverture moyen (%) (3)	Nb labo.	Types d'aliments analysés (4)	N	%	LOD* min.	LOD* max.	N	%	LOQ* min.	LOQ* max.	LOQ* eaux	Valeurs* quantifiées min.
Mesosulfuron-methyl	13	97,7	1	E									0,01	
Mesotrione	161	83,7	2	L, C, E			1,0	1,0			2,5	2,5	0,01	
Metabenzthiazuron	309	95,0	3	I, C, E			0,5	0,5			1	4	0,01	
Metaflumizone (sum)	148	11,2	1	P			0,5	0,5			1	4		
Metalaxyl M (sum)	309	90,0	3	I, C, E	22	7,1	0,1	0,5	2	0,6	1	4	0,01	1,0
Metaldehyde	13	97,7	1	E									0,02	
Metamitron	159	24,0	2	P, E			0,5	0,5			1	4	0,02	
Metazachlor	161	83,7	2	L, C, E			0,5	0,5			1	1	0,01	
Metconazole	300	94,5	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Methacrifos	148	16,2	1	P			0,5	1,0			1	4		
Methamidophos	13	97,7	1	E									0,1	
Methiocarb (sum)	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Methomyl (sum)	309	94,8	3	I, C, E			0,5	0,5			1	4	0,01	
Methoxychlor	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,02	
Methoxyfenozide	294	91,2	2	I, C	2	0,7	0,1	1,0			1	4		
Methyl isothiocyanate	13	67,6	1	E									0,2	
Metobromuron	309	95,0	3	I, C, E			0,5	0,5			1	4	0,01	
Metolachlor (sum)	292	94,5	3	I, C, E			0,5	0,5			1	1	0,02	
Metolcarb	148	21,6	1	P	1	0,7	0,1	0,5			1	4		
Metosulam	13	97,7	1	E									0,01	
Metoxuron	309	95,0	3	I, C, E			0,5	0,5			1	4	0,01	
Metrafenone	309	90,0	3	I, C, E			0,5	0,5			1	4	0,02	
Metribuzin	308	94,7	3	I, C, E	56	18,2	0,3	1,0	14	4,5	1	4	0,05	1,0
Metsulfuron-methyl	13	97,7	1	E									0,01	
Mevinphos	308	94,8	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Molinate	306	94,5	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Monocrotophos	148	16,2	1	P			0,5	0,5			1	4		
Monolinuron	161	83,7	2	L, C, E			1,0	1,0			2,5	2,5	0,01	
Monuron	161	24,1	2	P, E			0,5	0,5			1	4	0,01	
Myclobutanil	309	95,0	3	I, C, E			0,5	5,0			1	10	0,01	

Substance	Analyses				Détections				Quantifications					
	N analysés	Taux de couverture moyen (%) (3)	Nb labo.	Types d'aliments analysés (4)	N	%	LOD* min.	LOD* max.	N	%	LOQ* min.	LOQ* max.	LOQ* eaux	Valeurs* quantifiées min.
Naled (sum)	13	97,7	1	E									0,04	
Napropamide	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,02	
Naptalame	13	97,7	1	E									0,02	
Neburon	13	97,7	1	E									0,01	
Neoquassia	147	11,1	1	P			0,5	0,5			1	4		
Nicosulfuron	13	97,7	1	E									0,02	
Nitenpyram	116	6,9	1	P			0,5	0,5			1	4		
Nitrofen	148	11,2	1	P			0,5	1,0			1	4		
Nitrothal-isopropyl	148	11,2	1	P			0,5	1,0			1	4		
Norflurazon	13	97,7	1	E									0,01	
Nuarimol	161	24,1	2	P, E			0,5	0,5			1	4	0,01	
Ofurace	161	24,1	2	P, E			0,5	0,5			1	4	0,01	
Oryzalin	161	83,7	2	L, C, E			0,5	0,5			1	1	0,01	
Oxadiargyl	236	72,9	3	I, C, E			0,5	0,5			1	4	0,02	
Oxadiazon	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Oxadixyl	158	23,8	2	P, E			0,5	0,5			1	4	0,01	
Oxamyl	309	94,8	3	I, C, E			0,5	0,5			1	4	0,01	
Oxydemeton-methyl (sum)	309	95,0	3	I, C, E			0,3	0,5						
Oxyfluorfen	161	55,0	2	P, E	1	0,6	0,4	1,0			1	4	0,01	
Paclobutrazol	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Paraquat	13	97,7	1	E									0,05	
Parathion	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,02	
Parathion-methyl (sum)	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Penconazole	309	95,0	3	I, C, E	1	0,3	0,3	0,5			1	4	0,01	
Pencycuron	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,05	
Pendimethalin	309	95,0	3	I, C, E	1	0,3	0,5	1,0			1	4	0,01	
Phenmedipham	161	24,1	2	P, E			0,5	0,5			1	4	0,01	
Phenthoate	296	91,8	2	I, C			0,5	1,0			1	4		
Phorate (sum)	263	76,3	3	I, C, E			0,5	0,5			1	4	0,02	
Phosalone	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,04	

Substance	Analyses				Détections				Quantifications					
	N analysés	Taux de couverture moyen (%) (3)	Nb labo.	Types d'aliments analysés (4)	N	%	LOD* min.	LOD* max.	N	%	LOQ* min.	LOQ* max.	LOQ* eaux	Valeurs* quantifiées min.
Phosmet (sum)	309	95,0	3	I, C, E			0,5	5,0			1	10	0,02	
Phosphamidon	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Phoxim	161	24,1	2	P, E			0,5	0,5			1	4	0,01	
Picloram	169	88,2	3	I, C, E			1,0	2,5			2,5	5	0,02	
Picolinafen	148	11,2	1	P			0,5	0,5			1	4		
Picoxystrobin	161	24,1	2	P, E			0,5	0,5			1	4	0,02	
Piperonyl butoxide	305	94,9	3	I, C, E	51	16,7	0,1	1,0	20	6,6	1	4	0,02	1,0
Pirimicarb (sum)	309	95,0	3	I, C, E	12	3,9	0,5	1,0	2	0,6	1	4	0,01	1,0
Pirimiphos-ethyl	161	24,1	2	P, E			0,5	1,0			1	4	0,02	
Pirimiphos-methyl	309	95,0	3	I, C, E	22	7,1	0,2	1,0	16	5,2	0,4	4	0,02	0,4
Pretilachlor	13	97,7	1	E									0,02	
Prochloraz	308	95,0	3	I, C, E	1	0,3	0,5	0,5	1	0,3	1	4	0,01	3,6
Procymidone	309	95,0	3	I, C, E	1	0,3	0,5	1,0			1	4	0,01	
Profenofos	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,04	
Profoxydim	300	85,5	3	I, C, E			0,5	5,0			1	10	0,02	
Promecarb	161	24,1	2	P, E			0,5	0,5			1	4	0,01	
Prometon	13	97,7	1	E									0,01	
Prometryn	277	93,0	3	I, C, E			0,5	0,5			1	4	0,01	
Propachlor	161	24,1	2	P, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Propamocarb	295	91,7	2	I, C	6	2,0	0,5	0,5			1	4		
Propanil	309	94,8	3	I, C, E			0,3	0,5						
Propaquizafop	13	97,7	1	E									0,01	
Propargite	294	93,0	3	I, C, E	1	0,3	0,5	1,0	1	0,3	1	4	0,02	2,7
Propazine	161	83,7	2	L, C, E			0,5	0,5			1	1	0,01	
Propetamphos	161	24,1	2	P, E			0,5	1,0			1	4	0,04	
Propham	148	16,2	1	P			0,5	1,0			1	4		
Propiconazole	302	94,6	3	I, C, E	1	0,3	0,2	0,5			1	4	0,01	
Propineb	2	1,0	1	L, C			0,5	0,5			1	1		
Propoxur	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Propyzamide	299	94,7	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Prosulfocarbe	309	95,0	3	I, C, E	9	2,9	0,3	1,0	4	1,3	1	4	0,01	1,9

Substance	Analyses				Détections				Quantifications					
	N analysés	Taux de couverture moyen (%) (3)	Nb labo.	Types d'aliments analysés (4)	N	%	LOD* min.	LOD* max.	N	%	LOQ* min.	LOQ* max.	LOQ* eaux	Valeurs* quantifiées min.
Prosulfuron	13	97,7	1	E									0,02	
Prothioconazole	146	63,4	1	L, C			1,0	1,0			2,5	2,5		
Prothioconazole-desthio	148	11,2	1	P			0,5	0,5			1	4		
Prothiofos	148	16,2	1	P			0,5	1,0			1	4		
PTU (propylène thiouree)	74,7	2	I, C			3,0	3,0			6	10			
Pyraclostrobin	309	95,0	3	I, C, E	1	0,3	0,1	2,5			1	5	0,05	
Pyrazophos	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Pyridaben	161	43,1	2	P, E	1	0,6	0,4	1,0			1	4	0,04	
Pyridaphenthion	148	11,2	1	P			0,5	1,0			1	4		
Pyridate	13	97,7	1	E									0,05	
Pyrifenox	161	24,1	2	P, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Pyrimethanil	309	95,0	3	I, C, E	13	4,2	0,1	1,0	3	1,0	1	4	0,01	1,0
Pyriproxyfen	161	24,1	2	P, E			0,5	0,5			1	4	0,02	
Quassia	147	11,1	1	P			0,5	0,5			1	4		
Quinalphos	276	93,4	3	I, C, E			0,5	0,5			1	1	0,01	
Quinoxifen	161	83,7	2	L, C, E			0,5	0,5			1	1	0,01	
Quintozene (sum)	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Quinalofop-P (sum)	161	83,7	2	L, C, E			0,5	0,5			1	1	0,01	
Resmethrin	88	12,0	1	P			0,5	1,0			1	4		
Rimsulfuron	161	83,7	2	L, C, E			0,5	0,5			1	1	0,02	
Rotenon	309	95,0	3	I, C, E			0,5	0,5			1	4	0,01	
Sebuthylazine	13	97,7	1	E									0,01	
Secbuméton	13	97,7	1	E									0,01	
Simazine	309	96,1	3	I, C, E			0,3	0,5						
S-Metolachlor	13	7,8	1	E									0,02	
Spinosad (sum)	307	89,9	3	I, C, E	2	0,7	0,3	0,5			1	4	0,01	
Spirodiclofen	309	90,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,02	
Spiroxamine	309	95,0	3	I, C, E			0,3	0,5						
Sulcotrione	161	83,7	2	L, C, E			1,0	1,0			2,5	2,5	0,01	
Sulfosulfuron	13	97,7	1	E									0,02	

Substance	Analyses				Détections				Quantifications					
	N analysés	Taux de couverture moyen (%) (3)	Nb labo.	Types d'aliments analysés (4)	N	%	LOD* min.	LOD* max.	N	%	LOQ* min.	LOQ* max.	LOQ* eaux	Valeurs* quantifiées min.
Sulfotep	13	97,7	1	E									0,01	
Tau-Fluvalinate	309	95,0	3	I, C, E	7	2,3	0,3	1,0	1	0,3	1	4	0,01	1,0
Tebuconazole	302	94,6	3	I, C, E	36	11,9	0,1	0,5	10	3,3	1	4	0,01	1,0
Tebufenozid	296	91,8	2	I, C	10	3,4	0,1	0,5			1	4		
Tebufenpyrad	309	95,0	3	I, C, E			0,5	0,5			1	4	0,02	
Tebutam (aka butam)	13	97,7	1	E									0,01	
Tecnazene	148	11,2	1	P			0,5	1,0			1	4		
Teflubenzuron	147	23,3	2	P, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Tefluthrin	296	91,8	2	I, C			0,5	1,0			1	4		
Temefos	13	97,7	1	E									0,01	
Tepraloxydim	309	90,0	3	I, C, E			1,0	1,0			1	4	0,02	
Terbacile	13	97,7	1	E									0,02	
Terbufos	13	97,7	1	E									0,02	
Terbumeton (sum)	13	67,6	1	E									0,01	
Terbutylazine	161	83,7	2	L, C, E			0,5	0,5			1	1	0,01	
Terbutryn	276	91,6	3	I, C, E			0,5	0,5			1	1	0,01	
Tetrachlorvinphos	161	24,1	2	P, E			0,5	1,0			1	4	0,04	
Tetraconazole	288	93,9	3	I, C, E			0,5	0,5			1	4	0,01	
Tetradifon	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,1	
Tetramethrin	148	11,2	1	P			0,5	1,0			1	4		
Thebuthiuron	148	16,2	1	P			0,5	0,5			1	4		
Thiabendazole (sum)	309	90,0	3	I, C, E	23	7,4	0,5	1,0	6	1,9	1	4	0,02	1,0
Thiacloprid	296	91,8	2	I, C	22	7,4	0,1	1,0			1	4		
Thiamethoxam (sum)	296	91,8	2	I, C	4	1,4	0,3	0,5			1	1		
Thiazafluron	13	97,7	1	E									0,01	
Thifensulfuron-methyl	13	97,7	1	E									0,1	
Thiometon	13	97,7	1	E									0,1	
Thiram	2	5,9	1	L, C			0,5	0,5			1	1		
Toclofos methyl	296	91,8	2	I, C			0,5	1,0			1	4		

Substance	Analyses				Détections				Quantifications					
	N analysés	Taux de couverture moyen (%) (3)	Nb labo.	Types d'aliments analysés (4)	N	%	LOD* min.	LOD* max.	N	%	LOQ* min.	LOQ* max.	LOQ* eaux	Valeurs* quantifiées min.
Tolfenpyrad	148	21,6	1	P	1	0,7	0,2	0,5			1	4		
Tolyfluanide	285	91,8	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,04	
Tralomethrin	13	97,7	1	E									0,02	
Triadimenol (sum)	309	95,0	3	I, C, E	1	0,3	0,5	1,0			1	4	0,01	
Tri-allate	161	24,1	2	P, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Triasulfuron	105	19,6	2	P, E			0,5	0,5			1	4	0,01	
Triazophos	309	95,0	3	I, C, E			0,5	0,5			1	4	0,02	
Tribenuron	13	97,7	1	E									0,02	
Trichlorfon	13	97,7	1	E									0,1	
Triclopyr	161	83,7	2	L, C, E			1,0	1,0			2,5	2,5	0,01	
Tricyclazole	147	27,9	1	P	6	4,1	0,3	0,5			1	4		
Trifloxystrobin	309	95,0	3	I, C, E	10	3,2	0,1	1,0			1	4	0,01	
Triflumizole	148	23,3	1	P	1	0,7	0,1	0,5			1	4		
Triflumuron	309	95,0	3	I, C, E			0,5	1,0			1	4	0,01	
Trifluralin	309	95,5	3	I, C, E	1	0,3	0,5	1,0	1	0,3	1	4	0,01	1,0
Triforine	146	16,0	1	P			0,5	1,0			1	4		
Trinexapac-Ethyl	13	97,7	1	E									0,01	
Triticonazole	309	95,0	3	I, C, E			0,3	0,5			1	4	0,02	
Vamidotion	148	64,2	1	L, C			1,0	1,0			2,5	2,5		
Zoxamide	138	22,7	2	P, E			0,3	0,5			1	4	0,03	

* En µg/kg

N= Nombre d'échantillons, LOD= Limite de détection, LOQ= Limites de quantification

(1) AC : acaricide ; FU : fongicide ; HB : herbicide ; IN : insecticide ; PG : régulateur de croissance ; NE: nématocide ; PA: activateur de plante ; RE: répulsif ; RO : rodenticide ;

SYN : synergiste; PHYT : phytoprotecteur ; MO : molluscicide ; DE : dessicant

(2) Statut selon le règlement (CE) n°1107/2009. A : substance active approuvée ; NA : non approuvée ; C : en cours d'évaluation ; NP : pas un produit de protection des plantes. Mise à jour au 01/09/2015.

(3) Couverture moyenne du régime théoriquement contributeur (RTC)

(4) I : aliments infantiles ; C : aliments courants ; E : eaux embouteillées ; P : aliments infantiles (hors laits de croissance et préparations infantiles) ; L : laits de croissance et préparations infantiles uniquement

Tableau 4 : Résultats d'analyse par couple catégorie d'aliments-pesticide présentant au moins une détection (substances prioritaires en gras)

Aliments		Substance	N analyses	Détections				Quantifications						Moyennes*	
Type	Catégorie			N	%	LOD* min.	LOD* max.	N	%	LOQ* min.	LOQ* max.	Valeur* min.	Valeur* max.	LB	UB
Infantile	Boissons lactées	Biphenyl	8	7	88	0,31	0,50			1	1			0,32	0,9
		Boscalid	8	1	13	0,15	0,50			1	1			0,02	0,6
		Chlorpyrifos-ethyl	8	1	13	0,39	0,50			1	1			0,05	0,6
		Difenoconazole	8	1	13	0,14	0,50			1	1			0,02	0,6
		Dodine	8	1	13	0,10	0,50			1	1			0,01	0,6
		Fenbuconazole	8	2	25	0,13	0,50			1	1			0,03	0,6
		Piperonyl butoxide	8	2	25	0,11	0,50			1	1			0,03	0,6
		Tebuconazole	8	2	25	0,17	0,50			1	1			0,04	0,6
	Céréales infantiles	2,4-D (sum)	8	4	50	0,03	0,50			1	1			0,02	0,8
		Azoxystrobin	17	2	12	0,06	0,50			4	4			0,01	0,9
		Boscalid	15	5	33	0,01	0,50			4	4			0,02	1,7
		Captan (sum)	17	3	18	0,04	1,00			4	4			0,01	1,5
		Difenoconazole	13	3	23	0,01	0,50			4	4			0,02	1,3
		Flutriafol	17	1	6	0,04	0,50			4	4			0,00	0,7
		Imidacloprid	17	1	6	0,04	0,50			4	4			0,00	0,7
		Metalaxyl M (sum)	17	1	6	0,03	0,50			4	4			0,00	0,7
		Pendimethalin	17	1	6	0,08	1,00			4	4			0,00	1,2
		Piperonyl butoxide	13	12	92	0,06	0,50	2	15	4	4	4,0	4,4	0,21	3,2
		Pirimiphos-methyl	17	6	35	0,08	1,00			4	4			0,15	2,1
		Spinosad (sum)	17	1	6	0,02	0,50			4	4			0,00	1,4
		Tebuconazole	12	11	92	0,02	0,50			4	4			0,06	3,7
		Tricyclazole	17	5	29	0,02	0,50			4	4			0,01	1,5
	Desserts lactés infantiles	Atrazine (sum)	6	1	17	0,50	0,50			1	1			0,37	1,1
		Biphenyl	6	2	33	0,45	0,50			1	1			0,15	0,7
		Captan (sum)	6	2	33	0,50	0,50			1	1			0,17	0,7
		Flufenoxuron (sum)	6	1	17	0,14	0,50			1	1			0,02	0,6
	Jus de fruits infantiles	Captan (sum)	4	3	75	0,50	0,50	2	50	1	1	1,3	2,8	1,14	1,4
		Carbendazim (sum)	4	3	75	0,50	0,50	1	25	1	1	1,0	2,0	0,60	1,3
		Difenoconazole	4	3	75	0,15	0,50			1	1			0,19	0,9
		Dimethoate (sum)	4	1	25	0,50	0,50			1	1			0,05	2,0
		Imazalil	4	1	25	0,13	0,50			1	1			0,03	0,6
		Imidacloprid	4	1	25	0,28	0,50			1	1			0,07	0,6
		2-Phenylphenol (OPP) (sum)	4	2	50	0,32	0,50			1	1			0,18	0,8

Aliments		Substance	N analyses	Détections				Quantifications						Moyennes*		
Type	Catégorie			N	%	LOD* min.	LOD* max.	N	%	LOQ* min.	LOQ* max.	Valeur* min.	Valeur* max.	LB	UB	
Infantile	Jus de fruits infantiles (suite)	Piperonyl butoxide	4	1	25	0,14	0,50			1	1			0,04	0,6	
		Pyrimethanil	4	1	25	0,23	0,50			1	1			0,06	0,6	
		Thiabendazole (sum)	4	1	25	0,50	0,50			1	1			0,04	1,1	
		Thiacloprid	4	2	50	0,11	0,50			1	1			0,06	0,8	
	Potages, purées	Azoxystrobin	11	9	82	0,10	0,50			1	1			0,12	0,9	
		Bifenthrin	11	1	9	0,50	0,50			1	1			0,05	0,5	
		Boscalid	11	8	73	0,21	0,50	1	9	1	1	1,4	1,4	0,34	0,9	
		Captan (sum)	11	1	9	0,37	0,50			1	1			0,03	0,5	
		Cyprodinyl	11	1	9	0,50	0,50			1	1			0,05	0,5	
		Deltamethrin	11	5	45	0,30	0,50			1	1			0,17	0,7	
		Difenoconazole	11	7	64	0,14	0,50			1	1			0,12	0,8	
		Dimethomorph	11	1	9	0,50	0,50			1	1			0,05	0,5	
		Epoxiconazole	11	1	9	0,12	0,50			1	1			0,01	0,5	
		Fenvalerate (sum)	11	2	18	0,35	0,50			1	1			0,06	0,6	
		Linuron	11	1	9	0,12	0,50			1	1			0,01	0,5	
		Metalaxyl M (sum)	11	1	9	0,12	0,50			1	1			0,01	0,5	
		Metribuzin	11	5	45	0,35	0,50			1	1			0,21	0,7	
		Piperonyl butoxide	11	2	18	0,13	0,50			1	1			0,06	0,6	
		Propamocarb	10	2	20	0,50	0,50			1	1			0,10	0,6	
		Tau-Fluvalinate	11	1	9	0,32	0,50			1	1			0,03	0,5	
		Tebuconazole	11	3	27	0,19	0,50			1	1			0,09	0,6	
		Pots fruits	Acetamiprid	30	26	87	0,11	0,50	2	7	1	1	1,0	1,2	0,33	0,9
			Azoxystrobin	30	1	3	0,50	0,50			1	1			0,02	0,5
			Biphenyl	30	2	7	0,35	0,50			1	1			0,03	0,5
	Bitertanol		30	1	3	0,18	0,50			1	1			0,01	0,5	
	Boscalid		28	1	4	0,50	0,50			1	1			0,02	0,5	
	Captan (sum)		30	22	73	0,50	0,50	22	73	1	1	2,2	10,0	7,05	7,8	
	Carbaryl		30	1	3	0,14	0,50			1	1			0,00	0,5	
	Carbendazim (sum)		30	26	87	0,25	0,50			1	1			0,27	1,1	
	Chlorantraniliprole		30	6	20	0,11	0,50			1	1			0,05	0,6	
	Chlorpyrifos-ethyl		30	3	10	0,31	0,50			1	1			0,04	0,6	
	Cyprodinyl		29	23	79	0,12	0,50			1	1			0,23	0,9	
	Difenoconazole		30	19	63	0,13	0,50			1	1			0,12	0,8	
	Diflubenzuron		30	2	7	0,21	0,50			1	1			0,01	0,5	
	Diphenylamine		30	1	3	0,33	0,50			1	1			0,01	0,5	
	Dodine		30	27	90	0,16	0,50	4	13	1	1	1,0	1,6	0,50	1,0	
	Fenbuconazole		28	8	29	0,10	0,50			1	1			0,05	0,6	
	Fenhexamid		30	1	3	0,50	0,50			1	1			0,02	0,5	
	Fenoxycarb		30	15	50	0,10	0,50			1	1			0,12	0,8	

Aliments		Substance	N analyses	Détections				Quantifications						Moyennes*	
Type	Catégorie			N	%	LOD* min.	LOD* max.	N	%	LOQ* min.	LOQ* max.	Valeur* min.	Valeur* max.	LB	UB
Infantile	Pots fruits (suite)	Fenpropimorph	30	9	30	0,12	0,50			1	1			0,09	0,7
		Fludioxonyl	30	2	7	0,24	0,50	1	3	1	1	1,0	2,0	0,07	0,6
		Flufenoxuron (sum)	30	11	37	0,50	0,50			1	1			0,09	2,2
		Flutriafol	30	1	3	0,16	0,50			1	1			0,01	0,5
		Imazalil	30	7	23	0,12	0,50			1	1			0,04	0,6
		Imidacloprid	28	1	4	0,16	0,50			1	1			0,01	0,5
		Methoxyfenoxyde	30	2	7	0,10	0,50			1	1			0,01	0,5
		Metolcarb	30	1	3	0,11	0,50			1	1			0,00	0,5
		2-Phenylphenol (OPP) (sum)	28	12	43	0,31	0,50	1	4	1	1	1,1	1,1	0,21	0,7
		Penconazole	30	1	3	0,28	0,50			1	1			0,01	0,5
		Piperonyl butoxide	30	2	7	0,16	0,50			1	1			0,01	0,5
		Pirimicarb (sum)	30	7	23	0,50	0,50			1	1			0,04	1,1
		Pyraclostrobin	30	1	3	0,14	0,50			1	1			0,00	0,5
		Pyridaben	30	1	3	0,42	0,50			1	1			0,01	0,5
		Pyrimethanil	30	2	7	0,12	0,50			1	1			0,02	0,5
		Spinosad (sum)	29	1	3	0,50	0,50			1	1			0,03	1,0
		Tau-Fluvalinate	30	2	7	0,38	0,50			1	1			0,03	0,5
		Tebuconazole	28	6	21	0,11	0,50			1	1			0,05	0,6
		Tebufenozid	30	10	33	0,11	0,50			1	1			0,09	0,7
		Thiabendazole (sum)	30	15	50	0,50	0,50			1	1			0,11	1,3
		Thiacloprid	30	20	67	0,13	0,50			1	1			0,17	0,8
		Thiametoxam (sum)	30	4	13	0,31	0,50			1	1			0,04	1,1
		Tolfenpyrad	30	1	3	0,17	0,50			1	1			0,01	0,5
		Triadimenol (sum)	30	1	3	0,50	0,50			1	1			0,01	1,0
		Trifloxystrobin	30	10	33	0,11	0,50			1	1			0,04	0,7
		Triflumizole	30	1	3	0,14	0,50			1	1			0,00	0,5
		Pots légumes	Azoxystrobin	27	17	63	0,11	0,50			1	1			0,18	0,8
	Biphenyl		26	3	12	0,32	0,50			1	1			0,05	0,6
	Boscalid		27	21	78	0,10	0,50	3	11	1	1	1,0	1,2	0,34	0,9
	Captan (sum)		27	1	4	0,50	0,50			1	1			0,04	1,5
	Chlorpyrifos-ethyl		27	2	7	0,50	0,50			1	1			0,04	0,5
	Cyprodinyl		27	8	30	0,11	0,50	3	11	1	1	1,0	1,8	0,22	0,7
	Difenoconazole		27	10	37	0,13	0,50	1	4	1	1	1,0	1,3	0,16	0,7
	Dimethomorph		27	1	4	0,39	0,50			1	1			0,01	0,5
Fludioxonyl	27		3	11	0,25	0,50			1	1			0,04	0,6	
Metalaxyl M (sum)	27		11	41	0,10	0,50			1	1			0,08	0,7	
Metribuzin	26		15	58	0,38	0,50	9	35	1	1	1,0	2,3	0,61	0,9	
Piperonyl butoxide	27		3	11	0,11	0,50			1	1			0,02	0,6	

Aliments		Substance	N analyses	Détections				Quantifications						Moyennes*	
Type	Catégorie			N	%	LOD* min.	LOD* max.	N	%	LOQ* min.	LOQ* max.	Valeur* min.	Valeur* max.	LB	UB
Infantile	Pots légumes (suite)	Propamocarb	27	2	7	0,50	0,50			1	1			0,04	0,5
		Prosulfocarbe	27	6	22	0,26	0,50	2	7	1	1	1,9	1,9	0,20	0,7
		Pyrimethanil	27	4	15	0,43	0,50			1	1			0,07	0,6
		Tebuconazole	27	2	7	0,50	0,50	2	7	1	1	2,1	2,9	0,18	0,6
	Pots légumes viande ou légumes poisson	Azoxystrobin	45	22	49	0,10	0,50			1	1			0,11	0,7
		Biphenyl	45	1	2	0,36	0,50			1	1			0,01	0,5
		Boscalid	45	32	71	0,10	0,50	1	2	1	1	1,0	1,1	0,24	0,9
		Captan (sum)	45	1	2	0,50	0,50	1	2	1	1	6,5	6,5	0,29	1,4
		Cyprodinyl	45	9	20	0,10	0,50			1	1			0,07	0,6
		DDT (sum)	45	4	9	0,32	0,50	2	4	1	1	1,0	1,7	0,10	1,1
		Deltamethrin	45	2	4	0,43	0,50			1	1			0,02	0,5
		Difenoconazole	44	11	25	0,11	0,50			1	1			0,05	0,6
		ETU (Ethylenthiourea)	45	1	2	3,00	3,00			10	10			0,07	3,2
		Fenvalerate (sum)	45	1	2	0,50	0,50			1	1			0,01	0,5
		Flucythrinate	45	1	2	0,50	0,50			1	1			0,01	0,5
		Fludioxonyl	44	4	9	0,18	0,50			1	1			0,02	0,5
		Imidacloprid	45	9	20	0,10	0,50			1	1			0,03	0,6
		Indoxacarb (sum)	45	2	4	0,16	0,50			1	1			0,01	0,5
		Metalaxyl M (sum)	45	7	16	0,11	0,50			1	1			0,03	0,6
		Metribuzin	45	36	80	0,31	0,50	5	11	1	1	1,0	1,5	0,45	0,9
		Oxyfluorfen	45	1	2	0,35	0,50			1	1			0,01	0,5
		Piperonyl butoxide	45	7	16	0,10	0,50			1	1			0,04	0,6
		Propamocarb	45	2	4	0,50	0,50			1	1			0,02	0,5
		Propiconazole	38	1	3	0,16	0,50			1	1			0,00	0,5
		Pyrimethanil	45	2	4	0,32	0,50			1	1			0,02	0,5
		Tau-Fluvalinate	45	4	9	0,47	0,50	1	2	1	1	1,0	1,7	0,07	0,6
		Tebuconazole	45	8	18	0,18	0,50	6	13	1	1	1,0	2,7	0,21	0,7
		Tricyclazole	45	1	2	0,50	0,50			1	1			0,01	0,5
	Trifluralin	45	1	2	0,50	0,50	1	2	1	1	1,4	1,4	0,03	0,5	
	Préparations 2ème âge	2-Phenylphenol (OPP) (sum)	34	1	3	1,00	1,00			2,5	2,5			0,03	1,0
Courant	Autres boissons chaudes	2,4-D (sum)	1	1	100	0,50	0,50	1	100	1	1	3,2	3,2	0,13	0,1
		Piperonyl butoxide	1	1	100	1,00	1,00	1	100	2,5	2,5	2,5	2,5	0,10	0,1
	Beurre	2-Phenylphenol (OPP) (sum)	1	1	100	1,00	1,00	1	100	2,5	2,5	29,0	29,0	29,00	29,0
		Piperonyl butoxide	1	1	100	0,97	0,97			2,5	2,5			0,97	2,5

Aliments		Substance	N analyses	Détections				Quantifications						Moyennes*	
Type	Catégorie			N	%	LOD* min.	LOD* max.	N	%	LOQ* min.	LOQ* max.	Valeur* min.	Valeur* max.	LB	UB
Courant	Biscuits sucrés ou salés et barres	Carbendazim (sum)	3	1	33	5,00	5,00	1	33	1	1	4,3	4,3	1,43	3,0
		Chlorpyrifos-methyl	3	2	67	1,00	1,00	2	67	2,5	2,5	4,1	11,9	5,33	5,7
		2-Phenylphenol (OPP) (sum)	3	1	33	1,00	1,00			2,5	2,5			0,33	1,5
		Piperonyl butoxide	3	2	67	1,00	1,00	2	67	2,5	2,5	3,4	13,0	5,46	5,8
		Pirimiphos-methyl	3	3	100	0,50	0,50	3	100	1	1	2,9	77,9	33,27	33,3
	Boissons fraîches sans alcool	2,4-D (sum)	8	1	13	0,50	0,50	1	13	1	1	1,2	1,2	0,15	0,6
		Carbendazim (sum)	8	4	50	5,00	5,00	4	50	1	1	1,0	3,6	1,14	2,6
		Imazalil	8	3	38	1,00	1,00	3	38	2,5	2,5	4,5	18,0	3,74	4,4
		Piperonyl butoxide	8	1	13	1,00	1,00	1	13	2,5	2,5	2,9	2,9	0,36	1,2
		Pirimicarb (sum)	8	1	13	1,00	1,00			2,5	2,5			0,13	2,2
		Tebuconazole	8	1	13	0,50	0,50			1	1			0,06	0,6
	Charcuterie	2-Phenylphenol (OPP) (sum)	3	1	33	1,00	1,00			2,5	2,5			0,33	1,5
		Piperonyl butoxide	3	2	67	0,77	1,00			2,5	2,5			0,59	2,0
		Prosulfocarbe	3	1	33	1,00	1,00	1	33	2,5	2,5	3,4	3,4	1,13	1,8
	Chocolat	Piperonyl butoxide	2	1	50	1,00	1,00			2,5	2,5			0,50	1,8
	Compotes et fruits cuits	Carbendazim (sum)	2	2	100	5,00	5,00	2	100	1	1	3,1	4,3	3,70	5,0
		Chlorpyrifos-ethyl	2	1	50	1,00	1,00			2,5	2,5			0,50	1,8
		Cyprodinyl	2	2	100	0,50	0,50	2	100	1	1	1,4	1,6	1,50	1,5
		Diphenylamine	2	2	100	1,00	1,00	2	100	2,5	2,5	11,0	22,9	16,95	17,0
		Fludioxonyl	2	1	50	1,00	1,00	1	50	2,5	2,5	6,2	6,2	3,10	3,6
		Imazalil	2	2	100	1,00	1,00	1	50	2,5	2,5	5,1	5,1	3,05	3,8
		Pirimicarb (sum)	2	2	100	1,00	1,00	2	100	2,5	2,5	4,1	7,2	5,65	6,7
		Thiabendazole (sum)	2	2	100	1,00	1,00	2	100	2,5	2,5	12,0	15,0	13,50	14,5
	Céréales pour petit déjeuner	Chlorpyrifos-methyl	2	1	50	0,70	1,00			2,5	2,5			0,35	1,8
		Glyphosate (sum)	2	2	100	3,00	3,00	2	100	6	10	6,0	34,0	20,00	24,5
		2-Phenylphenol (OPP) (sum)	2	1	50	1,00	1,00	1	50	1	1	1,1	1,1	0,57	1,1
		Piperonyl butoxide	2	2	100	1,00	1,00	2	100	2,5	2,5	112,3	137,2	124,73	124,7
		Pirimiphos-methyl	2	1	50	0,50	0,50	1	50	1	1	23,5	23,5	11,75	12,0
	Eaux	Fenuron	12	3	25	0,01	0,01	3	25	0,01	0,01	0,02	0,06	0,01	0,0
	Entremets, crèmes desserts et laits gélifiés	2-Phenylphenol (OPP) (sum)	2	1	50	1,00	1,00			2,5	2,5			0,50	1,8
	Fromages	2-Phenylphenol (OPP) (sum)	4	4	100	1,00	1,00	4	100	2,5	2,5	5,9	8,1	7,23	7,2

Aliments		Substance	N analyses	Détections				Quantifications						Moyennes*		
Type	Catégorie			N	%	LOD* min.	LOD* max.	N	%	LOQ* min.	LOQ* max.	Valeur* min.	Valeur* max.	LB	UB	
Courant	Fruits	2,4-D (sum)	6	2	33	0,50	0,50	2	33	1	1	1,0	4,4	0,90	1,2	
		Carbendazim (sum)	6	2	33	5,00	5,00			10	10			0,17	1,9	
		Chlorpyrifos-ethyl	6	1	17	1,00	1,00			2,5	2,5			0,17	1,3	
		Fenhexamid	6	1	17	0,50	0,50	1	17	1	1	4,4	4,4	0,73	1,2	
		Fenpropimorph	6	1	17	0,50	0,50			1	1			0,08	0,6	
		Imazalil	6	5	83	1,00	1,00	3	50	2,5	2,5	2,5	133,0	31,15	31,8	
		2-Phenylphenol (OPP) (sum)	6	1	17	1,00	1,00			2,5	2,5			0,17	2,1	
		Pirimicarb (sum)	6	1	17	1,00	1,00			2,5	2,5			0,17	2,3	
		Prochloraz (sum)	6	1	17	0,50	0,50	1	17	1	1	3,6	3,6	0,59	2,0	
		Propargite	6	1	17	0,50	0,50	1	17	1	1	2,7	2,7	0,45	0,9	
		Pyrimethanil	6	2	33	1,00	1,00	2	33	2,5	2,5	19,9	26,8	7,78	8,5	
		Thiabendazole (sum)	6	5	83	1,00	1,00	4	67	2,5	2,5	2,5	73,0	18,67	20,1	
		Légumes (hors pommes de terre)	Azoxystrobin	11	3	27	0,50	0,50	2	18	1	1	1,0	6,1	0,69	1,1
	Carbendazim (sum)		11	4	36	5,00	5,00	2	18	1	1	1,2	4,8	0,64	2,3	
	Chlorpropham (sum)		11	2	18	0,94	1,00			2,5	2,5			0,18	1,3	
	Cyprodinyl		11	4	36	0,50	0,50	4	36	1	1	1,0	18,0	2,12	2,4	
	DDT (sum)		11	1	9	0,50	0,50			1	1			0,05	1,1	
	Dieldrin (sum)		11	1	9	0,30	0,30	1	9	1	1	3,4	3,4	0,31	0,9	
	Dithiocarbamates		11	2	18	1,00	1,00	2	18	3	3	28,5	121,5	13,64	14,5	
	Lambda-Cyhalothrin		11	1	9	1,00	1,00	1	9	2,5	2,5	2,7	2,7	0,25	1,2	
	Linuron		11	1	9	0,50	0,50	1	9	1	1	1,0	1,0	0,09	0,5	
	Metalaxyl M (sum)		11	2	18	0,50	0,50	2	18	1	1	1,2	2,4	0,33	0,7	
	Pirimicarb (sum)		11	1	9	1,00	1,00			2,5	2,5			0,19	2,3	
	Procymidone		11	1	9	1,00	1,00			2,5	2,5			0,09	1,1	
	Prosulfocarbe		11	2	18	1,00	1,00	1	9	2,5	2,5	5,5	5,5	0,59	1,5	
	Pyrimethanil		11	2	18	1,00	1,00	1	9	2,5	2,5	3,4	3,4	0,4	1,4	
	Tebuconazole		11	1	9	0,50	0,50	1	9	1	1	11,2	11,2	1,0	1,5	
	Oeufs et dérivés		2-Phenylphenol (OPP) (sum)	2	1	50	1,00	1,00	1	50	2,5	2,5	3,1	3,1	1,6	2,1
			Chlorpyrifos-methyl	2	2	100	1,00	1,00	2	100	2,5	2,5	3,9	4,1	4,0	4,0
	Pain et panification sèche	2-Phenylphenol (OPP) (sum)	2	2	100	1,00	1,00	1	50	2,5	2,5	2,5	3,0	2,0	2,8	
		Piperonyl butoxide	2	2	100	1,00	1,00	2	100	2,5	2,5	55,7	67,6	61,6	61,6	
		Pirimiphos-methyl	2	2	100	0,50	0,50	2	100	1	1	17,0	22,0	19,5	19,5	
		Tebuconazole	2	1	50	0,50	0,50	1	50	1	1	1,1	1,1	0,6	0,8	
		Chlorpropham (sum)	3	1	33	1,00	1,00			2,5	2,5			0,3	1,5	
	Plats composés	Chlorpyrifos-methyl	3	1	33	1,00	1,00			2,5	2,5			0,3	1,5	

Aliments		Substance	N analyses	Détections				Quantifications						Moyennes*	
Type	Catégorie			N	%	LOD* min.	LOD* max.	N	%	LOQ* min.	LOQ* max.	Valeur* min.	Valeur* max.	LB	UB
Courant	Plats composés (suite)	2-Phenylphenol (OPP) (sum)	3	1	33	1,00	1,00			2,5	2,5			0,3	1,5
		Piperonyl butoxide	3	3	100	1,00	1,00	3	100	2,5	2,5	18,0	41,0	30,7	30,7
		Pirimiphos-methyl	3	3	100	0,20	0,70	3	100	0,4	1,4	4,0	7,7	6,0	6,0
	Poissons	Chlorpropham (sum)	1	1	100	1,00	1,00	1	100	2,5	2,5	4,3	4,3	4,3	4,3
		Piperonyl butoxide	1	1	100	1,00	1,00	1	100	2,5	2,5	4,1	4,1	4,1	4,1
		Pirimiphos-methyl	1	1	100	0,40	0,40	1	100	0,8	0,8	1,6	1,6	1,6	1,6
	Pommes de terre et apparentés	Azoxystrobin	3	1	33	0,50	0,50			1	1			0,2	0,7
		Chlorpropham (sum)	3	3	100	1,00	1,00	3	100	2,5	2,5	91,0	594,0	259,3	259,3
		Glufosinate (sum)	3	1	33	1,00	1,00	1	33	2	3	9,8	9,8	3,3	3,9
		2-Phenylphenol (OPP) (sum)	3	1	33	1,00	1,00			2,5	2,5			0,3	1,5
		Piperonyl butoxide	3	1	33	1,00	1,00	1	33	2,5	2,5	5,7	5,7	1,9	2,6
		Pirimiphos-methyl	3	1	33	0,50	0,50	1	33	1	1	1,5	1,5	0,5	0,8
	Pâtes	Piperonyl butoxide	1	1	100	1,00	1,00	1	100	2,5	2,5	18,0	18,0	18,0	18,0
		Pirimiphos-methyl	1	1	100	0,50	0,50	1	100	1	1	14,0	14,0	14,0	14,0
	Riz et blé dur ou concassé	Piperonyl butoxide	2	2	100	1,00	1,00	2	100	2,5	2,5	8,6	125,0	66,8	66,8
		Pirimiphos-methyl	2	2	100	0,50	0,50	2	100	1	1	8,8	31,0	19,9	19,9
	Soupes et bouillons	Chlorpropham (sum)	1	1	100	1,00	1,00	1	100	2,5	2,5	17,8	17,8	17,8	17,8
		Tebuconazole	1	1	100	0,50	0,50			1	1			0,5	1,0
	Ultra-frais laitier	2-Phenylphenol (OPP) (sum)	6	3	50	1,00	1,00	1	17	2,5	2,5	13,0	13,0	2,5	3,5
	Viennoiserie	Chlorpyrifos-methyl	2	2	100	1,00	1,00	2	100	2,5	2,5	16,4	20,0	18,2	18,2
2-Phenylphenol (OPP) (sum)		2	2	100	1,00	1,00	2	100	2,5	2,5	5,0	14,0	9,5	9,5	
Piperonyl butoxide		2	2	100	1,00	1,00	2	100	2,5	2,5	71,6	117,3	94,4	94,4	
Pirimiphos-methyl		2	2	100	0,50	0,50	2	100	1	1	22,0	47,5	34,8	34,8	

N : Nombre d'échantillons, LOD : Limite de détection, LOQ : Limite de quantification

LB : hypothèse basse (lower-bound) ; UB : hypothèse haute (upper-bound)

* en $\mu\text{g.kg}^{-1}$

Tableau 5 : Valeurs d'exposition alimentaire et pourcentages de dépassement de VTR pour les 298 substances actives évaluées et par classe d'âge
(substances pertinentes en gras : prioritaires et/ou détectées)

Substances	Classe d'âge	VTR	Hypothèse basse			Hypothèse haute			Couverture du régime contributeur (%)	
			Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Par classe d'âge	Moyenne
2,4,5-T	1 à 4 mois	10	0	0		0,081	0,104		97,0	83,7
	5 à 6 mois		0	0		0,050	0,071		75,8	83,7
	7 à 12 mois		0	0		0,037	0,055		66,8	83,7
	13 à 36 mois		0	0		0,034	0,047		86,3	83,7
2,4-D (sum)	1 à 4 mois	50	4,1E-05	0		0,083	0,106		99,5	89,7
	5 à 6 mois		1,7E-04	0,001		0,064	0,080		96,7	89,7
	7 à 12 mois		5,3E-04	0,001		0,055	0,069		94,5	89,7
	13 à 36 mois		5,6E-03	0,018		0,043	0,062		86,3	89,7
2,4-DB (sum)	1 à 4 mois	20	0	0		0,081	0,104		98,6	81,2
	5 à 6 mois		0	0		0,050	0,071		86,1	81,2
	7 à 12 mois		0	0		0,037	0,055		74,4	81,2
	13 à 36 mois		0	0		0,034	0,047		79,6	81,2
2-Phenylphenol (OPP)	1 à 4 mois	400	5,2E-04	0,001		0,164	0,209		95,6	77,6
	5 à 6 mois		7,3E-03	0,016		0,113	0,158		78,3	77,6
	7 à 12 mois		1,4E-02	0,029		0,099	0,145		71,0	77,6
	13 à 36 mois		2,7E-02	0,049		0,104	0,146		76,2	77,6
Abamectin (sum)	1 à 4 mois	2,5	0	0		0,042	0,113		85,4	91,1
	5 à 6 mois		0	0		0,042	0,083		89,2	91,1
	7 à 12 mois		0	0		0,050	0,073		89,8	91,1
	13 à 36 mois		0	0		0,045	0,060		91,8	91,1
Acephate	1 à 4 mois	30	0	0		0,069	0,188		86,8	91,7
	5 à 6 mois		0	0		0,062	0,133		92,2	91,7
	7 à 12 mois		0	0		0,072	0,110		91,2	91,7
	13 à 36 mois		0	0		0,072	0,097		92,0	91,7
Acetamiprid	1 à 4 mois	25	3,4E-04	0,001		0,036	0,094		86,8	91,8
	5 à 6 mois		2,5E-03	0,006		0,042	0,078		92,2	91,8
	7 à 12 mois		2,8E-03	0,007		0,048	0,066		91,6	91,8
	13 à 36 mois		5,0E-04	0,002		0,039	0,056		92,0	91,8
Acifluorfen, sodium salt	1 à 4 mois	13	0	0		4,27E-05	8,03E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		7,59E-05	1,85E-04		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		1,63E-04	4,32E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		0	0		3,46E-04	6,60E-04		97,3	97,7
Acrinathrin	1 à 4 mois	10	0	0		0,165	0,212		99,0	94,8
	5 à 6 mois		0	0		0,114	0,149		97,4	94,8
	7 à 12 mois		0	0		0,092	0,118		95,4	94,8
	13 à 36 mois		0	0		0,073	0,097		93,7	94,8

Substances	Classe d'âge	VTR	Hypothèse basse			Hypothèse haute			Couverture du régime contributeur (%)	
			Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Par classe d'âge	Moyenne
Alachlor	1 à 4 mois	2,5	0	0		0,165	0,212		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,114	0,149		97,6	95,0
	7 à 12 mois		2,3E-08	0		0,092	0,118		95,7	95,0
	13 à 36 mois		5,4E-08	0		0,073	0,098		93,8	95,0
Aldicarb (sum)	1 à 4 mois	3	0	0		0,456	0,590		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,303	0,404		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,241	0,322		95,7	95,0
	13 à 36 mois		8,7E-10	0		0,198	0,267		93,8	95,0
Ametryn	1 à 4 mois	9	0	0		0,081	0,104		97,0	83,7
	5 à 6 mois		0	0		0,050	0,071		75,8	83,7
	7 à 12 mois		0	0		0,037	0,055		66,8	83,7
	13 à 36 mois		0	0		0,034	0,047		86,3	83,7
Amidosulfuron	1 à 4 mois	200	0	0		0,163	0,208		97,0	83,7
	5 à 6 mois		0	0		0,099	0,141		75,8	83,7
	7 à 12 mois		0	0		0,075	0,111		66,8	83,7
	13 à 36 mois		1,3E-06	0		0,068	0,094		86,3	83,7
Amitrole (Aminotriazole)	1 à 4 mois	1	0	0		0,079	0,103		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		0,042	0,069		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		0,024	0,042		99,4	97,7
	13 à 36 mois		3,1E-07	0		0,006	0,018		97,3	97,7
Atrazine (sum)	1 à 4 mois	20	6,8E-05	0		0,327	0,425		100,0	96,1
	5 à 6 mois		7,5E-04	0		0,214	0,288		98,6	96,1
	7 à 12 mois		5,2E-04	9,3E-06		0,168	0,229		97,3	96,1
	13 à 36 mois		3,4E-04	0,001		0,142	0,191		94,9	96,1
Azaconazole	1 à 4 mois	40	0	0		0,081	0,104		97,0	83,7
	5 à 6 mois		0	0		0,050	0,071		75,8	83,7
	7 à 12 mois		0	0		0,037	0,055		66,8	83,7
	13 à 36 mois		0	0		0,034	0,047		86,3	83,7
Azametiphos	1 à 4 mois	3	0	0		1,07E-05	2,01E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		1,75E-05	4,86E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		4,15E-05	1,08E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		0	0		1,08E-04	2,65E-04		97,3	97,7
Azinphos-ethyl	1 à 4 mois	2	0	0		0,165	0,212		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,114	0,150		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,093	0,119		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,073	0,098		93,8	95,0
Azinphos-methyl	1 à 4 mois	5	0	0		0,083	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,064	0,080		97,6	95,0

Substances	Classe d'âge	VTR	Hypothèse basse			Hypothèse haute			Couverture du régime contributeur (%)	
			Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Par classe d'âge	Moyenne
Azinphos-methyl (suite)	7 à 12 mois		0	0		0,055	0,069		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,039	0,053		93,8	95,0
Azoxystrobin	1 à 4 mois	200	2,5E-04	1,2E-04		0,084	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		3,3E-03	0,008		0,070	0,088		97,6	95,0
	7 à 12 mois		4,8E-03	0,010		0,063	0,082		95,7	95,0
	13 à 36 mois		3,1E-03	0,008		0,042	0,059		93,8	95,0
Benalaxyl	1 à 4 mois	40	0	0		0,084	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,065	0,080		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,055	0,069		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,039	0,054		93,8	95,0
Benfluralin (benefin)	1 à 4 mois	5	0	0		0,081	0,104		97,0	83,7
	5 à 6 mois		0	0		0,050	0,071		75,8	83,7
	7 à 12 mois		0	0		0,037	0,055		66,8	83,7
	13 à 36 mois		0	0		0,034	0,047		86,3	83,7
Benfuracarb	1 à 4 mois	10	0	0		5,34E-05	1,00E-04		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		7,78E-05	2,16E-04		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		1,82E-04	4,21E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		0	0		3,99E-04	8,20E-04		97,3	97,7
Benoxacor	1 à 4 mois	4	0	0		1,07E-05	2,01E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		1,67E-05	4,61E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		3,99E-05	1,08E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		0	0		1,82E-04	5,24E-04		97,3	97,7
Bentazon	1 à 4 mois	100	0	0		0,081	0,104		97,0	83,7
	5 à 6 mois		1,6E-07	0		0,050	0,071		75,8	83,7
	7 à 12 mois		8,4E-08	0		0,037	0,055		66,8	83,7
	13 à 36 mois		2,4E-05	0		0,034	0,047		86,3	83,7
Bifenthrin	1 à 4 mois	15	0	0		0,165	0,212		100,0	95,9
	5 à 6 mois		0	0		0,114	0,150		98,9	95,9
	7 à 12 mois		0	0		0,093	0,119		97,3	95,9
	13 à 36 mois		3,8E-05	0		0,073	0,097		94,6	95,9
Bioresmethrin	1 à 4 mois	30	0	0		2,14E-05	4,02E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		3,76E-05	9,72E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		9,46E-05	2,16E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		0	0		3,50E-04	8,36E-04		97,3	97,7
Biphenyl	1 à 4 mois	500	5,8E-04	0	NC*	0,003	0,007	NC*	42,5	21,4
	5 à 6 mois		2,7E-03	0,009	NC*	0,019	0,036	NC*	63,4	21,4
	7 à 12 mois		2,3E-03	0,007	NC*	0,021	0,042	NC*	51,3	21,4
	13 à 36 mois		5,1E-04	0,002	NC*	0,005	0,015	NC*	9,4	21,4

Substances	Classe d'âge	VTR	Hypothèse basse			Hypothèse haute			Couverture du régime contributeur (%)	
			Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Par classe d'âge	Moyenne
Bitertanol	1 à 4 mois	3	1,4E-05	0		0,165	0,212		99,7	94,4
	5 à 6 mois		0	0		0,114	0,149		97,1	94,4
	7 à 12 mois		1,0E-05	0		0,092	0,118		95,4	94,4
	13 à 36 mois		7,0E-11	0		0,072	0,097		93,0	94,4
Boscalid	1 à 4 mois	40	4,1E-04	0		0,165	0,212		99,6	94,7
	5 à 6 mois		4,6E-03	0,012		0,120	0,152		97,2	94,7
	7 à 12 mois		4,8E-03	0,011		0,100	0,127		95,2	94,7
	13 à 36 mois		1,4E-03	0,005		0,075	0,102		93,6	94,7
Bromacil	1 à 4 mois	100	0	0		0,163	0,208		97,0	83,7
	5 à 6 mois		0	0		0,099	0,141		75,8	83,7
	7 à 12 mois		1,3E-09	0		0,075	0,111		66,8	83,7
	13 à 36 mois		5,4E-07	0		0,069	0,094		86,3	83,7
Bromadiolone	1 à 4 mois	(*)	0	0		2,14E-05	4,02E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		3,55E-05	9,72E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		8,50E-05	2,16E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		6,0E-08	0		2,20E-04	5,34E-04		97,3	97,7
Bromophos	1 à 4 mois	40	0	0		2,14E-05	4,02E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		3,38E-05	9,23E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		7,96E-05	2,27E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		0	0		2,11E-04	4,04E-04		97,3	97,7
Bromophos-ethyl	1 à 4 mois	3	0	0		0,084	0,106		99,4	93,5
	5 à 6 mois		0	0		0,064	0,079		96,0	93,5
	7 à 12 mois		0	0		0,054	0,069		92,8	93,5
	13 à 36 mois		0	0		0,038	0,053		92,4	93,5
Bromopropylate	1 à 4 mois	30	0	0		0,084	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,065	0,080		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,056	0,069		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,039	0,054		93,8	95,0
Bromoxynil (phenol)	1 à 4 mois	10	0	0		0,163	0,208		97,5	85,7
	5 à 6 mois		0	0		0,106	0,144		80,5	85,7
	7 à 12 mois		1,7E-09	0		0,082	0,116		72,3	85,7
	13 à 36 mois		4,3E-08	0		0,070	0,097		87,5	85,7
Bromuconazole	1 à 4 mois	10	0	0		0,083	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,064	0,080		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,055	0,068		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,039	0,053		93,8	95,0

Substances	Classe d'âge	VTR	Hypothèse basse			Hypothèse haute			Couverture du régime contributeur (%)	
			Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Par classe d'âge	Moyenne
Bupirimate	1 à 4 mois	50	0	0		0,084	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,065	0,080		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,055	0,069		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,039	0,054		93,8	95,0
Buprofezin	1 à 4 mois	10	0	0		0,084	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,065	0,080		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,056	0,069		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,039	0,054		93,8	95,0
Butralin	1 à 4 mois	3	0	0		0,081	0,104		97,0	83,7
	5 à 6 mois		0	0		0,050	0,071		75,8	83,7
	7 à 12 mois		0	0		0,037	0,055		66,8	83,7
	13 à 36 mois		0	0		0,034	0,047		86,3	83,7
Captan (sum)	1 à 4 mois	100	7,8E-03	0,004		0,490	0,633		99,7	95,0
	5 à 6 mois		5,4E-02	0,127		0,374	0,531		97,6	95,0
	7 à 12 mois		6,8E-02	0,159		0,319	0,436		95,7	95,0
	13 à 36 mois		1,3E-02	0,057		0,222	0,316		93,8	95,0
Carbaryl	1 à 4 mois	7,5	0	0		0,165	0,212		99,7	95,0
	5 à 6 mois		2,1E-05	0		0,114	0,149		97,6	95,0
	7 à 12 mois		2,7E-05	0		0,092	0,119		95,7	95,0
	13 à 36 mois		8,2E-06	0		0,073	0,097		93,8	95,0
Carbendazim (sum)	1 à 4 mois	20	1,2E-03	0,001		0,288	0,371		99,7	95,0
	5 à 6 mois		3,8E-03	0,009		0,196	0,261		97,6	95,0
	7 à 12 mois		1,0E-02	0,027		0,163	0,217		95,7	95,0
	13 à 36 mois		1,8E-02	0,038		0,140	0,189		93,8	95,0
Carbetamide	1 à 4 mois	60	0	0		0,081	0,104		97,0	83,7
	5 à 6 mois		0	0		0,050	0,071		75,8	83,7
	7 à 12 mois		5,6E-09	0		0,037	0,055		66,8	83,7
	13 à 36 mois		2,3E-07	0		0,034	0,047		86,3	83,7
Carbofuran (sum)	1 à 4 mois	0,15	0	0		0,002	0,005		84,0	91,6
	5 à 6 mois		0	0		0,013	0,025		91,1	91,6
	7 à 12 mois		0	0		0,016	0,028		91,6	91,6
	13 à 36 mois		0	0		0,014	0,023		91,8	91,6
Carbosulfan	1 à 4 mois	5	0	0		2,14E-05	4,02E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		3,20E-05	9,23E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		7,46E-05	1,73E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		3,2E-10	0		2,59E-04	7,31E-04		97,3	97,7
Carfentrazone-ethyl	1 à 4 mois	30	0	0		2,14E-05	4,02E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		3,31E-05	9,72E-05		97,4	97,7

Substances	Classe d'âge	VTR	Hypothèse basse			Hypothèse haute			Couverture du régime contributeur (%)	
			Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Par classe d'âge	Moyenne
Carfentrazone-ethyl (suite)	7 à 12 mois		0	0		7,84E-05	1,85E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		0	0		1,81E-04	4,04E-04		97,3	97,7
Chlorantraniliprole	1 à 4 mois	1560	5,90E-05	0	NC*	0,002	0,007	NC*	41,8	20,4
	5 à 6 mois		1,80E-04	0,001	NC*	0,014	0,029	NC*	56,8	20,4
	7 à 12 mois		2,60E-04	0,001	NC*	0,017	0,036	NC*	48,9	20,4
	13 à 36 mois		3,90E-05	0	NC*	0,004	0,013	NC*	9,2	20,4
Chlordane (sum)	1 à 4 mois	0,5	0	0		0,152	0,192		100,0	96,4
	5 à 6 mois		0	0		0,118	0,145		98,9	96,4
	7 à 12 mois		2,9E-08	0		0,101	0,125		97,3	96,4
	13 à 36 mois		7,6E-08	0		0,070	0,099		95,4	96,4
Chlorfenvinphos	1 à 4 mois	0,5	0	0		0,083	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,064	0,080		97,6	95,0
	7 à 12 mois		2,1E-08	0		0,055	0,068		95,7	95,0
	13 à 36 mois		5,3E-06	0		0,038	0,053		93,8	95,0
Chlorfluazuron	1 à 4 mois	5	0	0		1,07E-05	2,01E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		1,81E-05	4,61E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		4,26E-05	1,08E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		2,8E-09	0		8,86E-05	2,02E-04		97,3	97,7
Chlormequat	1 à 4 mois	40	0	0		2,14E-05	4,02E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		4,45E-05	9,23E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		8,74E-05	2,27E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		0	0		2,54E-04	5,63E-04		97,3	97,7
Chlorothalonil	1 à 4 mois	15	0	0		0,165	0,212		99,7	93,9
	5 à 6 mois		0	0		0,114	0,149		96,4	93,9
	7 à 12 mois		0	0		0,091	0,119		92,3	93,9
	13 à 36 mois		0	0		0,073	0,098		93,1	93,9
Chloroxuron	1 à 4 mois	4	0	0		1,07E-05	2,01E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		1,75E-05	4,86E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		4,40E-05	1,13E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		0	0		1,71E-04	4,25E-04		97,3	97,7
Chlorpropham (sum)	1 à 4 mois	50	2,9E-03	0		0,168	0,212		99,9	89,6
	5 à 6 mois		1,1E-01	0,390		0,222	0,497		98,0	89,6
	7 à 12 mois		2,5E-01	0,802		0,339	0,894		96,0	89,6
	13 à 36 mois		6,1E-01	1,553		0,675	1,592		85,6	89,6
Chlorpyrifos-ethyl	1 à 4 mois	1	1,3E-04	0		0,165	0,212		99,7	95,0
	5 à 6 mois		3,8E-04	0,001		0,115	0,150		97,6	95,0
	7 à 12 mois		9,9E-04	0,003		0,094	0,122		95,7	95,0
	13 à 36 mois		2,0E-03	0,005		0,076	0,105		93,8	95,0

Substances	Classe d'âge	VTR	Hypothèse basse			Hypothèse haute			Couverture du régime contributeur (%)	
			Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Par classe d'âge	Moyenne
Chlorpyrifos-methyl	1 à 4 mois	10	8,8E-06	0		0,165	0,212		99,7	95,0
	5 à 6 mois		1,4E-04	0		0,115	0,150		97,6	95,0
	7 à 12 mois		2,6E-03	0,008		0,095	0,122		95,7	95,0
	13 à 36 mois		1,8E-02	0,052		0,089	0,130		93,8	95,0
Chlorsulfuron	1 à 4 mois	200	0	0		1,07E-05	2,01E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		1,75E-05	4,86E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		5,98E-05	1,13E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		3,0E-09	0		2,55E-04	5,39E-04		97,3	97,7
Chlorthal-dimethyl	1 à 4 mois	10	0	0		0,081	0,104		97,0	83,7
	5 à 6 mois		0	0		0,050	0,071		75,8	83,7
	7 à 12 mois		0	0		0,037	0,055		66,8	83,7
	13 à 36 mois		0	0		0,034	0,047		86,3	83,7
Chlorthiamide	1 à 4 mois	50	0	0		5,34E-05	1,00E-04		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		1,04E-04	2,31E-04		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		2,13E-04	5,67E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		0	0		0,001	0,001		97,3	97,7
Chlortoluron	1 à 4 mois	40	0	0		0,083	0,106		100,0	96,1
	5 à 6 mois		0	0		0,064	0,080		98,6	96,1
	7 à 12 mois		5,8E-07	0		0,055	0,068		97,3	96,1
	13 à 36 mois		3,0E-06	0		0,038	0,053		94,9	96,1
Cinidon-ethyl	1 à 4 mois	10	0	0		0,083	0,106		99,0	94,5
	5 à 6 mois		0	0		0,064	0,080		97,1	94,5
	7 à 12 mois		0	0		0,055	0,068		94,7	94,5
	13 à 36 mois		0	0		0,038	0,053		93,4	94,5
Clethodim	1 à 4 mois	160	0	0		0,170	0,469		84,8	89,9
	5 à 6 mois		0	0		0,131	0,300		88,0	89,9
	7 à 12 mois		0	0		0,152	0,255		89,1	89,9
	13 à 36 mois		0	0		0,171	0,233		90,5	89,9
Clofentezine	1 à 4 mois	20	0	0		0,069	0,188		86,8	91,7
	5 à 6 mois		0	0		0,062	0,133		92,2	91,7
	7 à 12 mois		0	0		0,072	0,109		91,4	91,7
	13 à 36 mois		0	0		0,072	0,097		92,0	91,7
Clomazone	1 à 4 mois	133	0	0		0,084	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,065	0,080		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,055	0,069		95,7	95,0
	13 à 36 mois		2,2E-08	0		0,039	0,054		93,8	95,0
Clopyralid	1 à 4 mois	150	0	0		5,34E-05	1,00E-04		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		8,13E-05	2,43E-04		97,4	97,7

Substances	Classe d'âge	VTR	Hypothèse basse			Hypothèse haute			Couverture du régime contributeur (%)	
			Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Par classe d'âge	Moyenne
Clopyralid (suite)	7 à 12 mois		1,4E-08	0		2,14E-04	5,40E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		3,2E-07	0		0,001	0,001		97,3	97,7
Cloquintocet-Mexyl	1 à 4 mois	40	0	0		0,081	0,104		97,0	83,7
	5 à 6 mois		0	0		0,050	0,071		75,8	83,7
	7 à 12 mois		0	0		0,038	0,056		66,8	83,7
	13 à 36 mois		0	0		0,035	0,048		86,3	83,7
Coumaphos	1 à 4 mois	0,5	0	0		0,165	0,212		99,7	94,9
	5 à 6 mois		0	0		0,114	0,150		97,4	94,9
	7 à 12 mois		0	0		0,093	0,119		95,5	94,9
	13 à 36 mois		0	0		0,073	0,098		93,7	94,9
Cyanazine	1 à 4 mois	2	0	0		0,084	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,065	0,080		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,055	0,069		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,039	0,054		93,8	95,0
Cyfluthrin (sum)	1 à 4 mois	3	0	0		0,084	0,106		99,7	90,0
	5 à 6 mois		0	0		0,065	0,080		97,4	90,0
	7 à 12 mois		0	0		0,055	0,069		95,2	90,0
	13 à 36 mois		0	0		0,039	0,054		86,5	90,0
Cymoxanil	1 à 4 mois	13	0	0		0,083	0,106		99,5	94,1
	5 à 6 mois		0	0		0,063	0,078		95,6	94,1
	7 à 12 mois		3,7E-07	0		0,054	0,068		93,5	94,1
	13 à 36 mois		6,5E-07	0		0,038	0,052		93,2	94,1
Cyperméthrin (sum)	1 à 4 mois	50	0	0		0,165	0,212		99,7	90,0
	5 à 6 mois		0	0		0,114	0,150		97,4	90,0
	7 à 12 mois		0	0		0,093	0,119		95,2	90,0
	13 à 36 mois		0	0		0,073	0,097		86,5	90,0
Cyproconazole	1 à 4 mois	20	0	0		0,165	0,212		99,7	94,7
	5 à 6 mois		0	0		0,114	0,149		97,2	94,7
	7 à 12 mois		0	0		0,092	0,118		94,8	94,7
	13 à 36 mois		7,7E-09	0		0,073	0,097		93,6	94,7
Cyprodinyl	1 à 4 mois	30	1,3E-03	0,001		0,085	0,106		99,7	94,9
	5 à 6 mois		9,5E-03	0,015		0,075	0,096		97,5	94,9
	7 à 12 mois		1,7E-02	0,052		0,072	0,108		95,6	94,9
	13 à 36 mois		2,4E-02	0,060		0,060	0,098		93,7	94,9
DDT (sum)	1 à 4 mois	10	0	0		0,176	0,223		100,0	96,0
	5 à 6 mois		4,8E-04	0,002		0,136	0,168		98,9	96,0
	7 à 12 mois		7,1E-04	0,001		0,117	0,145		97,1	96,0
	13 à 36 mois		3,9E-04	0,001		0,081	0,114		94,9	96,0

Substances	Classe d'âge	VTR	Hypothèse basse			Hypothèse haute			Couverture du régime contributeur (%)	
			Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Par classe d'âge	Moyenne
Deltaméthrin	1 à 4 mois	10	0	0		0,165	0,212		99,7	95,0
	5 à 6 mois		1,3E-04	0		0,115	0,150		97,6	95,0
	7 à 12 mois		5,7E-04	0,003		0,094	0,120		95,7	95,0
	13 à 36 mois		1,7E-04	0		0,073	0,098		93,8	95,0
Dicamba	1 à 4 mois	300	0	0		1,07E-05	2,01E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		1,92E-05	4,86E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		2,4E-07	0		6,22E-05	1,18E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		1,4E-06	0		3,45E-04	9,97E-04		97,3	97,7
Dichlobenil	1 à 4 mois	10	0	0		0,165	0,212		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,114	0,150		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,093	0,119		95,7	95,0
	13 à 36 mois		6,4E-08	0		0,073	0,098		93,8	95,0
Dichlofluand	1 à 4 mois	300	0	0		0,165	0,212		99,4	93,5
	5 à 6 mois		0	0		0,113	0,149		96,0	93,5
	7 à 12 mois		0	0		0,091	0,119		92,8	93,5
	13 à 36 mois		0	0		0,072	0,097		92,4	93,5
Dichlorprop-P	1 à 4 mois	60	0	0		2,14E-05	4,02E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		3,42E-05	9,72E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		2,3E-08	0		9,73E-05	2,16E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		5,7E-07	0		3,84E-04	8,74E-04		97,3	97,7
Dichlorvos	1 à 4 mois	4	0	0		0,409	0,520		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,263	0,361		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,205	0,285		95,7	95,0
	13 à 36 mois		5,1E-09	0		0,175	0,236		93,8	95,0
Diclofop	1 à 4 mois	1	0	0		0,163	0,208		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		0,099	0,141		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		0,075	0,111		99,4	97,7
	13 à 36 mois		0	0		0,069	0,094		97,3	97,7
Dieldrin (sum)	1 à 4 mois	0,1	0	0		0,102	0,130	48,6 [37,5 ; 59,6]	100,0	96,4
	5 à 6 mois		1,4E-03	0,003		0,069	0,091	4,5 [0 ; 10,9]	98,9	96,4
	7 à 12 mois		1,5E-03	0,005		0,054	0,073	1 [0 ; 2,8]	97,3	96,4
	13 à 36 mois		1,1E-03	0,003		0,031	0,050		95,4	96,4
Diethofencarb	1 à 4 mois	430	0	0		0,083	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,064	0,080		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,055	0,068		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,038	0,053		93,8	95,0
Difenoconazole	1 à 4 mois	10	4,1E-04	0,001		0,085	0,106		99,6	94,8
	5 à 6 mois		3,0E-03	0,008		0,071	0,094		97,3	94,8

Substances	Classe d'âge	VTR	Hypothèse basse			Hypothèse haute			Couverture du régime contributeur (%)	
			Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Par classe d'âge	Moyenne
Difenoconazole (suite)	7 à 12 mois		2,5E-03	0,005		0,061	0,077		95,3	94,8
	13 à 36 mois		6,5E-04	0,002		0,040	0,057		93,7	94,8
Diflubenzuron	1 à 4 mois	100	1,9E-05	0		0,084	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		1,2E-04	3,5E-04		0,065	0,080		97,6	95,0
	7 à 12 mois		1,4E-04	0,001		0,055	0,069		95,7	95,0
	13 à 36 mois		2,7E-05	0		0,039	0,054		93,8	95,0
Diflufenican	1 à 4 mois	200	0	0		0,081	0,104		97,0	83,7
	5 à 6 mois		0	0		0,050	0,071		75,8	83,7
	7 à 12 mois		0	0		0,037	0,055		66,8	83,7
	13 à 36 mois		0	0		0,034	0,047		86,3	83,7
Dimefuron	1 à 4 mois	70	0	0		2,14E-05	4,02E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		3,28E-05	9,72E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		7,84E-05	1,85E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		1,1E-08	0		2,03E-04	4,48E-04		97,3	97,7
Dimethachlore	1 à 4 mois	100	0	0		0,081	0,104		97,0	83,7
	5 à 6 mois		0	0		0,050	0,071		75,8	83,7
	7 à 12 mois		2,9E-11	0		0,037	0,055		66,8	83,7
	13 à 36 mois		6,5E-07	0		0,034	0,047		86,3	83,7
Dimethoate (sum)	1 à 4 mois	1	6,6E-06	0		0,203	0,255		99,7	95,0
	5 à 6 mois		4,7E-05	0		0,172	0,216		97,6	95,0
	7 à 12 mois		3,6E-05	0		0,153	0,195		95,7	95,0
	13 à 36 mois		9,5E-06	0		0,097	0,141		93,8	95,0
Dimethomorph	1 à 4 mois	50	0	0		0,083	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		1,7E-04	0		0,064	0,080		97,6	95,0
	7 à 12 mois		2,0E-04	0		0,055	0,069		95,7	95,0
	13 à 36 mois		4,7E-05	0		0,039	0,053		93,8	95,0
Dimoxystrobin	1 à 4 mois	4	0	0		0,083	0,106		99,7	89,9
	5 à 6 mois		0	0		0,064	0,080		97,4	89,9
	7 à 12 mois		0	0		0,055	0,068		95,1	89,9
	13 à 36 mois		0	0		0,038	0,053		86,3	89,9
Diniconazole	1 à 4 mois	20	0	0		0,083	0,106		99,7	94,9
	5 à 6 mois		0	0		0,064	0,080		97,3	94,9
	7 à 12 mois		0	0		0,055	0,068		95,3	94,9
	13 à 36 mois		0	0		0,038	0,053		93,7	94,9
Dinocap	1 à 4 mois	4	0	0		5,34E-05	1,00E-04		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		1,07E-04	2,43E-04		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		2,21E-04	5,80E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		0	0		0,001	0,001		97,3	97,7

Substances	Classe d'âge	VTR	Hypothèse basse			Hypothèse haute			Couverture du régime contributeur (%)	
			Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Par classe d'âge	Moyenne
Dinoseb	1 à 4 mois	1	0	0		1,07E-05	2,01E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		1,84E-05	4,86E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		6,53E-05	1,18E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		4,7E-09	0		3,00E-04	6,57E-04		97,3	97,7
Diphenylamine	1 à 4 mois	75	2,1E-03	0		0,071	0,188		74,2	75,6
	5 à 6 mois		2,1E-03	0		0,061	0,133		75,9	75,6
	7 à 12 mois		1,7E-02	0,049		0,082	0,141		60,4	75,6
	13 à 36 mois		3,4E-02	0,101		0,102	0,165		79,4	75,6
Diquat	1 à 4 mois	2	0	0		0,002	0,001		97,8	80,9
	5 à 6 mois		0	0		0,015	0,030		94,2	80,9
	7 à 12 mois		0	0		0,020	0,037		91,6	80,9
	13 à 36 mois		0	0		0,008	0,020		76,6	80,9
Dithiocarbamates	1 à 4 mois	6	2,8E-04	0		0,020	0,069		75,9	83,3
	5 à 6 mois		0	0		0,146	0,283		91,1	83,3
	7 à 12 mois		2,8E-02	0		0,209	0,399		90,1	83,3
	13 à 36 mois		3,4E-02	0,086		0,092	0,265		81,3	83,3
Diuron (sum)	1 à 4 mois	7	0	0		0,250	0,318		98,3	81,6
	5 à 6 mois		2,8E-06	0		0,193	0,239		94,6	81,6
	7 à 12 mois		0	0		0,164	0,205		88,6	81,6
	13 à 36 mois		1,6E-07	0		0,115	0,158		76,0	81,6
DNOC	1 à 4 mois	5	0	0		1,07E-05	2,01E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		1,88E-05	4,86E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		1,5E-08	0		6,55E-05	1,13E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		2,2E-07	0		2,69E-04	6,41E-04		97,3	97,7
Dodine	1 à 4 mois	100	4,6E-04	0,001	NC*	0,002	0,008	NC*	28,6	34,4
	5 à 6 mois		3,6E-03	0,009	NC*	0,018	0,037	NC*	65,5	34,4
	7 à 12 mois		3,9E-03	0,010	NC*	0,021	0,042	NC*	56,5	34,4
	13 à 36 mois		7,5E-04	0,003	NC*	0,005	0,016	NC*	26,8	34,4
Emamectin benzoate	1 à 4 mois	0,5	0	0		0,050	0,064		98,6	87,4
	5 à 6 mois		0	0		0,044	0,055		97,1	87,4
	7 à 12 mois		0	0		0,040	0,051		94,7	87,4
	13 à 36 mois		0	0		0,025	0,036		82,8	87,4
Endosulfan (sum)	1 à 4 mois	6	0	0		0,420	0,541		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,283	0,376		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,227	0,300		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,184	0,247		93,8	95,0

Substances	Classe d'âge	VTR	Hypothèse basse			Hypothèse haute			Couverture du régime contributeur (%)	
			Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Par classe d'âge	Moyenne
Endrin	1 à 4 mois	0,2	0	0		0,051	0,064		100,0	96,4
	5 à 6 mois		0	0		0,045	0,056		98,9	96,4
	7 à 12 mois		0	0		0,041	0,052		97,3	96,4
	13 à 36 mois		1,7E-10	0		0,025	0,037		95,4	96,4
Epoconazole	1 à 4 mois	8	0	0		0,165	0,212		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,114	0,149		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,092	0,118		95,7	95,0
	13 à 36 mois		3,4E-06	0		0,073	0,097		93,8	95,0
Ethion	1 à 4 mois	2	0	0		0,084	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,065	0,080		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,055	0,069		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,039	0,054		93,8	95,0
Ethoprophos	1 à 4 mois	0,4	0	0		0,165	0,212		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,114	0,150		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,093	0,119		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,073	0,097		93,8	95,0
ETU (Ethylenthiourea)	1 à 4 mois	2	0	0		0,213	0,563		75,8	74,7
	5 à 6 mois		1,3E-03	0		0,224	0,429		86,7	74,7
	7 à 12 mois		2,3E-03	0,015		0,256	0,369		83,4	74,7
	13 à 36 mois		2,2E-04	0		0,185	0,280		71,7	74,7
Famoxadone	1 à 4 mois	12	0	0		2,14E-05	4,02E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		4,49E-05	9,72E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		2,1E-08	0		9,27E-05	2,60E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		1,1E-07	0		2,48E-04	5,25E-04		97,3	97,7
Fenamiphos (sum)	1 à 4 mois	0,8	0	0		0,040	0,098		86,8	91,8
	5 à 6 mois		0	0		0,065	0,113		92,2	91,8
	7 à 12 mois		0	0		0,077	0,114		91,6	91,8
	13 à 36 mois		0	0		0,045	0,071		92,0	91,8
Fenarimol	1 à 4 mois	10	0	0		0,081	0,104		97,0	83,7
	5 à 6 mois		0	0		0,050	0,071		75,8	83,7
	7 à 12 mois		0	0		0,037	0,055		66,8	83,7
	13 à 36 mois		0	0		0,034	0,047		86,3	83,7
Fenzaquin	1 à 4 mois	5	0	0		0,165	0,212		99,1	92,7
	5 à 6 mois		0	0		0,111	0,147		93,1	92,7
	7 à 12 mois		0	0		0,090	0,119		90,9	92,7
	13 à 36 mois		0	0		0,072	0,097		92,0	92,7
Fenbuconazole	1 à 4 mois	6	5,2E-05	0		0,084	0,106		99,7	94,8
	5 à 6 mois		3,4E-04	0,001		0,065	0,081		97,3	94,8

Substances	Classe d'âge	VTR	Hypothèse basse			Hypothèse haute			Couverture du régime contributeur (%)	
			Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Par classe d'âge	Moyenne
Fenbuconazole (suite)	7 à 12 mois		3,3E-04	0,001		0,056	0,069		95,2	94,8
	13 à 36 mois		1,1E-04	3,9E-04		0,039	0,054		93,6	94,8
Fenchlorphos	1 à 4 mois	10	0	0		5,34E-05	1,00E-04		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		7,96E-05	2,31E-04		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		1,86E-04	4,21E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		0	0		3,18E-04	6,65E-04		97,3	97,7
Fenhexamid	1 à 4 mois	200	0	0		0,083	0,106		99,7	93,5
	5 à 6 mois		1,1E-04	0		0,063	0,080		96,3	93,5
	7 à 12 mois		9,9E-05	0		0,052	0,068		91,3	93,5
	13 à 36 mois		7,7E-04	0,002		0,039	0,055		92,8	93,5
Fenitrothion	1 à 4 mois	5	0	0		0,084	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,065	0,080		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,055	0,069		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,039	0,054		93,8	95,0
Fenoxycarb	1 à 4 mois	53	9,5E-05	0		0,084	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		9,1E-04	0,003		0,066	0,083		97,6	95,0
	7 à 12 mois		9,8E-04	0,003		0,057	0,072		95,7	95,0
	13 à 36 mois		2,3E-04	0,001		0,039	0,055		93,8	95,0
Fenpropathrin	1 à 4 mois	30	0	0		0,084	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,065	0,080		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,056	0,069		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,039	0,054		93,8	95,0
Fenpropidine	1 à 4 mois	20	0	0		0,081	0,104		97,0	83,7
	5 à 6 mois		0	0		0,050	0,071		75,8	83,7
	7 à 12 mois		0	0		0,037	0,055		66,8	83,7
	13 à 36 mois		0	0		0,034	0,047		86,3	83,7
Fenpropimorph	1 à 4 mois	3	1,2E-04	0		0,084	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		8,9E-04	0,003		0,066	0,083		97,6	95,0
	7 à 12 mois		9,1E-04	0,002		0,056	0,071		95,7	95,0
	13 à 36 mois		5,0E-04	0,002		0,039	0,055		93,8	95,0
Fenpyroximate	1 à 4 mois	10	0	0		0,029	0,094		86,8	89,0
	5 à 6 mois		0	0		0,026	0,065		91,4	89,0
	7 à 12 mois		0	0		0,033	0,056		88,4	89,0
	13 à 36 mois		0	0		0,036	0,051		89,0	89,0
Fenthion (sum)	1 à 4 mois	7	0	0		0,083	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,064	0,080		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,055	0,068		95,7	95,0

Substances	Classe d'âge	VTR	Hypothèse basse			Hypothèse haute			Couverture du régime contributeur (%)	
			Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Par classe d'âge	Moyenne
Fenthion (sum) (suite)	13 à 36 mois		0	0		0,039	0,053		93,8	95,0
Fenuron	1 à 4 mois	(**)	0	0	-	1,07E-05	2,01E-05	-	100,0	97,7
	5 à 6 mois		4,4E-07	0	-	1,79E-05	5,02E-05	-	97,4	97,7
	7 à 12 mois		4,5E-07	0	-	4,25E-05	1,08E-04	-	99,4	97,7
	13 à 36 mois		1,3E-05	0	-	1,67E-04	4,74E-04	-	97,3	97,7
Esfenvalerate/fenvalerate (sum)	1 à 4 mois	20	0	0		0,084	0,106		99,7	90,0
	5 à 6 mois		0	0		0,065	0,080		97,4	90,0
	7 à 12 mois		1,5E-04	0		0,056	0,069		95,2	90,0
	13 à 36 mois		1,1E-04	0		0,039	0,054		86,5	90,0
Fipronil (sum)	1 à 4 mois	0,2	0	0		0,051	0,064		99,6	89,9
	5 à 6 mois		0	0		0,048	0,063		97,0	89,9
	7 à 12 mois		0	0		0,043	0,056		94,8	89,9
	13 à 36 mois		0	0		0,025	0,038		86,4	89,9
Flazasulfuron	1 à 4 mois	13	0	0		0,081	0,104		97,0	83,7
	5 à 6 mois		0	0		0,050	0,071		75,8	83,7
	7 à 12 mois		9,2E-11	0		0,037	0,055		66,8	83,7
	13 à 36 mois		2,3E-08	0		0,034	0,047		86,3	83,7
Florasulam	1 à 4 mois	50	0	0		2,14E-05	4,02E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		3,20E-05	9,23E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		7,39E-05	1,68E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		1,8E-09	0		1,96E-04	4,44E-04		97,3	97,7
Fluazifop-P-butyl (sum)	1 à 4 mois	10	0	0		0,165	0,212		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,114	0,149		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,092	0,118		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,073	0,097		93,8	95,0
Flucythrinate	1 à 4 mois	20	0	0	NC*	0,002	0,007	NC*	42,9	21,6
	5 à 6 mois		0	0	NC*	0,015	0,030	NC*	63,5	21,6
	7 à 12 mois		0	0	NC*	0,018	0,036	NC*	51,6	21,6
	13 à 36 mois		6,1E-05	0	NC*	0,004	0,014	NC*	9,5	21,6
Fludioxonyl	1 à 4 mois	370	2,8E-05	0		0,165	0,212		99,7	94,9
	5 à 6 mois		1,1E-03	0,002		0,115	0,149		97,6	94,9
	7 à 12 mois		3,1E-03	0,003		0,095	0,122		95,6	94,9
	13 à 36 mois		5,8E-03	0,019		0,078	0,111		93,7	94,9
Flufenacet	1 à 4 mois	5	0	0		0,165	0,212		99,7	94,4
	5 à 6 mois		0	0		0,114	0,149		97,4	94,4

Substances	Classe d'âge	VTR	Hypothèse basse			Hypothèse haute			Couverture du régime contributeur (%)	
			Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Par classe d'âge	Moyenne
Flufenacet (suite)	7 à 12 mois		6,9E-09	0		0,092	0,118		94,8	94,4
	13 à 36 mois		2,3E-08	0		0,072	0,097		93,2	94,4
Flufenoxuron	1 à 4 mois	10	1,0E-04	0		0,169	0,212		99,0	94,8
	5 à 6 mois		7,9E-04	0,003		0,154	0,204		97,4	94,8
	7 à 12 mois		7,6E-04	0,002		0,150	0,205		95,4	94,8
	13 à 36 mois		1,4E-04	0,001		0,117	0,169		93,7	94,8
Flumioxazin	1 à 4 mois	18	0	0		0,164	0,212		98,7	93,1
	5 à 6 mois		0	0		0,112	0,146		94,7	93,1
	7 à 12 mois		0	0		0,091	0,118		92,2	93,1
Flumioxazin (suite)	13 à 36 mois		0	0		0,072	0,097		92,3	93,1
Fluquinconazole	1 à 4 mois	2	0	0		0,083	0,106		99,6	92,4
	5 à 6 mois		0	0		0,063	0,079		95,1	92,4
	7 à 12 mois		0	0		0,051	0,066		88,6	92,4
	13 à 36 mois		0	0		0,037	0,052		92,0	92,4
Fluridone	1 à 4 mois	150	0	0		1,07E-05	2,01E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		1,75E-05	4,86E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		4,15E-05	1,08E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		2,4E-09	0		1,08E-04	2,65E-04		97,3	97,7
Flurochloridone	1 à 4 mois	40	0	0		0,163	0,208		97,0	83,7
	5 à 6 mois		0	0		0,099	0,141		75,8	83,7
	7 à 12 mois		0	0		0,075	0,111		66,8	83,7
	13 à 36 mois		0	0		0,069	0,094		86,3	83,7
Fluroxypyr	1 à 4 mois	800	0	0		1,07E-05	2,01E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		1,75E-05	4,86E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		4,25E-05	1,13E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		2,8E-07	0		1,62E-04	3,98E-04		97,3	97,7
Fluroxypyr Meptyl (ester)	1 à 4 mois	800	0	0		2,14E-05	4,02E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		4,36E-05	9,23E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		1,09E-04	2,77E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		0	0		0,001	0,002		97,3	97,7
Flurprimidole	1 à 4 mois	3	0	0		2,14E-05	4,02E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		4,53E-05	9,72E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		9,07E-05	2,60E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		0	0		2,33E-04	4,72E-04		97,3	97,7
Flurtamone	1 à 4 mois	30	0	0		1,07E-05	2,01E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		1,75E-05	4,86E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		4,27E-05	1,13E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		3,5E-10	0		1,53E-04	4,00E-04		97,3	97,7

Substances	Classe d'âge	VTR	Hypothèse basse			Hypothèse haute			Couverture du régime contributeur (%)	
			Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Par classe d'âge	Moyenne
Flusilazole	1 à 4 mois	2	0	0		0,083	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,064	0,080		97,6	95,0
	7 à 12 mois		1,7E-08	0		0,055	0,068		95,7	95,0
	13 à 36 mois		4,9E-08	2,3E-08		0,038	0,053		93,8	95,0
Flutolanil	1 à 4 mois	90	0	0		0,070	0,188		86,8	91,8
	5 à 6 mois		0	0		0,062	0,133		92,2	91,8
	7 à 12 mois		0	0		0,072	0,110		91,6	91,8
	13 à 36 mois		2,6E-09	0		0,072	0,097		92,0	91,8
Flutriafol	1 à 4 mois	10	6,3E-05	0		0,165	0,212		99,7	94,9
	5 à 6 mois		7,9E-06	0		0,114	0,149		97,1	94,9
	7 à 12 mois		1,0E-05	0		0,092	0,118		95,5	94,9
	13 à 36 mois		2,4E-09	0		0,073	0,097		93,7	94,9
Fomesafen	1 à 4 mois	2,5	0	0		1,07E-05	2,01E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		1,67E-05	4,61E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		3,86E-05	9,26E-05		99,4	97,7
	13 à 36 mois		0	0		1,22E-04	3,10E-04		97,3	97,7
Fosthiazate	1 à 4 mois	4	0	0		0,083	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,064	0,080		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,055	0,068		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,038	0,053		93,8	95,0
Glufosinate (sum)	1 à 4 mois	21	3,1E-04	0		0,267	0,451		99,7	92,4
	5 à 6 mois		1,0E-02	0,028		0,837	1,608		97,5	92,4
	7 à 12 mois		1,9E-02	0,066		0,968	1,864		94,9	92,4
	13 à 36 mois		1,6E-02	0,052		0,283	0,755		90,1	92,4
Glyphosate (sum)	1 à 4 mois	300	0	0		1,311	1,659		99,7	92,4
	5 à 6 mois		4,3E-06	0		1,379	1,889		97,5	92,4
	7 à 12 mois		8,8E-05	0		1,323	1,852		94,9	92,4
	13 à 36 mois		5,5E-03	0,016		0,675	1,112		90,1	92,4
HCH (sum, except Y-HCH)	1 à 4 mois	0,6	0	0		0,104	0,132		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,094	0,119		97,6	95,0
	7 à 12 mois		1,8E-09	0		0,085	0,112		95,7	95,0
	13 à 36 mois		2,0E-09	0		0,051	0,077		93,8	95,0
Heptachlor (sum)	1 à 4 mois	0,1	0	0		0,051	0,064		100,0	96,4
	5 à 6 mois		0	0		0,039	0,049		98,9	96,4
	7 à 12 mois		0	0		0,034	0,042		97,3	96,4
	13 à 36 mois		0	0		0,023	0,033		95,4	96,4

Substances	Classe d'âge	VTR	Hypothèse basse			Hypothèse haute			Couverture du régime contributeur (%)	
			Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Par classe d'âge	Moyenne
Heptenophos	1 à 4 mois	2	0	0		0,165	0,212		99,7	94,9
	5 à 6 mois		0	0		0,114	0,149		97,6	94,9
	7 à 12 mois		0	0		0,092	0,118		95,4	94,9
	13 à 36 mois		0	0		0,073	0,098		93,7	94,9
Hexachlorobenzene (HCB)	1 à 4 mois	0,17	0	0		0,051	0,064		100,0	96,4
	5 à 6 mois		0	0		0,039	0,048		98,9	96,4
	7 à 12 mois		0	0		0,034	0,042		97,3	96,4
	13 à 36 mois		0	0		0,023	0,033		95,4	96,4
Hexaconazole	1 à 4 mois	5	0	0		0,083	0,106		99,7	94,8
	5 à 6 mois		0	0		0,064	0,080		97,3	94,8
	7 à 12 mois		0	0		0,055	0,068		95,3	94,8
	13 à 36 mois		0	0		0,038	0,053		93,6	94,8
Hexaflumuron	1 à 4 mois	20	0	0		1,07E-05	2,01E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		1,88E-05	4,86E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		4,73E-05	1,08E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		4,1E-09	0		1,70E-04	4,27E-04		97,3	97,7
Hexazinon	1 à 4 mois	50	0	0		0,084	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,065	0,080		97,6	95,0
	7 à 12 mois		4,3E-08	0		0,055	0,069		95,7	95,0
	13 à 36 mois		2,3E-07	0		0,039	0,054		93,8	95,0
Hexythiazox	1 à 4 mois	30	0	0		0,165	0,212		99,5	94,6
	5 à 6 mois		0	0		0,113	0,149		96,4	94,6
	7 à 12 mois		0	0		0,092	0,118		95,0	94,6
	13 à 36 mois		0	0		0,073	0,097		93,5	94,6
Imazalil	1 à 4 mois	25	2,7E-04	0		0,165	0,212		99,7	94,9
	5 à 6 mois		2,0E-03	0,004		0,116	0,152		97,6	94,9
	7 à 12 mois		1,0E-02	0,020		0,103	0,137		95,6	94,9
	13 à 36 mois		1,7E-01	0,522		0,237	0,620		93,7	94,9
Imazamethabenz-methyl	1 à 4 mois	250	0	0		0,163	0,208		97,0	83,7
	5 à 6 mois		0	0		0,099	0,141		75,8	83,7
	7 à 12 mois		0	0		0,075	0,111		66,8	83,7
	13 à 36 mois		6,5E-10	0		0,068	0,094		86,3	83,7
Imazaquin	1 à 4 mois	250	0	0		2,14E-05	4,02E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		3,20E-05	9,23E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		7,34E-05	1,68E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		8,7E-11	0		1,50E-04	3,30E-04		97,3	97,7

Substances	Classe d'âge	VTR	Hypothèse basse			Hypothèse haute			Couverture du régime contributeur (%)	
			Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Par classe d'âge	Moyenne
Imidacloprid	1 à 4 mois	60	5,1E-05	0		0,165	0,216		99,7	94,8
	5 à 6 mois		1,5E-04	0,001		0,114	0,149		97,3	94,8
	7 à 12 mois		2,8E-04	0,001		0,093	0,121		95,2	94,8
	13 à 36 mois		1,4E-04	4,4E-04		0,073	0,098		93,6	94,8
Indoxacarb (sum)	1 à 4 mois	6	0	0		0,165	0,212		99,7	90,0
	5 à 6 mois		8,6E-06	0		0,114	0,149		97,4	90,0
	7 à 12 mois		4,4E-05	0		0,092	0,118		95,2	90,0
	13 à 36 mois		3,4E-05	0		0,073	0,097		86,5	90,0
Iodosulfuron-methyl	1 à 4 mois	30	0	0		5,34E-05	1,00E-04		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		7,99E-05	2,31E-04		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		1,92E-04	4,63E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		7,0E-11	0		4,23E-04	8,33E-04		97,3	97,7
Ioxynil	1 à 4 mois	5	0	0		0,082	0,104		97,1	83,8
	5 à 6 mois		0	0		0,051	0,075		76,0	83,8
	7 à 12 mois		0	0		0,039	0,059		67,1	83,8
	13 à 36 mois		0	0		0,035	0,049		86,4	83,8
Iprodione (sum)	1 à 4 mois	60	0	0		0,491	0,623		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,319	0,435		97,6	95,0
	7 à 12 mois		4,2E-09	0		0,247	0,342		95,7	95,0
	13 à 36 mois		9,1E-07	0		0,210	0,283		93,8	95,0
Iprovalicarb	1 à 4 mois	15	0	0		0,165	0,212		99,6	91,9
	5 à 6 mois		0	0		0,112	0,147		94,1	91,9
	7 à 12 mois		0	0		0,087	0,118		87,4	91,9
	13 à 36 mois		6,2E-09	0		0,072	0,096		91,5	91,9
Isoproturon	1 à 4 mois	15	0	0		0,083	0,106		100,0	96,1
	5 à 6 mois		0	0		0,064	0,080		98,6	96,1
	7 à 12 mois		1,5E-06	0		0,055	0,068		97,3	96,1
	13 à 36 mois		0	0		0,038	0,053		94,9	96,1
Isoxaben	1 à 4 mois	50	0	0		0,165	0,212		99,7	94,9
	5 à 6 mois		5,0E-08	0		0,114	0,149		97,5	94,9
	7 à 12 mois		1,3E-08	0		0,092	0,118		95,6	94,9
	13 à 36 mois		5,6E-08	0		0,073	0,097		93,7	94,9
Isoxaflutole	1 à 4 mois	20	0	0		0,083	0,106		100,0	96,1
	5 à 6 mois		0	0		0,064	0,080		98,6	96,1
	7 à 12 mois		0	0		0,055	0,068		97,3	96,1
	13 à 36 mois		0	0		0,038	0,053		94,9	96,1
Kresoxim-methyl	1 à 4 mois	400	0	0		0,165	0,212		99,0	94,7
	5 à 6 mois		0	0		0,114	0,149		97,3	94,7

Substances	Classe d'âge	VTR	Hypothèse basse			Hypothèse haute			Couverture du régime contributeur (%)	
			Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Par classe d'âge	Moyenne
Kresoxim-methyl (suite)	7 à 12 mois		0	0		0,092	0,118		95,3	94,7
	13 à 36 mois		0	0		0,073	0,097		93,7	94,7
Lambda-Cyhalothrin	1 à 4 mois	2,5	0	0		0,165	0,212		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,114	0,150		97,6	95,0
	7 à 12 mois		5,5E-04	0		0,093	0,120		95,7	95,0
	13 à 36 mois		6,6E-04	0,001		0,073	0,099		93,8	95,0
Lindane (HCH-gamma)	1 à 4 mois	0,01	0	0		0,050	0,064	100,00	100,0	96,4
	5 à 6 mois		0	0		0,035	0,047	99,1 [96,3 ; 100]	98,9	96,4
	7 à 12 mois		1,4E-07	0		0,029	0,038	99,2 [97,7 ; 100]	97,3	96,4
	13 à 36 mois		1,4E-07	0		0,015	0,025	78,6 [74,9 ; 82,3]	95,4	96,4
Linuron	1 à 4 mois	3	4,4E-05	0		0,083	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		5,3E-04	0		0,065	0,082		97,6	95,0
	7 à 12 mois		1,7E-03	0,006		0,056	0,071		95,7	95,0
	13 à 36 mois		1,9E-03	0,006		0,039	0,056		93,7	95,0
Malathion (sum)	1 à 4 mois	30	0	0		0,330	0,425		99,0	94,8
	5 à 6 mois		0	0		0,228	0,299		97,4	94,8
	7 à 12 mois		0	0		0,185	0,237		95,4	94,8
	13 à 36 mois		0	0		0,145	0,194		93,7	94,8
Mandipropamid	1 à 4 mois	150	0	0		0,165	0,212		99,7	90,0
	5 à 6 mois		0	0		0,114	0,149		97,4	90,0
	7 à 12 mois		0	0		0,092	0,118		95,2	90,0
	13 à 36 mois		0	0		0,073	0,097		86,5	90,0
MCPB-2,4	1 à 4 mois	10	0	0		0,163	0,208		97,0	78,7
	5 à 6 mois		0	0		0,099	0,141		75,6	78,7
	7 à 12 mois		0	0		0,075	0,111		66,3	78,7
	13 à 36 mois		0	0		0,068	0,094		79,0	78,7
Mecoprop (sum)	1 à 4 mois	10	0	0		0,163	0,208		97,0	83,7
	5 à 6 mois		0	0		0,099	0,141		75,8	83,7
	7 à 12 mois		2,9E-09	0		0,075	0,111		66,8	83,7
	13 à 36 mois		1,6E-08	0		0,069	0,094		86,3	83,7
Mefenacet	1 à 4 mois	3,6	0	0		4,27E-05	8,03E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		7,50E-05	1,85E-04		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		1,59E-04	4,13E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		4,1E-07	0		3,55E-04	7,98E-04		97,3	97,7
Mefenpyr	1 à 4 mois	30	0	0		2,14E-05	4,02E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		3,33E-05	9,23E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		7,66E-05	1,85E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		0	0		2,14E-04	4,75E-04		97,3	97,7

Substances	Classe d'âge	VTR	Hypothèse basse			Hypothèse haute			Couverture du régime contributeur (%)	
			Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Par classe d'âge	Moyenne
Mepanipirim (sum)	1 à 4 mois	20	0	0		0,165	0,212		99,0	87,8
	5 à 6 mois		0	0		0,114	0,149		97,0	87,8
	7 à 12 mois		0	0		0,092	0,118		94,8	87,8
	13 à 36 mois		0	0		0,073	0,097		83,4	87,8
Mepiquat	1 à 4 mois	200	0	0		2,14E-05	4,02E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		6,09E-05	9,72E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		1,09E-04	2,60E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		0	0		4,00E-04	9,85E-04		97,3	97,7
Mesosulfuron-methyl	1 à 4 mois	1000	0	0		1,07E-05	2,01E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		1,75E-05	4,86E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		4,27E-05	1,13E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		0	0		1,60E-04	4,25E-04		97,3	97,7
Mesotrione	1 à 4 mois	10	0	0		0,163	0,208		97,0	83,7
	5 à 6 mois		0	0		0,099	0,141		75,8	83,7
	7 à 12 mois		0	0		0,075	0,111		66,8	83,7
	13 à 36 mois		0	0		0,069	0,094		86,3	83,7
Metabenzthiazuron	1 à 4 mois	75	0	0		0,083	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,064	0,080		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,055	0,068		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,038	0,053		93,8	95,0
Metalaxyl M (sum)	1 à 4 mois	80	9,9E-05	0		0,084	0,106		99,7	90,0
	5 à 6 mois		1,0E-03	0,003		0,066	0,082		97,4	90,0
	7 à 12 mois		1,4E-03	0,003		0,058	0,071		95,2	90,0
	13 à 36 mois		9,6E-04	0,004		0,039	0,056		86,5	90,0
Metaldehyde	1 à 4 mois	20	0	0		2,14E-05	4,02E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		5,84E-05	9,23E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		3,8E-08	0		1,04E-04	2,27E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		1,8E-06	0		3,64E-04	1,00E-03		97,3	97,7
Metazachlor	1 à 4 mois	80	0	0		0,081	0,104		97,0	83,7
	5 à 6 mois		0	0		0,050	0,071		75,8	83,7
	7 à 12 mois		3,4E-09	0		0,037	0,055		66,8	83,7
	13 à 36 mois		9,5E-08	0		0,034	0,047		86,3	83,7
Metconazole	1 à 4 mois	10	0	0		0,165	0,212		99,7	94,5
	5 à 6 mois		0	0		0,114	0,147		97,2	94,5
	7 à 12 mois		0	0		0,092	0,118		94,3	94,5
	13 à 36 mois		0	0		0,073	0,097		93,5	94,5

Substances	Classe d'âge	VTR	Hypothèse basse			Hypothèse haute			Couverture du régime contributeur (%)	
			Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Par classe d'âge	Moyenne
Methamidophos	1 à 4 mois	1	0	0		1,07E-04	2,01E-04		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		1,81E-04	4,61E-04		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		3,88E-04	9,26E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		0	0		0,001	0,002		97,3	97,7
Methiocarb (sum)	1 à 4 mois	13	0	0		0,320	0,410		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,233	0,292		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,194	0,242		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,144	0,195		93,8	95,0
Methomyl (sum)	1 à 4 mois	2,5	0	0		0,122	0,155		99,0	94,8
	5 à 6 mois		0	0		0,094	0,116		97,4	94,8
	7 à 12 mois		0	0		0,080	0,099		95,4	94,8
	13 à 36 mois		0	0		0,056	0,077		93,7	94,8
Methoxychlor	1 à 4 mois	5	0	0		0,084	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,065	0,080		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,056	0,069		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,039	0,054		93,8	95,0
Methoxyfenozide	1 à 4 mois	100	1,3E-05	0		0,069	0,188		86,8	91,2
	5 à 6 mois		4,5E-06	0		0,062	0,133		92,2	91,2
	7 à 12 mois		2,2E-05	0		0,072	0,109		91,5	91,2
	13 à 36 mois		2,4E-06	0		0,071	0,096		91,2	91,2
Metobromuron	1 à 4 mois	8	0	0		0,083	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,064	0,080		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,055	0,068		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,039	0,053		93,8	95,0
Metolachlor (sum)	1 à 4 mois	100	0	0		0,083	0,106		99,4	94,5
	5 à 6 mois		0	0		0,064	0,079		96,7	94,5
	7 à 12 mois		8,8E-07	0		0,055	0,067		94,9	94,5
	13 à 36 mois		1,3E-05	4,8E-08		0,038	0,053		93,4	94,5
<i>Metolcarb</i>	<i>1 à 4 mois</i>	-	<i>4,3E-06</i>	<i>0</i>	-	<i>0,002</i>	<i>0,007</i>	-	42,9	21,6
	<i>5 à 6 mois</i>		<i>7,4E-05</i>	<i>1,4E-04</i>	-	<i>0,015</i>	<i>0,031</i>	-	63,5	21,6
	<i>7 à 12 mois</i>		<i>5,5E-05</i>	<i>2,4E-04</i>	-	<i>0,018</i>	<i>0,036</i>	-	51,6	21,6
	<i>13 à 36 mois</i>		<i>1,2E-05</i>	<i>0</i>	-	<i>0,004</i>	<i>0,014</i>	-	9,5	21,6
Metosulam	1 à 4 mois	50	0	0		1,07E-05	2,01E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		1,75E-05	4,86E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		4,21E-05	1,08E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		2,3E-10	0		1,34E-04	3,48E-04		97,3	97,7
Metoxuron	1 à 4 mois	5	0	0		0,083	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,064	0,080		97,6	95,0

Substances	Classe d'âge	VTR	Hypothèse basse			Hypothèse haute			Couverture du régime contributeur (%)	
			Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Par classe d'âge	Moyenne
Metoxuron (suite)	7 à 12 mois		0	0		0,055	0,068		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,038	0,053		93,8	95,0
Metrafenone	1 à 4 mois	250	0	0		0,083	0,106		99,7	90,0
	5 à 6 mois		0	0		0,064	0,080		97,4	90,0
	7 à 12 mois		0	0		0,055	0,068		95,2	90,0
	13 à 36 mois		0	0		0,038	0,053		86,5	90,0
Metribuzin	1 à 4 mois	13	7,5E-04	0		0,166	0,212		99,0	94,7
	5 à 6 mois		7,2E-03	0,021		0,120	0,152		96,8	94,7
	7 à 12 mois		8,1E-03	0,018		0,100	0,127		95,3	94,7
	13 à 36 mois		1,6E-03	0,006		0,075	0,102		93,7	94,7
Metsulfuron-methyl	1 à 4 mois	220	0	0		1,07E-05	2,01E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		1,74E-05	4,86E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		6,04E-05	1,18E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		4,7E-10	0		2,93E-04	6,25E-04		97,3	97,7
Molinate	1 à 4 mois	8	0	0		0,165	0,212		99,0	94,5
	5 à 6 mois		0	0		0,114	0,149		97,0	94,5
	7 à 12 mois		0	0		0,092	0,118		94,9	94,5
	13 à 36 mois		0	0		0,073	0,098		93,5	94,5
Monolinuron	1 à 4 mois	3	0	0		0,163	0,208		97,0	83,7
	5 à 6 mois		0	0		0,099	0,141		75,8	83,7
	7 à 12 mois		0	0		0,075	0,111		66,8	83,7
	13 à 36 mois		4,2E-10	0		0,068	0,094		86,3	83,7
Myclobutanil	1 à 4 mois	25	0	0		0,813	1,039		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,481	0,695		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,310	0,467		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,187	0,288		93,8	95,0
Napropamide	1 à 4 mois	300	0	0		0,165	0,212		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,114	0,150		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,093	0,119		95,7	95,0
	13 à 36 mois		8,1E-09	0		0,073	0,097		93,8	95,0
Naptalame	1 à 4 mois	250	0	0		2,14E-05	4,02E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		3,20E-05	9,23E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		7,39E-05	1,68E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		2,6E-09	0		1,78E-04	4,34E-04		97,3	97,7
Nicosulfuron	1 à 4 mois	2000	0	0		2,14E-05	4,02E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		3,28E-05	9,72E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		3,1E-07	0		9,66E-05	2,16E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		4,8E-06	5,6E-07		3,49E-04	6,67E-04		97,3	97,7

Substances	Classe d'âge	VTR	Hypothèse basse			Hypothèse haute			Couverture du régime contributeur (%)	
			Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Par classe d'âge	Moyenne
Norflurazon	1 à 4 mois	15	0	0		1,07E-05	2,01E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		1,88E-05	4,86E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		5,02E-05	1,18E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		4,9E-08	0		1,68E-04	4,49E-04		97,3	97,7
Oryzalin	1 à 4 mois	50	0	0		0,081	0,104		97,0	83,7
	5 à 6 mois		0	0		0,050	0,071		75,8	83,7
	7 à 12 mois		7,5E-09	0		0,037	0,055		66,8	83,7
	13 à 36 mois		1,9E-07	0		0,035	0,048		86,3	83,7
Oxadiargyl	1 à 4 mois	8	0	0		0,083	0,106		99,8	72,9
	5 à 6 mois		0	0		0,061	0,077		91,6	72,9
	7 à 12 mois		0	0		0,045	0,059		87,5	72,9
	13 à 36 mois		0	0		0,019	0,036		67,3	72,9
Oxadiazon	1 à 4 mois	3,6	0	0		0,084	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,065	0,080		97,6	95,0
	7 à 12 mois		1,2E-10	0		0,055	0,069		95,7	95,0
	13 à 36 mois		7,6E-08	0		0,039	0,054		93,8	95,0
Oxamyl	1 à 4 mois	1	0	0		0,083	0,106		99,0	94,8
	5 à 6 mois		0	0		0,064	0,080		97,4	94,8
	7 à 12 mois		0	0		0,055	0,068		95,4	94,8
	13 à 36 mois		0	0		0,038	0,053		93,7	94,8
Oxydemeton-methyl (sum)	1 à 4 mois	0,3	0	0		0,165	0,212		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,114	0,149		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,093	0,118		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,073	0,098		93,8	95,0
Oxyfluorfen	1 à 4 mois	3	0	0	NC*	0,002	0,007	NC*	92,2	55,0
	5 à 6 mois		0	0	NC*	0,015	0,030	NC*	79,2	55,0
	7 à 12 mois		5,7E-05	0	NC*	0,018	0,036	NC*	70,7	55,0
	13 à 36 mois		0	0	NC*	0,005	0,014	NC*	47,4	55,0
Paclobutrazol	1 à 4 mois	22	0	0		0,165	0,212		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,114	0,149		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,092	0,118		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,073	0,097		93,8	95,0
Paraquat	1 à 4 mois	4	0	0		5,34E-05	1,00E-04		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		1,06E-04	2,43E-04		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		2,15E-04	5,80E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		5,8E-08	0		0,001	0,001		97,3	97,7

Substances	Classe d'âge	VTR	Hypothèse basse			Hypothèse haute			Couverture du régime contributeur (%)	
			Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Par classe d'âge	Moyenne
Parathion	1 à 4 mois	0,6	0	0		0,084	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,065	0,080		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,056	0,069		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,039	0,054		93,8	95,0
Parathion-methyl (sum)	1 à 4 mois	3	0	0		0,168	0,212		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,130	0,160		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,111	0,137		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,077	0,108		93,8	95,0
Penconazole	1 à 4 mois	30	2,1E-05	0		0,083	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,064	0,080		97,6	95,0
	7 à 12 mois		1,6E-05	0		0,055	0,068		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,038	0,053		93,8	95,0
Pencycuron	1 à 4 mois	200	0	0		0,165	0,212		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,114	0,149		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,092	0,118		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,073	0,097		93,8	95,0
Pendimethalin	1 à 4 mois	125	8,0E-06	0		0,084	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		4,2E-05	0		0,065	0,080		97,6	95,0
	7 à 12 mois		7,9E-05	0		0,056	0,069		95,7	95,0
	13 à 36 mois		2,6E-05	0		0,039	0,054		93,8	95,0
Phenthoate	1 à 4 mois	3	0	0		0,069	0,188		86,8	91,8
	5 à 6 mois		0	0		0,062	0,133		92,2	91,8
	7 à 12 mois		0	0		0,072	0,109		91,6	91,8
	13 à 36 mois		0	0		0,072	0,097		92,0	91,8
Phorate (sum)	1 à 4 mois	0,7	0	0		0,083	0,106		99,5	76,3
	5 à 6 mois		0	0		0,062	0,077		94,2	76,3
	7 à 12 mois		0	0		0,049	0,063		86,9	76,3
	13 à 36 mois		0	0		0,026	0,043		68,2	76,3
Phosalone	1 à 4 mois	10	0	0		0,084	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,065	0,080		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,056	0,069		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,039	0,054		93,8	95,0
Phosmet (sum)	1 à 4 mois	10	0	0		0,165	0,212		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,111	0,148		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,086	0,110		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,070	0,099		93,8	95,0
Picloram	1 à 4 mois	300	0	0		0,166	0,212		99,4	88,2
	5 à 6 mois		0	0		0,111	0,157		87,9	88,2

Substances	Classe d'âge	VTR	Hypothèse basse			Hypothèse haute			Couverture du régime contributeur (%)	
			Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Par classe d'âge	Moyenne
Picloram (suite)	7 à 12 mois		0	0		0,085	0,121		77,6	88,2
	13 à 36 mois		1,8E-09	0		0,071	0,096		89,1	88,2
Piperonyl butoxide	1 à 4 mois	200	6,6E-04	0,001		0,166	0,216		99,7	94,9
	5 à 6 mois		1,4E-03	0,004		0,119	0,154		97,4	94,9
	7 à 12 mois		3,0E-02	0,083		0,124	0,187		95,5	94,9
	13 à 36 mois		2,8E-01	0,609		0,350	0,673		93,7	94,9
Pirimicarb (sum)	1 à 4 mois	35	8,4E-04	0		0,340	0,437		99,7	95,0
	5 à 6 mois		2,0E-03	0,002		0,238	0,307		97,6	95,0
	7 à 12 mois		7,3E-03	0,022		0,198	0,256		95,7	95,0
	13 à 36 mois		1,3E-02	0,036		0,162	0,218		93,8	95,0
Pyrimiphos-methyl	1 à 4 mois	4	1,1E-04	0		0,084	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		9,6E-04	0,002		0,066	0,082		97,6	95,0
	7 à 12 mois		2,5E-02	0,078		0,081	0,138		95,7	95,0
	13 à 36 mois		1,3E-01	0,246		0,162	0,275		93,8	95,0
Pretilachlor	1 à 4 mois	18	0	0		2,14E-05	4,02E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		4,32E-05	9,72E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		9,09E-05	2,32E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		0	0		2,56E-04	6,40E-04		97,3	97,7
Prochloraz	1 à 4 mois	10	0	0		0,238	0,308		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,158	0,211		97,3	95,0
	7 à 12 mois		8,5E-05	0		0,126	0,170		95,7	95,0
	13 à 36 mois		3,5E-03	0,013		0,106	0,142		93,8	95,0
Procymidone	1 à 4 mois	2,8	0	0		0,165	0,212		99,7	95,0
	5 à 6 mois		4,0E-04	0,001		0,115	0,150		97,6	95,0
	7 à 12 mois		4,4E-04	0,002		0,094	0,120		95,7	95,0
	13 à 36 mois		3,1E-04	0,001		0,073	0,098		93,8	95,0
Profenofos	1 à 4 mois	30	0	0		0,165	0,212		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,114	0,149		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,092	0,118		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,073	0,098		93,8	95,0
Profoxydim	1 à 4 mois	5	0	0		0,815	1,039		99,9	85,5
	5 à 6 mois		0	0		0,510	0,712		97,0	85,5
	7 à 12 mois		0	0		0,391	0,558		95,6	85,5
	13 à 36 mois		0	0		0,346	0,471		79,7	85,5
Prometon	1 à 4 mois	15	0	0		1,07E-05	2,01E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		4,40E-05	4,86E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		7,24E-05	1,39E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		0	0		2,89E-04	6,37E-04		97,3	97,7

Substances	Classe d'âge	VTR	Hypothèse basse			Hypothèse haute			Couverture du régime contributeur (%)	
			Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Par classe d'âge	Moyenne
Prometryn	1 à 4 mois	40	0	0		0,083	0,106		99,7	93,0
	5 à 6 mois		0	0		0,063	0,080		95,6	93,0
	7 à 12 mois		0	0		0,051	0,067		89,8	93,0
	13 à 36 mois		0	0		0,038	0,052		92,4	93,0
Propamocarb	1 à 4 mois	290	5,3E-05	0		0,036	0,094		86,8	91,7
	5 à 6 mois		6,6E-04	0,003		0,039	0,072		92,2	91,7
	7 à 12 mois		6,3E-04	0,003		0,045	0,063		91,2	91,7
	13 à 36 mois		1,3E-04	0		0,038	0,053		92,0	91,7
Propanil	1 à 4 mois	20	0	0		0,393	0,499		99,0	94,8
	5 à 6 mois		0	0		0,255	0,347		97,4	94,8
	7 à 12 mois		2,0E-07	0		0,199	0,274		95,4	94,8
	13 à 36 mois		4,5E-07	0		0,169	0,227		93,7	94,8
Propaquizafop	1 à 4 mois	15	0	0		1,07E-05	2,01E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		3,13E-05	4,86E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		6,12E-05	1,30E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		4,5E-10	0		2,34E-04	6,41E-04		97,3	97,7
Propargite	1 à 4 mois	(***)	0	0	-	0,084	0,106	-	98,7	93,0
	5 à 6 mois		4,3E-04	0	-	0,064	0,080	-	95,6	93,0
	7 à 12 mois		5,3E-04	0	-	0,054	0,069	-	92,3	93,0
	13 à 36 mois		2,1E-03	0,007	-	0,040	0,057	-	92,0	93,0
Propazine	1 à 4 mois	100	0	0		0,081	0,104		97,0	83,7
	5 à 6 mois		0	0		0,050	0,071		75,8	83,7
	7 à 12 mois		8,1E-08	0		0,037	0,055		66,8	83,7
	13 à 36 mois		5,8E-07	0		0,034	0,047		86,3	83,7
Propiconazole	1 à 4 mois	40	0	0		0,083	0,106		99,7	94,6
	5 à 6 mois		0	0		0,064	0,080		97,1	94,6
	7 à 12 mois		1,7E-09	0		0,054	0,068		94,7	94,6
	13 à 36 mois		2,0E-05	1,4E-08		0,038	0,053		93,5	94,6
Propoxur	1 à 4 mois	20	0	0		0,165	0,212		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,114	0,149		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,092	0,118		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,073	0,097		93,8	95,0
Propyzamide	1 à 4 mois	20	0	0		0,165	0,212		99,8	94,7
	5 à 6 mois		0	0		0,114	0,149		97,4	94,7
	7 à 12 mois		5,2E-09	0		0,092	0,118		95,2	94,7
	13 à 36 mois		2,3E-07	0		0,071	0,096		93,4	94,7

Substances	Classe d'âge	VTR	Hypothèse basse			Hypothèse haute			Couverture du régime contributeur (%)	
			Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Par classe d'âge	Moyenne
Prosulfocarbe	1 à 4 mois	5	5,8E-04	0		0,166	0,212		99,7	95,0
	5 à 6 mois		8,4E-03	0,021		0,122	0,171		97,6	95,0
	7 à 12 mois		9,2E-03	0,028		0,102	0,142		95,7	95,0
	13 à 36 mois		6,7E-03	0,020		0,080	0,112		93,8	95,0
Prosulfuron	1 à 4 mois	20	0	0		2,14E-05	4,02E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		3,28E-05	9,72E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		7,84E-05	1,85E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		6,4E-11	0		1,89E-04	4,16E-04		97,3	97,7
PTU (propylène thiouree)	1 à 4 mois	0,3	0	0		0,213	0,563	40,4 [29,5 ; 51,2]	75,8	74,7
	5 à 6 mois		0	0		0,221	0,417	40,1 [24,9 ; 55,4]	86,7	74,7
	7 à 12 mois		0	0		0,250	0,357	30,9 [22,6 ; 39,4]	83,4	74,7
	13 à 36 mois		0	0		0,184	0,280	4,9 [2,9 ; 6,9]	71,7	74,7
Pyraclostrobin	1 à 4 mois	30	0	0		0,409	0,520		99,7	95,0
	5 à 6 mois		2,2E-05	0		0,263	0,359		97,6	95,0
	7 à 12 mois		2,8E-05	0		0,205	0,283		95,7	95,0
	13 à 36 mois		8,5E-06	0		0,175	0,236		93,8	95,0
Pyrazophos	1 à 4 mois	4	0	0		0,084	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,065	0,080		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,055	0,069		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,039	0,054		93,8	95,0
Pyridaben	1 à 4 mois	10	0	0	NC*	0,003	0,007	NC*	84,2	43,1
	5 à 6 mois		1,9E-04	0	NC*	0,015	0,030	NC*	73,5	43,1
	7 à 12 mois		1,6E-04	0	NC*	0,018	0,036	NC*	64,4	43,1
	13 à 36 mois		4,2E-05	0	NC*	0,005	0,014	NC*	33,4	43,1
Pyridate	1 à 4 mois	36	0	0		5,34E-05	1,00E-04		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		7,78E-05	2,16E-04		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		1,91E-04	4,63E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		2,1E-08	0		4,33E-04	9,83E-04		97,3	97,7
Pyrimethanil	1 à 4 mois	170	1,4E-04	0		0,165	0,212		99,7	95,0
	5 à 6 mois		1,3E-02	0,010		0,127	0,166		97,6	95,0
	7 à 12 mois		1,7E-02	0,025		0,109	0,149		95,7	95,0
	13 à 36 mois		3,3E-02	0,101		0,105	0,169		93,8	95,0
Quinalphos	1 à 4 mois	0,5	0	0		0,083	0,106		99,4	93,4
	5 à 6 mois		0	0		0,063	0,079		95,5	93,4
	7 à 12 mois		0	0		0,052	0,067		91,6	93,4
	13 à 36 mois		0	0		0,038	0,053		92,7	93,4
Quinoxyfen	1 à 4 mois	200	0	0		0,081	0,104		97,0	83,7
	5 à 6 mois		0	0		0,050	0,071		75,8	83,7

Substances	Classe d'âge	VTR	Hypothèse basse			Hypothèse haute			Couverture du régime contributeur (%)	
			Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Par classe d'âge	Moyenne
Quinoxyfen (suite)	7 à 12 mois		0	0		0,037	0,055		66,8	83,7
	13 à 36 mois		0	0		0,034	0,047		86,3	83,7
Quintozone (sum)	1 à 4 mois	10	0	0		0,087	0,108		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,081	0,105		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,075	0,101		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,043	0,066		93,8	95,0
Quizalofop-P (sum)	1 à 4 mois	13	0	0		0,081	0,104		97,0	83,7
	5 à 6 mois		0	0		0,050	0,071		75,8	83,7
	7 à 12 mois		1,6E-09	0		0,037	0,055		66,8	83,7
	13 à 36 mois		6,1E-09	0		0,034	0,047		86,3	83,7
Rimsulfuron	1 à 4 mois	100	0	0		0,081	0,104		97,0	83,7
	5 à 6 mois		0	0		0,050	0,071		75,8	83,7
	7 à 12 mois		0	0		0,038	0,055		66,8	83,7
	13 à 36 mois		0	0		0,035	0,048		86,3	83,7
Rotenon	1 à 4 mois	1	0	0		0,083	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,064	0,080		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,055	0,069		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,039	0,053		93,8	95,0
Secbuméton	1 à 4 mois	20	0	0		1,07E-05	2,01E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		1,75E-05	4,86E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		4,39E-05	1,13E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		1,2E-08	0		1,41E-04	3,51E-04		97,3	97,7
Simazine	1 à 4 mois	5	0	0		0,174	0,223		100,0	96,1
	5 à 6 mois		4,2E-05	0		0,124	0,159		98,6	96,1
	7 à 12 mois		4,1E-06	0		0,102	0,133		97,3	96,1
	13 à 36 mois		1,8E-06	0		0,077	0,103		94,9	96,1
Spinosad (sum)	1 à 4 mois	24	1,2E-04	0		0,086	0,106		99,7	89,9
	5 à 6 mois		6,8E-05	0		0,079	0,101		97,2	89,9
	7 à 12 mois		1,8E-04	0		0,073	0,096		94,9	89,9
	13 à 36 mois		2,5E-05	0		0,042	0,064		86,4	89,9
Spirodiclofen	1 à 4 mois	15	0	0		0,165	0,212		99,7	90,0
	5 à 6 mois		0	0		0,114	0,150		97,4	90,0
	7 à 12 mois		0	0		0,093	0,119		95,2	90,0
	13 à 36 mois		0	0		0,073	0,097		86,5	90,0
Spiroxamine	1 à 4 mois	25	0	0		0,165	0,212		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,114	0,149		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,092	0,118		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,073	0,097		93,8	95,0

Substances	Classe d'âge	VTR	Hypothèse basse			Hypothèse haute			Couverture du régime contributeur (%)	
			Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Par classe d'âge	Moyenne
Sulcotrione	1 à 4 mois	0,4	0	0		0,163	0,208		97,0	83,7
	5 à 6 mois		0	0		0,099	0,141		75,8	83,7
	7 à 12 mois		0	0		0,075	0,111		66,8	83,7
	13 à 36 mois		0	0		0,069	0,094		86,3	83,7
Sulfosulfuron	1 à 4 mois	240	0	0		2,14E-05	4,02E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		3,28E-05	9,72E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		7,71E-05	1,85E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		3,7E-09	0		1,65E-04	4,00E-04		97,3	97,7
Tau-Fluvalinate	1 à 4 mois	5	1,2E-05	0		0,084	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		1,7E-04	0		0,065	0,080		97,6	95,0
	7 à 12 mois		4,5E-04	0,002		0,056	0,069		95,7	95,0
	13 à 36 mois		3,5E-04	0		0,039	0,055		93,8	95,0
Tebuconazole	1 à 4 mois	30	2,8E-04	0,001		0,085	0,110		99,6	94,6
	5 à 6 mois		2,8E-03	0,007		0,070	0,089		97,0	94,6
	7 à 12 mois		5,2E-03	0,013		0,062	0,078		95,0	94,6
	13 à 36 mois		5,4E-03	0,018		0,044	0,064		93,5	94,6
Tebufenozid	1 à 4 mois	20	5,1E-05	0		0,036	0,094		86,8	91,8
	5 à 6 mois		9,0E-04	0,003		0,040	0,075		92,2	91,8
	7 à 12 mois		8,4E-04	0,002		0,046	0,065		91,6	91,8
	13 à 36 mois		1,7E-04	0,001		0,038	0,054		92,0	91,8
Tebufenpyrad	1 à 4 mois	10	0	0		0,083	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,064	0,080		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,055	0,068		95,7	95,0
	13 à 36 mois		4,0E-10	0		0,039	0,053		93,8	95,0
Tebutam (aka butam)	1 à 4 mois	150	0	0		1,07E-05	2,01E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		3,00E-05	4,86E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		5,77E-05	1,39E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		0	0		2,58E-04	5,69E-04		97,3	97,7
Tefluthrin	1 à 4 mois	5	0	0		0,036	0,094		86,8	91,8
	5 à 6 mois		0	0		0,039	0,072		92,2	91,8
	7 à 12 mois		0	0		0,045	0,063		91,6	91,8
	13 à 36 mois		0	0		0,038	0,052		92,0	91,8
Temefos	1 à 4 mois	100	0	0		1,07E-05	2,01E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		3,05E-05	4,86E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		5,71E-05	1,30E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		0	0		1,71E-04	3,97E-04		97,3	97,7
Tepraloxydim	1 à 4 mois	25	0	0		0,167	0,212		99,7	90,0
	5 à 6 mois		0	0		0,128	0,159		97,4	90,0

Substances	Classe d'âge	VTR	Hypothèse basse			Hypothèse haute			Couverture du régime contributeur (%)	
			Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Par classe d'âge	Moyenne
Tepraloxydim (suite)	7 à 12 mois		0	0		0,110	0,137		95,2	90,0
	13 à 36 mois		0	0		0,077	0,105		86,5	90,0
Terbacile	1 à 4 mois	13	0	0		2,14E-05	4,02E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		3,30E-05	9,72E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		7,83E-05	1,85E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		0	0		1,84E-04	4,40E-04		97,3	97,7
Terbufos	1 à 4 mois	0,6	0	0		2,14E-05	4,02E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		3,80E-05	9,72E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		5,1E-08	0		9,05E-05	2,27E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		7,9E-07	0		3,24E-04	7,17E-04		97,3	97,7
Terbutylazine	1 à 4 mois	4	0	0		0,081	0,104		97,0	83,7
	5 à 6 mois		2,2E-05	0		0,050	0,071		75,8	83,7
	7 à 12 mois		0	0		0,037	0,055		66,8	83,7
	13 à 36 mois		4,9E-06	0		0,034	0,047		86,3	83,7
Terbutryn	1 à 4 mois	1	0	0		0,082	0,104		98,5	91,6
	5 à 6 mois		0	0		0,059	0,077		90,1	91,6
	7 à 12 mois		0	0		0,050	0,063		87,0	91,6
	13 à 36 mois		5,0E-10	0		0,037	0,051		91,8	91,6
Tetraconazole	1 à 4 mois	4	0	0		0,083	0,106		99,4	93,9
	5 à 6 mois		0	0		0,063	0,079		96,1	93,9
	7 à 12 mois		0	0		0,053	0,067		93,0	93,9
	13 à 36 mois		1,4E-08	0		0,038	0,053		93,1	93,9
Tetradifon	1 à 4 mois	15	0	0		0,165	0,212		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,115	0,150		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,093	0,120		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,073	0,097		93,8	95,0
Thiabendazole (sum)	1 à 4 mois	100	3,0E-03	0		0,332	0,425		99,7	90,0
	5 à 6 mois		1,0E-02	0,015		0,238	0,322		97,4	90,0
	7 à 12 mois		2,8E-02	0,104		0,211	0,303		95,2	90,0
	13 à 36 mois		1,2E-01	0,322		0,264	0,497		86,5	90,0
Thiacloprid	1 à 4 mois	10	1,7E-04	3,4E-04		0,070	0,188		86,8	91,8
	5 à 6 mois		1,2E-03	0,003		0,064	0,134		92,2	91,8
	7 à 12 mois		1,3E-03	0,004		0,075	0,115		91,6	91,8
	13 à 36 mois		2,9E-04	0,001		0,072	0,099		92,0	91,8
Thiamethoxam (sum)	1 à 4 mois	26	7,6E-05	0		0,111	0,297		86,8	91,8
	5 à 6 mois		3,2E-04	0,002		0,106	0,213		92,2	91,8
	7 à 12 mois		5,0E-04	0,002		0,124	0,185		91,6	91,8
	13 à 36 mois		8,3E-05	0		0,116	0,156		92,0	91,8

Substances	Classe d'âge	VTR	Hypothèse basse			Hypothèse haute			Couverture du régime contributeur (%)	
			Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Par classe d'âge	Moyenne
Thifensulfuron-methyl	1 à 4 mois	10	0	0		1,07E-04	2,01E-04		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		1,56E-04	4,32E-04		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		3,71E-04	9,26E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		0	0		0,001	0,001		97,3	97,7
Thiometon	1 à 4 mois	3	0	0		1,07E-04	2,01E-04		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		1,61E-04	4,61E-04		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		3,74E-04	9,26E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		5,0E-10	0		0,001	0,002		97,3	97,7
Toclofos methyl	1 à 4 mois	64	0	0		0,070	0,188		86,8	91,8
	5 à 6 mois		0	0		0,062	0,133		92,2	91,8
	7 à 12 mois		0	0		0,072	0,109		91,6	91,8
	13 à 36 mois		0	0		0,072	0,097		92,0	91,8
Tolfenpyrad	1 à 4 mois	6	1,6E-05	0	NC*	0,002	0,007	NC*	42,9	21,6
	5 à 6 mois		7,0E-05	0	NC*	0,015	0,029	NC*	63,5	21,6
	7 à 12 mois		7,7E-05	0	NC*	0,018	0,035	NC*	51,6	21,6
	13 à 36 mois		1,2E-05	0	NC*	0,004	0,014	NC*	9,5	21,6
Tolylfluamide	1 à 4 mois	100	0	0		0,165	0,212		99,4	91,8
	5 à 6 mois		0	0		0,113	0,149		95,9	91,8
	7 à 12 mois		0	0		0,091	0,119		92,5	91,8
	13 à 36 mois		0	0		0,070	0,095		90,0	91,8
Tralomethrin	1 à 4 mois	1	0	0		2,14E-05	4,02E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		5,84E-05	9,23E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		1,03E-04	2,27E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		0	0		4,37E-04	1,13E-03		97,3	97,7
Triadimenol (sum)	1 à 4 mois	50	2,1E-06	0		0,329	0,425		99,7	95,0
	5 à 6 mois		1,0E-05	0		0,227	0,298		97,6	95,0
	7 à 12 mois		1,1E-05	0		0,185	0,236		95,7	95,0
	13 à 36 mois		3,1E-06	0		0,146	0,194		93,8	95,0
Triazophos	1 à 4 mois	1	0	0		0,083	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,064	0,080		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,055	0,068		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,039	0,053		93,8	95,0
Tribenuron	1 à 4 mois	10	0	0		2,14E-05	4,02E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		5,92E-05	9,72E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		9,15E-05	2,60E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		0	0		2,62E-04	5,28E-04		97,3	97,7
Trichlorfon	1 à 4 mois	2	0	0		1,07E-04	2,01E-04		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		1,69E-04	4,61E-04		97,4	97,7

Substances	Classe d'âge	VTR	Hypothèse basse			Hypothèse haute			Couverture du régime contributeur (%)	
			Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Exposition* moyenne	Exposition* P90	% de dépassements de VTR	Par classe d'âge	Moyenne
Trichlorfon (suite)	7 à 12 mois		0	0		3,83E-04	1,08E-03		99,4	97,7
	13 à 36 mois		0	0		0,001	0,001		97,3	97,7
Triclopyr	1 à 4 mois	30	0	0		0,163	0,208		97,0	83,7
	5 à 6 mois		1,9E-06	0		0,099	0,141		75,8	83,7
	7 à 12 mois		2,1E-07	0		0,075	0,111		66,8	83,7
	13 à 36 mois		8,4E-07	1,5E-07		0,069	0,094		86,3	83,7
Tricyclazole	1 à 4 mois	(***)	1,7E-04	4,6E-04	-	0,004	0,014	-	42,9	27,9
	5 à 6 mois		1,8E-04	0,001	-	0,016	0,032	-	63,7	27,9
	7 à 12 mois		2,3E-04	3,1E-04	-	0,018	0,036	-	51,8	27,9
	13 à 36 mois		5,7E-05	0	-	0,004	0,014	-	18,2	27,9
Trifloxystrobin	1 à 4 mois	100	7,0E-05	0		0,165	0,212		99,7	95,0
	5 à 6 mois		4,4E-04	0,001		0,116	0,149		97,6	95,0
	7 à 12 mois		4,3E-04	0,001		0,094	0,122		95,7	95,0
	13 à 36 mois		6,9E-05	0		0,073	0,098		93,8	95,0
Triflumizole	1 à 4 mois	50	1,2E-05	0	NC*	0,002	0,007	NC*	28,8	23,3
	5 à 6 mois		5,5E-05	0	NC*	0,015	0,029	NC*	66,1	23,3
	7 à 12 mois		6,1E-05	0	NC*	0,018	0,035	NC*	55,5	23,3
	13 à 36 mois		9,1E-06	0	NC*	0,004	0,014	NC*	11,9	23,3
Triflururon	1 à 4 mois	14	0	0		0,165	0,212		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,114	0,149		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,092	0,118		95,7	95,0
	13 à 36 mois		2,0E-11	0		0,073	0,097		93,8	95,0
Trifluralin	1 à 4 mois	15	0	0		0,165	0,212		99,3	95,5
	5 à 6 mois		0	0		0,114	0,150		98,5	95,5
	7 à 12 mois		2,2E-04	0		0,093	0,119		97,0	95,5
	13 à 36 mois		7,2E-05	0		0,073	0,097		94,3	95,5
Trinexapac-Ethyl	1 à 4 mois	320	0	0		1,07E-05	2,01E-05		100,0	97,7
	5 à 6 mois		0	0		1,67E-05	4,61E-05		97,4	97,7
	7 à 12 mois		0	0		5,73E-05	1,15E-04		99,4	97,7
	13 à 36 mois		0	0		3,12E-04	8,07E-04		97,3	97,7
Triticonazole	1 à 4 mois	25	0	0		0,083	0,106		99,7	95,0
	5 à 6 mois		0	0		0,064	0,078		97,6	95,0
	7 à 12 mois		0	0		0,054	0,068		95,7	95,0
	13 à 36 mois		0	0		0,038	0,053		93,8	95,0

VTR : Valeur Toxicologique de référence (toutes les informations relatives aux VTR peuvent être trouvées en Annexe 1)

en $\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$; () DJA non nécessaire ; (**) DJA non retrouvée ; (***) DJA non fixée/non proposée

NC* : % de dépassements des VTR non calculé en raison d'une couverture moyenne du régime contributeur insuffisante (< 70%)

5 Synthèse des résultats relatifs aux résidus de pesticides

Substances	Conclusions	Recommandations d'actions de gestion	Recommandations de recherche
Substances pour lesquelles le risque est jugé tolérable/acceptable			
278 résidus de pesticides	Aucun dépassement de VTR. Bon niveau de couverture du régime théoriquement contributeur (70 à 100%).	-	-
Substances pour lesquelles un risque ne peut pas être totalement écarté, en raison de dépassements de VTR sous la seule hypothèse haute (UB) surestimant l'exposition et le risque réels (1)			
Dieldrine (incl. aldrine) <i>POP inscrit à la Convention de Stockholm (contaminant de l'environnement)</i>	49% de dépassements de la VTR chez les 1-4 mois et dépassements non significatifs pour les 5-12 mois.	La gestion du risque devra s'appuyer sur les résultats de nouvelles analyses avec des limites de détection inférieures.	
Lindane (HCH-gamma) <i>POP inscrit à la Convention de Stockholm (contaminant de l'environnement)</i>	Pas de dépassements de la VTR du JMPR (2003). Dépassements significatifs de la VTR de l'ATSDR (2005).	Dans le cadre des plans de surveillance, il est recommandé d'inclure la recherche de PTU dans les fruits avec usages autorisés de propinèbe en Europe.	Améliorer les performances analytiques.
PTU (propylène thiourée) <i>Métabolite du propinèbe, fongicide approuvé selon le règlement n°1107/2009/CE</i>	Entre 5 et 40% de dépassements de la VTR selon les classes d'âge.		

Substances	Conclusions	Recommandations d'actions de gestion	Recommandations de recherche
Substances pertinentes (prioritaires et/ou détectées) pour lesquelles il est impossible de conclure			
Fénuron (NA) (2) Métolcarbe (NA) Propargite (NA) Tricyclazole (en cours)	VTR non disponible ou non finalisée	Renforcer la surveillance :	Réaliser de nouvelles analyses plus récentes afin d'identifier s'il est nécessaire d'établir des VTR.
Chlorantraniliprole (A) Dodine (A) Oxyfluorfen (A) Pyridaben (A) Triflumizole (A) Biphényle (NA) Flucythrinate (NA) Tolfenpyrad (NA)	Couverture insuffisante du régime théoriquement contributeur (< 70%)	accroître le nombre d'analyses dans le cadre des plans de surveillance (contributeurs théoriques notamment)	Accroître le nombre d'aliments à analyser afin d'améliorer le niveau de couverture du régime théoriquement contributeur, et de réévaluer plus finement l'exposition.
Chlorothalonil (A) Chlorprophame (A) Fenpropimorphe (A) Flusilazole (A) Tepaloxidim (A)	Substances de référence (standards) non disponibles pour l'analyse des métabolites inclus dans les définitions du résidu, et facteurs de conversion inexistant.	Rendre disponible les substances de référence des métabolites inclus dans les définitions du résidu pour l'évaluation du risque.	Compléter les analyses en recherchant les métabolites manquants.

(1) Cette surestimation du risque sous UB est liée à des limites de détection insuffisamment basses au regard de la VTR. Le lindane et le PTU n'ont pas été détectés. La dieldrine a été détectée et quantifiée dans un échantillon composite de courgettes cuites ainsi que dans 0,01% des prélèvements d'eau du robinet.

(2) Statut selon le règlement (CE) n°1107/2009 : A (approuvée), NA (non approuvée) ou en cours

6 Bibliographie

ACTA. 2015. *Index phytosanitaire ACTA 2005*. 41^{ème} édition ed.

Anses. 2011. Avis de l'Anses et rapport d'expertise relatifs à l'Etude de l'Alimentation Française 2 (EAT2) - Tome 2 : Résidus de pesticides, additifs, acrylamide, hydrocarbures aromatiques polycycliques. Maisons-Alfort: Anses.

Anses. 2014a. Avis de l'Anses et rapport d'expertise collective relatifs à l'évaluation des risques sanitaires des substances reprotoxiques et/ou perturbatrices endocriniennes dans les produits de consommation : le o-phénylphénol (OPP) (n° CAS 90-43-7). (saisine n°2009-SA-0331). Maisons-Alfort: Anses.

Anses. 2014b. Avis de l'Anses relatif à l'actualisation des indicateurs de risque alimentaire lié aux résidus de pesticides. (saisine n°2013-SA-0138). Maisons-Alfort: Anses.

Anses. 2015. Agritox - Base de données sur les substances actives phytopharmaceutiques. Maisons-Alfort: Anses, disponible sur <http://www.agritox.anses.fr/>.

Anses. 2016. Avis de l'Anses relatif à la saisine glyphosate. (saisine n°2015-SA-0093). Maisons-Alfort: Anses.

Arino, A.A., A. Herrera, M. P. Conchello, and C. Perez. 1992. "Hexachlorobenzene residues in Spanish meat products after cooking, curing and long-term ripening." *J. Food Prot.* 55:920.

ATSDR. 2005. Toxicological profile for alpha-, beta-, gamma- and delta- hexachlorocyclohexane. Atlanta, GA, USA: ATSDR.

Bailey. 2001. "Global hexachlorobenzene emissions." *Chemosphere* 43:167-182.

CLH report. 2011. Proposal for Harmonised Classification and Labelling based on Regulation (EC) No 1272/2008 (CLP regulation), Annex VI, Part 2. Substance name Triadimenol, version2, June 2011. Submitted by RMS UK.

Décision 2006/507. du Conseil du 14 octobre 2004 concernant la conclusion, au nom de la Communauté européenne, de la convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants.

Décret 92/1074 du 2 octobre 1992 relatif à la mise sur le marché, à l'utilisation et à l'élimination de certaines substances et préparations dangereuses.

DeSesso, J. M., R. E. Watson, C. L. Keen, K. P. Hazelden, L. C. Haws, and A. Li. 2008. "Analysis and Integration of Developmental Neurotoxicity and Ancillary Data into Risk Assessment: A Case Study of Dimethoate." *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A: Current Issues* 72 (2):94-109. doi: 10.1080/15287390802477452.

Di Ganji, J. 2008. Guide Rapide sur les produits chimiques soumis au Comité d'étude des POP (POPRC), Environmental Health Fund.

ECHA. 2010. Opinion of the committee for risk assessment on a dossier proposing harmonised classification and labelling at Community level, abamectin (combination of avermectin B1a and avermectin B1b) and avermectin B1a (purity more than 80%). CLH-0-000000955-67-03/F, Adopted 17 March 2010.

ECHA. 2011a. Opinion proposing harmonised classification and labelling at Community level of bifenthrin.: ECHA.

ECHA. 2011b. Opinion proposing harmonised classification and labelling at Community level of flufenoxuron.

ECHA. 2012. Opinion proposing harmonised classification and labelling at EU level on toxicity to reproduction of Epoxiconazole.

EFSA. 2005a. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance pirimiphos-methyl. In *The EFSA scientific report*. Parma: EFSA.

EFSA. 2005b. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment on the substance active oxamyl. In *The EFSA journal*. Parma: EFSA.

EFSA. 2006a. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance fipronil. In *EFSA Scientific Report*. Parma: EFSA.

EFSA. 2006b. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment on the substance active carbaryl. In *EFSA Scientific Report*. Parma: EFSA.

- EFSA. 2006c. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment on the substance active Dimethoate. In *EFSA Scientific Report*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2006d. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment on the substance active metribuzin. . In *EFSA Scientific Report*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2006e. Opinion of the Scientific Panel on contaminants in the food chain on a request from the Commission related to hexachlorobenzene as undesirable substance in animal feed. . In *The EFSA journal*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2007. Opinion of the Scientific Panel on Plant protection products and their Residues on a request from the Commission on the risks associated with an increase of the MRL for dieldrin on courgettes. . In *The EFSA journal*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2008a. Conclusion on pesticide peer review regarding the risk assessment of the active substance methomyl. In *EFSA Scientific Report*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2008b. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance 2-phenylphenol. In *EFSA Scientific Report*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2008c. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance abamectin. In *EFSA Scientific Report*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2008d. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance epoxiconazole. In *EFSA Scientific Report*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2008e. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance fenpropimorph. In *EFSA Scientific Report*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2008f. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance tebuconazole. In *EFSA Scientific Report*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2008g. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance triadimenol. In *EFSA Scientific Report*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2008h. Reasoned Opinion of EFSA on MRLs of concern for the active substances dimethoate and omethoate. . In *The EFSA journal*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2009a. Conclusion on pesticide peer review regarding the risk assessment of the active substance carbofuran. In *EFSA Scientific Report*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2009b. Conclusion on pesticide peer review regarding the risk assessment of the active substance spirodiclofen. In *EFSA Scientific Report*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2009c. Conclusion on pesticide peer review, peer review of the pesticide risk assessment of the active substance captan. In *EFSA Scientific Report*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2009d. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment on the substance active picloram. In *EFSA Scientific Report*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2009e. Potential developmental neurotoxicity of deltamethrin, Scientific Opinion of the Panel on Plant Protection Products and their Residues (PPR). In *The EFSA journal*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2009f. Refined risk assessment regarding certain MRLs of concern for the active substances carbendazim and thiophanate-methyl, reasoned opinion of EFSA prepared by the pesticides unit (PRAPeR). In *EFSA Scientific Report* Parma: EFSA.
- EFSA. 2009g. Scientific Opinion of the EFSA Panel on Plant Protection Products and their Residues on Risk Assessment for a Selected Group of Pesticides from the Triazole Group to Test Possible Methodologies to Assess Cumulative Effects from Exposure through Food from these Pesticides on Human Health. In *The EFSA journal*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2010a. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance acrinathrin. In *EFSA Scientific Report*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2010b. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance myclobutanil. In *EFSA Scientific Report*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2010c. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment on the substance active tau-Fluvalinate In *EFSA Scientific Report*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2010d. Reasoned Opinion on a Review of the existing maximum residue levels (MRLs) for ioxynil according to Article 12 of Regulation (EC) No 396/2005. In *The EFSA journal*. Parma: EFSA.

- EFSA. 2011a. The 2009 European Union report on pesticide residues in food. In *The EFSA journal*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2011b. Conclusion on the peer review of the pesticide human health risk assessment of the active substance fluquinconazole. In *The EFSA journal*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2011c. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance bifenthrin. In *The EFSA journal*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2011d. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance flufenoxuron. In *The EFSA journal*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2011e. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance metam. In *The EFSA journal*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2011f. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance phosmet. In *The EFSA journal*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2011g. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance prochloraz. In *The EFSA journal*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2012a. Conclusion on the peer review of the pesticide human health risk assessment of the active substance glufosinate. In *The EFSA journal*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2012b. Reasoned Opinion on the modification of the existing MRL for glyphosate in lentils. In *The EFSA journal*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2012c. Reasoned opinion on the modification of the existing MRLs for dithiocarbamates (expressed as carbon disulfide) in bulb vegetables, cucurbits and asparagus. In *The EFSA journal*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2012d. Review of the existing maximum residue levels (MRLs) for chlorpropham according to Article 12 of Regulation (EC) No 396/2005. In *The EFSA journal*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2013a. The 2010 European Union Report on Pesticide Residues in Food. In *The EFSA journal*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2013b. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance acrinathrin. In *The EFSA journal*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2013c. Reasoned opinion on the modification of the existing MRL for cyfluthrin in artichokes. In *The EFSA journal*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2014a. The 2011 European Union Report on Pesticide Residues in Food. In *The EFSA journal*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2014b. Conclusion on the peer review of the pesticide human health risk assessment of the active substance chlorpyrifos. In *The EFSA journal*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2014c. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance 2,4-D. In *The EFSA journal*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2014d. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance amitrole. In *The EFSA journal*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2014e. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance flumioxazin. In *The EFSA journal*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2014f. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance tebuconazole. In *The EFSA journal*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2014g. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance thiabendazole. In *The EFSA journal*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2015a. The 2013 European Union report on pesticide residues in food. In *The EFSA journal*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2015b. Pesticides publications on EFSA database on reasoned opinions and conclusions on the peer review of the risk assessment of active substances.: EFSA.
- EFSA. 2015c. Reasoned opinion on the review of the existing maximum residue levels (MRLs) for for glufosinate according to Article 12 of Regulation (EC) No 396/2005. In *The EFSA journal*. Parma: EFSA.
- EFSA. 2015d. Technical report on the Assessment of endocrine disrupting properties in EFSA. Conclusions on the Pesticides Peer Review. . In *EFSA Supporting publication*. Parma: EFSA.
- EMEA. 2000. Cyfluthrin summary report (2), Committee for Veterinary Medicinal products, EMEA/MRL/746/00-Final July 2000.

European Commission. 2000. Review report for the active substance zineb, finalised in the Standing Committee on Plant Health at its meeting on 19.10.2000 in support of a decision concerning the non-inclusion of zineb in Annex I to Directive 91/414/EEC and withdrawal of authorisations for plant protection products containing this active substance. SANCO/2225/2000-final.

European Commission. 2001a. Review report for the active substance 2,4-D, finalised in the Standing Committee on Plant Health at its meeting on 2 October 2001 in view of the inclusion of 2,4-D in Annex I of Directive 91/414/EEC, 7599/VI/97-final.

European Commission. 2001b. Review report for the active substance diquat Finalised in the Standing Committee on Plant Health at its meeting on 12 December 2000 in view of the inclusion of diquat in Annex I of Directive 91/414/EEC, 1688/VI/97-final.

European Commission. 2001c. Review report for the active substance thiabendazole, finalised in the Standing Committee on Plant Health at its meeting on 12 December 2000 in view of the inclusion of thiabendazole in Annex I of Directive 91/414/EEC, 7603/VI/97-final.

European Commission. 2002a. Review report for the active substance 2,4-DB, finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 3 December 2002 in view of the inclusion of 2,4-DB in Annex I of Directive 91/414/EEC, 7601/VI/97-final.

European Commission. 2002b. Review report for the active substance cyfluthrin, finalised in the Standing Committee on Plant Health at its meeting on 03 December 2002 in view of the inclusion of cyfluthrin in Annex I of Directive 91/414/EEC, 6843/VI/97-final.

European Commission. 2002c. Review report for the active substance deltamethrin, finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 18 October 2002 in view of the inclusion of deltamethrin in Annex I of Directive 91/414/EEC, 6504/VI/99-final.

European Commission. 2002d. Review report for the active substance flumioxazine, finalised in the Standing Committee on Plant Health at its meeting on 28 June 2002 in view of the inclusion of diquat in Annex I of Directive 91/414/EEC, 7471/VI/98-final.

European Commission. 2002e. Review report for the active substance glyphosate, finalised in the Standing Committee on Plant Health at its meeting on 29 June 2001 in view of the inclusion of glyphosate in Annex I of Directive 91/414/EEC, 6511/VI/99-final.

European Commission. 2002f. Review report for the active substance iprodione, finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 3 December 2002 in view of the inclusion of iprodione in Annex I of Directive 91/414/EEC, 5036/VI/98 final.

European Commission. 2002g. Review report for the active substance linuron, finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 3 December 2012 in view of the inclusion of linuron in Annex I of Directive 91/414/EEC, 7595/VI/97-final.

European Commission. 2002h. Review report for the substance active oxadiargyl, finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 3 December 2002 in view of the inclusion of oxadiargyl in Annex I of Directive 91/414/EEC, SANCO/3053/99 final.

European Commission. 2003a. Review report for the active substance chlorpropham, finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 28 November 2003 in view of the inclusion of chlorpropham in Annex I of Directive 91/414/EEC, SANCO/3041/99-Final.

European Commission. 2003b. Review report for the active substance propineb, finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 3 December 2002 in view of the inclusion of propineb in Annex I of Directive 91/414/EEC, 7574/VI/97-final.

European Commission. 2003c. Review report for the active substance thiram, finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 4 July 2003 in view of the inclusion of thiram in Annex I of Directive 91/414/EEC, 6507/VI/99-Final.

European Commission. 2004a. List of end points Monography Endosulfan, July 2004.

European Commission. 2004b. Review report for the active substance ioxynil, finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 13 february 2004 in view of the inclusion of ioxynil in Annex I of Directive 91/414/EEC, SANCO/4349/2000-Final.

European Commission. 2004c. "Review report for the active substance ziram, finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 4 July 2003 in view of the inclusion of ziram in Annex I of Directive 91/414/EEC, 6508/VI/99-Final (revised)."

European Commission. 2005a. Review report for the active substance chlorpyrifos-methyl, finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 3 June 2005 in view of the inclusion of chlorpyrifos-methyl in Annex I of Directive 91/414/EEC, SANCO/3061/99-rev. 1.6.

European Commission. 2005b. Review report for the active substance chlorpyrifos, finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 3 June 2005 in view of the inclusion of chlorpyrifos in Annex I of Directive 91/414/EEC, SANCO/3059/99.

European Commission. 2005c. Review report for the active substance maneb, finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 3 June 2005 in view of the inclusion of maneb in Annex I of Directive 91/414/EEC, SANCO/4057/2001-rev. 3.3.

European Commission. 2005d. Review report for the active substance metiram, finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 3 June 2005 in view of the inclusion of metiram in Annex I of Directive 91/414/EEC, SANCO/4059/2001 - rev 3.3.

European Commission. 2006a. Review report for the active substance chlorothalonil, finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 15 February 2005 in view of the inclusion of chlorothalonil in Annex I of Directive 91/414/EEC, SANCO/4343/2000 final.

European Commission. 2006b. Review report for the active substance spinosad, finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 14 July 2006 in view of the inclusion of spinosad in Annex I of Directive 91/414/EEC, SANCO/1428/2001–rev.

European Commission. 2007a. Review report for the active substance carbendazim, finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 3 March 2006 in view of the inclusion of carbendazim in Annex I of Directive 91/414/EEC, SANCO/5032/VI/98-final.

European Commission. 2007b. Review report for the active substance flusilazole finalised in the Standing Committee on Plant Health at its meeting on 3 March 2006 in view of the inclusion of flusilazole in Annex I of Directive 91/414/EEC, 6850/VI/97 final.

European Commission. 2009a. Review report for the active substance **mancozeb** Finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 3 June 2005 in view of the inclusion of mancozeb in Annex I of Directive 91/414/EEC, SANCO/4058/2001 - rev. 4.4.

European Commission. 2009b. Review report for the active substance mancozeb, finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 3 June 2005 in view of the inclusion of mancozeb in Annex I of Directive 91/414/EEC - SANCO/4058/2001 - rev. 4.4

European Commission. 2009c. Review report for the active substance methomyl, finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 12 June 2009 in view of the inclusion of methomyl in Annex I of Directive 91/414/EEC, SANCO/5449/2009 final.

European Commission. 2010. "Review report for the renewal of active substance carbendazim finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 23 November 2010 in view of the renewal of inclusion of carbendazim in Annex I of Directive 91/414/EEC, SANCO/13063/2010 final."

European Commission. 2011a. Review report for the active substance acrinathrin, finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 15 July 2011 in view of the approval of acrinathrin to the list of active substances approved under Regulation (EC) No 1107/2009, SANCO/11357/2011-rev. 4.

European Commission. 2011b. Review report for the active substance flufenoxuron, finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 15 July 2011 in view of the non approval of flufenoxuron as active substances in accordance with Regulation (EC) No 1107/2009, SANCO/11597/2011 – rev. 2.

European Commission. 2011c. Review report for the active substance fluquinconazole, finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 17 June 2011 in view of the approval of fluquinconazole as active substances in accordance with Regulation (EC) No 1107/2009, SANCO/11273/2011.

European Commission. 2012a. Review report for the active substance abamectin, finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 11 July 2008 in view of the inclusion of abamectin in Annex I of Directive 91/414/EEC, SANCO/138/08-final.

European Commission. 2012b. Review report for the active substance bifenthrin, finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 1 June 2012 in view of the approval of bifenthrin to the list of active substances approved under Regulation (EC) No1107/2009, SANCO/12946/2011-rev. 3_1.

- European Commission. 2013a. Endocrine disruptors website, Studies, Priority list, available at http://ec.europa.eu/environment/chemicals/endocrine/strategy/substances_en.htm.
- European Commission. 2013b. "Review report for the active substance glufosinate, finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 15 March 2013 in view of the approval of fluquinconazole in Annex I of Directive 91/414/EEC, SANCO/10453/2006 final-rev. 3."
- European Commission. 2015a. EU Pesticides database, available at <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=homepage&language=EN>. European Commission, DG-SANCO.
- European commission. 2015b. EU Pesticides database. European Commission, DG-SANCO.
- FAO/WHO. 1993. Pesticide residues in food - 1992 evaluations. Part II - Toxicology. Geneva: Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues (JMPR).
- FAO/WHO. 1995. Pesticide Residues on Pesticide residues in food - 1994. In *FAO Plant Production and Protection Paper*. Geneva: Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues (JMPR).
- FAO/WHO. 1999a. Pesticide residues in food - 1998. Endosulfan. Part II - Toxicological. Geneva: Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues (JMPR).
- FAO/WHO. 1999b. Pesticide residues in food - 1999. In *FAO Plant Production and Protection Paper*. Geneva: Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues (JMPR).
- FAO/WHO. 2002. Pesticide residues in food - 2002 evaluations. Part II - Toxicological. Geneva: Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues (JMPR).
- FAO/WHO. 2003. Pesticide residues in food - 2003. Toxicological evaluations. Geneva: Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues (JMPR).
- FAO/WHO. 2004. Pesticide residues in food - 2004 evaluations. Part II - Toxicological. Roma: Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues (JMPR).
- FAO/WHO. 2006. Pesticide residues in food - 2005 evaluations. Part II - Toxicological. Geneva: Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues.
- FAO/WHO. 2007. Pesticide residues in food - 2007. . In *FAO Plant Production and Protection Paper*. Geneva: Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues.
- GEMS/Food-EURO. 2013. Addendum 2013 - Second Workshop on Reliable Evaluation of Low-Level Contamination of Food. Workshop in the frame of GEMS/Food-EURO. Technical report. Kulmbach, Germany: WHO.
- Guyton, K.Z., D. Loomis, Y. Grosse, F. El Ghissassi, L. Benbrahim-Tallaa, N. Guha, C. Scoccianti, H. Mattock, and K. Straif. 2015. "Carcinogenicity of tetrachlorvinphos, parathion, malathion, diazinon and glyphosate." *The Lancet* 16:490-491.
- Hulin, M., N. Bemrah, A. Nougadère, J. L. Volatier, V. Sirot, and J. C. Leblanc. 2014. "Assessment of infant exposure to food chemicals: the French Total Diet Study design." *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess* 31 (7):1226-39. doi: 10.1080/19440049.2014.921937.
- IARC. 1987. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Overall Evaluations of Carcinogenicity: an updating of IARC Monographs, Supplement 7. Lyon: IARC.
- IARC. 1991. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Occupational exposures in insecticide application, and some pesticides. Lyon: IARC.
- IARC. 1999. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Some Chemicals that Cause Tumours of the Kidney or Urinary Bladder in Rodents and Some Other Substances. Lyon: IARC.
- IARC. 2001a. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Hexachlorobenzene. Lyon: IARC.
- IARC. 2001b. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Some thyrotropic agents. Lyon: IARC.
- IARC. 2010. Agents Classified by the IARC Monographs. Lyon: IARC.
- IARC. 2015a. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Evaluation of five organophosphate insecticides and herbicides. Lyon: IARC.
- IARC. 2015b. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. List of classifications. Agents Classified by the IARC Monographs. Lyon: IARC.

- INERIS. 2005. Données technico-économiques sur les substances chimiques en France : Hexachlorobenzène. INERIS - DRC - MECO.
- INERIS. 2008a. Aldrine, INERIS-DRC-05-DR185.
- INERIS. 2008b. Dieldrine, INERIS-DRC-051-DR186.
- INRA. 2012. Analyse de la distribution géographique des OCPs et des HAPs dans les sols de France sur la base d'un sous échantillonnage du Réseau de Mesure de la Qualité des Sols, Rapport final, juillet 2012.
- INRS. 2007a. Fiche toxicologique FT 189, Dieldrine. Paris: INRS.
- INRS. 2007b. Fiche toxicologique FT 193, Deltaméthrine. Paris: INRS.
- INRS. 2009. Fiche toxicologique FT 214, Carbendazime Paris: INRS.
- INRS. 2010. Fiche toxicologique FT 277, Mancozèbe. Paris: INRS.
- INRS. 2012a. Fiche toxicologique FT 286, Fipronil. Paris: INRS.
- INRS. 2012b. Fiche toxicologique FT 288, Diquat. Paris: INRS.
- INSERM. 2013. Pesticides. Effets sur la santé. . In *Expertise Collective*. Paris: Inserm.
- Inui, H., M. Hirota, J. Goto, R. Yoshihara, N. Kodama, T. Matsui, K. Yamazaki, and H. Eun. 2015. "Zinc finger protein genes from Cucurbita pepo are promising tools for conferring non-Cucurbitaceae plants with ability to accumulate persistent organic pollutants." *Chemosphere* 123:48-54. doi: 10.1016/j.chemosphere.2014.11.068.
- InVS/Afsset. 2009. Rapport d'expertise du « Comité scientifique et technique » relatif au Groupe scolaire des Bourdenières de la commune de Chenôve (21 300) : Evaluation des risques sanitaires liés aux composés de traitement du bois. Maisons-Alfort: InVS/Afsset.
- Jager, K.W. 1970. "Aldrin, Dieldrin, Endrin and Telodrin. An Epidemiological and Toxicological Study of Longterm Occupational Exposure, Elsevier Publishing Company, Amsterdam." *Food and Cosmetics Toxicology* 10 (1):95-96.
- JMPR. 1993. Pesticide residues in food - 1993 evaluations. Part II - Toxicology Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues (JMPR).
- JMPR. 1995. Pesticide residues in food - 1995 evaluations. Part II - Toxicological & Environmental. Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues (JMPR).
- JMPR. 1997. Pesticide residues in food - 1997 evaluations. Fenthion. Part II - Toxicological and Environmental. World Health Organization, WHO/PCS/98.6. Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues (JMPR).
- JMPR. 2001. Pesticide residues in food - 2011 evaluations. Carbaryl. (addendum). Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues (JMPR).
- Le Grand, R., M. Canal-Raffin, G. Lauthier, G. Bouvier, I. Baldi, and C. Moesch. 2015. "Recherche et dosage dans les urines de l'éthylène-thiourée et de la propylène-thiourée, deux métabolites des dithiocarbamates, par chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse en tandem." *Toxicologie Analytique et Clinique* 27 (2S):S61-S62. doi: 10.1016/j.toxac.2015.03.097.
- MAF. 2011. 2009 New Zealand Total Diet Study - Agricultural compound residues, selected contaminant and nutrient elements. Crown copyright November 2011 Ministry of Agriculture and Forestry
- Ministère chargé de la Santé, . 2011-2012. Données issues de la base SISE-EAUX alimentée par les résultats des analyses réalisées dans le cadre du contrôle sanitaire de l'eau du robinet mis en oeuvre par les ARS.
- Nougadère, A., M. Merlo, F. Héraud, J. Réty, E. Truchot, G. Vial, J. P. Cravedi, and J. C. Leblanc. 2014. "How dietary risk assessment can guide risk management and food monitoring programmes: The approach and results of the French Observatory on Pesticide Residues (ANSES/ORP)." *Food Control* 41 (1):32-48. doi: 10.1016/j.foodcont.2013.12.025.
- Nougadère, A., V. Sirot, A. Kadar, A. Fastier, E. Truchot, C. Vergnet, F. Hommet, J. Bayle, P. Gros, and J. C. Leblanc. 2012. "Total diet study on pesticide residues in France: levels in food as consumed and chronic dietary risk to consumers." *Environ Int* 45:135-50. doi: 10.1016/j.envint.2012.02.001.
- Otani, T., N. Seike, and Y. Sakata. 2007. "Differential uptake of dieldrin and endrin from soil by several plant families and Cucurbita genera." *Soil Science and Plant Nutrition* 53 (1):86-94. doi: 10.1111/j.1747-0765.2007.00102.x.

- Rauh, V., S. Arunajadai, M. Horton, F. Perera, L. Hoepner, D.B. Barr, and R. Whyatt. 2011. "Seven-year neurodevelopmental scores and prenatal exposure to chlorpyrifos, a common agricultural pesticide." *Environmental Health Perspectives* 119 (8):1196-1201. doi: 10.1289/ehp.1003160.
- Rauh, V.A., R. Garfinkel, F.P. Perera, H.F. Andrews, L. Hoepner, D.B. Barr, R. Whitehead, D. Tang, and R.W. Whyatt. 2006. "Impact of prenatal chlorpyrifos exposure on neurodevelopment in the first 3 years of life among inner-city children." *Pediatrics* 118 (6):e1845-e1859. doi: 10.1542/peds.2006-0338.
- Règlement (CE) n°396/2005 du Parlement européen et du Conseil du 23 février 2005. concernant les limites maximales applicables aux résidus de pesticides présents dans ou sur les denrées alimentaires et les aliments pour animaux d'origine végétale et animale et modifiant la directive 91/414/CEE.
- Règlement (CE) n°850/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004. concernant les polluants organiques persistants et modifiant la directive 79/117/CEE.
- Règlement (CE) n°1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008. relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges, modifiant et abrogeant les directives 67/548/CEE et 1999/45/CE et modifiant le règlement (CE) n° 1907/2006.
- Règlement (CE) n°1451/2007 de la Commission du 4 décembre 2007. concernant la seconde phase du programme de travail de dix ans visé à l'article 16, paragraphe 2, de la directive 98/8/CE du Parlement européen et du Conseil concernant la mise sur le marché des produits biocides.
- RIVM, ICPS, and Anses. 2013. External Scientific Report on Toxicological data analysis to support grouping of pesticide active substances for cumulative risk assessment of effects on liver, on the nervous system and on reproduction and development. . In *EFSA Supporting Publications*. Parma: EFSA.
- RMS Italy. 2000. Mancozeb. Monograph prepared in the context of the inclusion of the following active substance in Annex I of the Council Directive 91/414/EEC Report and proposed decision volume 3, Annex B. soumis par l'Italie.
- RMS The Netherlands. 2009. Draft Re-Assessment Report and Proposed Decision of the Netherlands prepared in the context of the renewal of the inclusion of imazalil in Annex I of Council Directive 91/414/EEC, may 2009.
- RMS UK. 2014. Diquat, volume 3, Annex B to the Report and Proposed Decision of the United Kingdom made to the European Commission under Regulation (EC) No. 1141/2010 for renewal of an active substance Soumis par le Royaume-Uni.
- Rull, R.P., B. Ritz, and G.M. Shaw. 2006. "Neural Tube Defects and Maternal Residential Proximity to Agricultural Pesticide Applications." *American Journal of Epidemiology* 163 (8):743-753.
- Saito, T., T. Otani, N. Seike, and M. Okazaki. 2015. "A comparison of dieldrin residues in various vegetable crops cultivated in a contaminated field." *Soil Science and Plant Nutrition* 58 (3):373-383. doi: 10.1080/00380768.2012.694802.
- Santé Canada. 2000. Liste des substances d'intérêt prioritaire, Rapport d'évaluation, Disulfure de carbone, Ministère des Travaux publics et des Services gouvernementaux Canada 2000, Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999), 69 pp., Disponible sur : www.sc-hc.gc.ca.
- Scientific Committee on plants. 2001. Opinion of the Scientific Committee on Plants regarding the evaluation of Benomyl, Carbendazim and Thiophanate-Methyl in the context of Council Directive 91/414/EEC concerning the placing of plant protection products on the market (opinion adopted by the Scientific Committee on Plants on 7 March 2001). edited by 23 March 2001 CP/Carben/002-final.
- Spain, RMS. 1996. Thiabendazole Draft Assessment Report of July 1996. Submitted by the Rapporteur Member State Spain for the EU peer review of active substances.
- Spain, RMS. 2014. Second Programme for the Renewal of the Inclusion of the following Active Substance under Regulation (EC) 1107/2009 thiabendazole. Submitted by the Rapporteur Member State Spain for the EU peer review of active substances.
- Suett, D. L., J. -C. Fournier, E. Papadopoulou-Mourkidou, L. Pussemier, and J. Smelt. 1996. "Accelerated degradation : the European dimension." *Soil Biol. Biochem.* 28:1741-1748.
- Tomlin, C. 2006. *The Pesticide Manual : A World Compendium, 14th edition, British Crop Protection Council*. Farnham, UK.
- Tomlin, C. D. S. 2009. *The Pesticide Manual, A World Compendium, 15th Edition. BCPC Editor*.
- UK, RMS. 1996. Linuron, volume 3, Annex B to the Report and Proposed Decision of the United Kingdom made to the European Commission under Article 7(1) of Regulation 3600/92. Soumis par le Royaume-Uni.

- UNEP. 2001. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants, United Nation Environment Program, Stockholm Convention Secretariat.
- Union européenne. 2010. Éliminer et limiter la production, l'utilisation et les rejets des polluants organiques persistants (POP) - Europa, Synthèses de la législation de l'UE. http://europa.eu/legislation_summaries/environment/air_pollution/l21279_fr.htm#.
- UNU-IWEH. 2009. Carbofuran. United Nations University/Institute for Water, Environment & Health.
- US-EPA. 2001. Memorandum, The Determination of Whether Dithiocarbamate Pesticides Share a Common Mechanism of Toxicity, OPP, 38 p. Available on: <http://www.epa.gov/oppsrrd1/cumulative/dithiocarb.pdf>.
- US-EPA. 2005. Reregistration Eligibility Decision for 2,4-D. In *EPA 738-R-05-002*, edited by United States Environmental Protection Agency.
- US-EPA. 2012. 2,4-D; Order Denying NRDC's Petition to Revoke Tolerances. In *EPA HQ-OPP-2008-0877; FRL-9344-1*, edited by United States Environmental Protection Agency.
- Van Scoy, A. R., and R. S. Tjeerdema. 2014. "Environmental Fate and Toxicology of Chlorothalonil." *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology* 232: 89-105. doi: http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-06746-9_4.
- WHO/IPCS. 1989. Aldrin and Dieldrin. Environmental health criteria. Geneva: WHO/IPCS.
- WHO/IPCS. 1991. Lindane. Environmental Health Criteria. Geneva: WHO/IPCS.
- WHO/IPCS. 1997. Hexachlorobenzene. Environmental Health Criteria. Geneva: WHO/IPCS.
- Yang, W., S.L. Carmichael, E.M. Roberts, S.E. Kegley, A.M. Padula, P.B. English, and G.M. Shaw. 2014. "Residential Agricultural Pesticide Exposures and Risk of Neural Tube Defects and Orofacial Clefts Among Offspring in the San Joaquin Valley of California." *American Journal of Epidemiology* 179 (6):740-748. doi: 10.1093/aje/kwt324.

ANNEXES

Annexe 1 : Valeurs toxicologiques de référence pour les résidus de pesticides

(Substances prioritaires en gras)

Substances	VTR ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	Source VTR*	Ajustements réalisés pour l'évaluation du risque chronique**
2,4,5-T	10	EPA, 1989	-
2,4-D (sum)	50	COM, 2001	2,4-D, ses sels, esters et conjugués
2,4-DB (sum)	20	COM, 2002	2,4-DB, ses sel, esters et conjugués. Pour le lait : 2,4-DB et de ses conjugués.
2-Phenylphenol (OPP) (sum)	400	EFSA, 2008	Pour les fruits uniquement : somme du 2-phénylphénol et de la 2-phénylhydroquinone
Abamectin (sum)	2,5	EFSA, 2008	Avermectine B1a et avermectine B1b
Acephate	30	JMPR, 2005	-
Acetamiprid	25	EFSA, 2013	-
Acifluorfen, sodium salt	13	EPA, 2002	-
Acrinathrin (sum)	10	EFSA, 2013	Somme des isomères (denrées végétales)
Alachlor	2,5	COM, 1999	-
Aldicarb (sum)	3	JMPR, 2001	Aldicarb, Aldicarb sulfoxide, Aldicarb sulfone
Ametryn	9	EPA, 1989	-
Amidosulfuron	200	EFSA, 2008	-
Amitrole (Aminotriazole)	1	EFSA, 2014	Amitrole et TDMs séparément.
Anthraquinone	-	DAR, 2006	-
Atrazine (sum)	20	JMPR, 2007	Atrazine et ses métabolites (formes déséthyl, déisopropyl et déséthyl déisopropyl de l'atrazine)
Azaconazole	40	DE, 1994	-
Azametiphos	3	UK ACP, 2003	-
Azinphos-ethyl	2	COM, 1995	-
Azinphos-methyl	5	EU, 2006	-
Azoxystrobin	200	EFSA, 2010	-
Benalaxyl	40	COM, 2004	-
Benfluralin (benefin)	5	EFSA, 2012	-
Benfuracarb	10	EFSA, 2009	-
Benoxacor	4	EPA, 1998	-
Bentazon	100	COM, 2000	-
Bifenthrin (sum)	15	EFSA, 2011	Somme des isomères
Bioresmethrin	30	JMPR, 1991	-
Bitertanol	3	EFSA, 2010	-
Boscalid	40	COM 2008	-
Bromacil	100	EPA, 1996	-
Bromadiolone		EFSA, 2010	-
Bromophos	40	JMPR, 1977	-
Bromophos-ethyl	3	JMPR, 1975	-
Bromopropylate	30	JMPR, 1993	-
Bromoxynil (phenol)	10	EFSA, 2012	Bromoxynil, ses sels et ses esters
Bromuconazole	10	COM, 2010	-
Bupirimate	50	COM, 2011	-
Buprofezin	10	EFSA, 2010	-
Butralin	3	EFSA, 2006	-

Substances	VTR ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	Source VTR*	Ajustements réalisés pour l'évaluation du risque chronique**
Buturon	-		
Captafol	-	JMPR, 1985	-
Captan (sum)	100	EFSA, 2009	Captane et tétrahydroptalimide (THPI)
Carbaryl	7,5	EFSA, 2006	-
Carbendazim (sum)	20	EFSA, 2012	Carbendazim et thiophanate-methyl (<i>potency factor : 0,25 for chronic risk</i>)
Carbetamide	60	EFSA, 2010	-
Carbofuran (sum)	0,15	EFSA, 2009	Carbofuran et 3-OH-carbofuran
Carbophenothion (sum)	-	COM	-
Carbosulfan	5	DAR, 2009	-
Carfentrazone-ethyl	30	EFSA, 2006	-
Chlorbromuron	-	-	-
Chlordane (sum)	0,5	JMPR, 1994	Chlordane alpha, beta, gamma et oxy-chlordane.
Chlorfenvinphos	0,5	JMPR, 1994	-
Chlorfluazuron	5	AUS, 1987	-
Chlormephos	-	-	-
Chlormequat	40	EFSA, 2008	-
Chlorophacinone	-	COM, 2009	-
Chlorothalonil	15	COM, 2006	-
Chloroxuron	4	AUS, 1992	-
Chlorpropham (sum)	50	COM, 2004	-
Chlorpyrifos-ethyl	1	EFSA, 2014	-
Chlorpyrifos-methyl	10	COM, 2005	-
Chlorsulfuron	200	EFSA, 2008	-
Chlorthal-dimethyl	10	DAR, 2006	-
Chlorthiamide	50	BE	-
Chlortoluron	40	COM, 2005	-
Cinidon-ethyl	10	COM, 2002	-
Clethodim	160	EFSA, 2011	-
Clofentezine	20	EFSA, 2009	-
Clomazone	133	EFSA, 2007	-
Clopyralid	150	EFSA, 2005	-
Cloquintocet-Mexyl	40	EPA, 2005	-
Coumaphos	0,5	AUS	-
Coumatetralyl	-		-
Cyanazine	2	AUS, 1986	-
Cycluron	-	COM, 2002	-
Cyfluthrin (sum)	3	COM, 2002	Somme des isomères incl. beta-cyfluthrine
Cymoxanil	13	EFSA, 2008	-
Cypermethrin (sum)	50	COM, 2005	Cypermethrin : somme des isomères
Cyproconazole	20	COM, 2011	-
Cyprodinyl	30	EFSA, 2005	-
DDT (sum)	10	JMPR, 2000	pp' DDT, op' DDT, pp' DDE, pp' TDE (DDD)
Deltamethrin (sum)	10	COM, 2002	cis-deltamethrine
Oxydemeton-methyl (sum)	0,3	EFSA, 2006	Oxydemeton-methyl et demeton S-methyl sulfone

Substances	VTR ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	Source VTR*	Ajustements réalisés pour l'évaluation du risque chronique**
Desmetryne	-	-	-
Diallate	-	-	-
Dicamba	300	EFSA, 2011	-
Dichlobenil	10	EFSA, 2010	-
Dichlofenthion	-	-	-
Dichlofluand	300	JMPR, 1983	-
Dichlorprop-P (sum)	60	EFSA, 2006	Dichlorprop, Dichlorprop-P
Dichlorvos	4	JMPR, 1993	-
Diclofop	1	EFSA, 2010	-
Dieldrin (sum)	0,1	JMPR, 1994	Aldrine et dieldrine
Diethofencarb (sum)	430	EFSA, 2010	FC=2,9 pour aubergines, tomates et raisin
Difenoconazole	10	EFSA, 2011	-
Diflubenzuron	100	EFSA, 2009	-
Diflufenican	200	EFSA, 2008	-
Dimefuron	70	UK, 1993	-
Dimethachlore	100	EFSA, 2008	-
Dimethoate (sum)	1	EFSA, 2014	Dimethoate et omethoate (TEF de 3 appliqué à l'omethoate)
Dimethomorph	50	EFSA, 2006	-
Dimoxystrobin	4	EFSA, 2005	-
Diniconazole	20	DAR, 2006	-
Dinocap	4	COM, 2006	-
Dinoseb	1	EPA, 1989	-
Dinoterb	-	COM, 1997	-
Diphenylamine	75	EFSA, 2012	-
Diquat	2	COM, 2001	-
Disulfoton (sum)	-	COM	Disulfoton, demeton-S et leurs sulphoxides et sulphones
Dithiocarbamates	6	COM, 2004	Teneurs en CS2 converties en ziram (FC : 2,01). Cf. DJA du ziram
Diuron (sum)	7	EFSA, 2005	Diuron, DCPMU et DCPU
DNOC	5	DE, 1993	-
Emamectin benzoate	0,5	PRAPeR, 2012	-
Endosulfan (sum)	6	JMPR, 2006	Endosulfan alpha, beta et sulfate
Endrin	0,2	JMPR, 1994	-
Epoxiconazole	8	EFSA, 2008	-
Ethidimuron	-	-	-
Ethion	2	JMPR, 1990	-
Ethoprophos	0,4	EFSA, 2006	-
ETU (Ethylenethiourea)	2	COM, 2000	-
Famoxadone	12	COM, 2002	-
Fenamiphos (sum)	0,8	EFSA, 2006	Fenamiphos, fenamiphos sulfoxyde, fenamiphos sulfone
Fenarimol	10	COM, 2007	-
Fenazaquin	5	EFSA, 2010	-
Fenbuconazole	6	EFSA, 2010	-

Substances	VTR ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	Source VTR*	Ajustements réalisés pour l'évaluation du risque chronique**
Fenchlorphos	10	JMPR	-
Fenhexamid	200	EFSA, 2014	-
Fenitrothion	5	EFSA, 2006	-
Fenoxycarb	53	EFSA, 2010	-
Fenpropathrin	30	JMPR, 1993	-
Fenpropidine	20	EFSA, 2007	-
Fenpropimorph	3	EFSA, 2008	-
Fenpyroximate	10	EFSA, 2013	-
Fenthion (sum)	7	JMPR, 1997	Fenthion, fenthion-oxon, fenthion sulfone et fenthion sulfoxyde
Fenuron	-	-	-
Esfenvalérate/ fenvalérate (sum)	20	COM, 2005	Esfenvalérate et fenvalérate (somme des isomères RR, SS, RS et SR)
Fipronil (sum)	0,2	EFSA, 2006	Fipronil et fipronil sulfone
Flazasulfuron	13	COM, 2003	-
Florasulam	50	COM, 2002	-
Fluazifop-P-butyl (sum)	10	EFSA, 2010	-
Fludioxonyl	370	EFSA, 2007	FC=2,8 (légumes racines, tubercules et bulbes)
Flufenacet	5	COM, 2003	-
Flufenoxuron	10	EFSA, 2011	Fruits et légumes seulement : flufenoxuron et 2,6- difluorobenzamide
Flumioxazin	18	EFSA, 2014	-
Fluquinconazole	2	EFSA, 2011	-
Fluridone	150	EPA, 2004	-
Flurochloridone	40	EFSA, 2010	-
Fluroxypyr	800	EFSA, 2011	-
Fluroxypyr Meptyl (ester)	800	EFSA, 2011	-
Flurprimidole	3	EFSA, 2011	-
Flurtamone	30	COM, 2003	-
Flusilazole	2	COM, 2007	-
Flutolanil	90	EFSA, 2008	FC=3 (pommes de terre) ; 2 (poivrons et haricots) ; 4 (artichauts)
Flutriafol	10	EFSA, 2010	-
Fomesafen	2,5	EPA, 2006	-
Formothion	-	JMPR, 1996	-
Fosthiazate	4	COM, 2003	-
Glufosinate (sum)	21	EFSA, 2005	Glufosinate, ses sels, l'acide 3-méthyl-phosphinico- propionique (3-MPPA) et le N-acétyl-glufosinate (NAG)
Glyphosate (sum)	300	COM, 2002	Glyphosate, N-acétyl-glyphosate et AMPA
HCH (sum, except gamma-HCH)	0,6	ATSDR, 2005	Somme des isomères alpha, beta et delta
Heptachlor (sum)	0,1	JMPR, 1994	Heptachlore et heptachlore epoxyde (cis et trans)
Heptenophos	2	DE, 1997	-
Hexachlorobenzene (HCB)	0,17	IPCS, 1998	-
Hexaconazole	5	JMPR, 1990	-

Substances	VTR ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	Source VTR*	Ajustements réalisés pour l'évaluation du risque chronique**
Hexaflumuron	20	BE, 1994	-
Hexazinon	50	EPA, 1994	-
Hexythiazox	30	JMPR, 2008	-
Imazalil	25	EFSA, 2010	-
Imazamethabenz-methyl	250	EPA, 2004	-
Imazaquin	250	EFSA, 2011	-
Imidacloprid	60	EFSA, 2008	-
Indoxacarb (sum)	6	COM, 2005	Indoxacarb as sum of the isomers S and R
Iodofenphos	-	COM	-
Iodosulfuron-methyl	30	COM, 2003	-
loxynil	5	COM, 2004	loxynil, ses sels et esters
Iprodione (sum)	60	COM, 2002	Denrées animales uniquement : iprodione et tous les métabolites contenant la fraction 3,5-dichloroaniline (3,5-DCA)
Iprovalicarb	15	COM, 2002	-
Isodrine	-		
Isofenphos-methyl	-	-	-
Isoproturon	15	COM, 2002	-
Isoxaben	50	EFSA, 2010	-
Isoxaflutole	20	COM, 2003	-
Kresoxim-methyl	400	COM, 1998	-
Lambda-Cyhalothrin	2,5	EFSA, 2014	-
Lindane (HCH-gamma)	0,01	ATSDR, 2005	-
Linuron	3	COM, 2002	-
Malathion (sum)	30	EFSA, 2009	Malathion et malaaxon
Mandipropamid	150	EFSA, 2012 [16]	-
MCPB-2,4	10	COM, 2008	-
Mecoprop (sum)	10	COM, 2003	-
Mefenacet	3,6	PM, 2009	-
Mefenpyr	30	FAO, 2011	-
Mepanipyrim (sum)	20	COM, 2004	Mepanipyrim et son métabolite 2-anilino-4-(2-hydroxypropyl)-6-méthylpyrimidine
Mepiquat	200	EFSA, 2008	-
Mesosulfuron-methyl	1000	COM, 2004	-
Mesotrione	10	COM, 2003	-
Metabenzthiazuron	75	BE, 1993	-
Metalaxyl M (sum)	80	JMPR, 2002	Metalaxyl, Metalaxyl M (somme des isomères)
Metaldehyde	20	EFSA, 2010	-
Metazachlor	80	EFSA, 2008	-
Metconazole	10	EFSA, 2006	-
Methamidophos	1	COM, 2007	-
Methiocarb (sum)	13	EFSA, 2006	Methiocarb parent, sulfoxyde et sulfone
Methomyl (sum)	2,5	EFSA, 2008	Methomyl et thiodicarb
Methoxychlor	5	ATSDR, 2011	-
Methoxyfenzozide	100	EFSA, 2012	-
Metobromuron	8	EFSA, 2014	4-bromophenylurea (FC=3,4)

Substances	VTR ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	Source VTR*	Ajustements réalisés pour l'évaluation du risque chronique**
Metolachlor (sum)	100	COM, 2005	-
Metosulam	50	EFSA, 2010	-
Metoxuron	5	NL, 1973	-
Metrafenone	250	EFSA, 2006	-
Metribuzin	13	EFSA, 2006	FC=2 (pomme de terre uniquement)
Metsulfuron-methyl	220	COM, 2000	-
Mevinphos	-	COM	-
Molinate	8	COM, 2003	-
Monolinuron	3	COM, 1997	-
Myclobutanil	25	EFSA, 2010	-
Naled (sum)	-	COM	-
Napropamide	300	EFSA, 2010	-
Naptalame	250	EPA, 2004	-
Neburon	-	-	-
Nicosulfuron	2000	EFSA, 2007	-
Norflurazon	15	EPA, 2002	-
Oryzalin	50	EFSA, 2010	-
Oxadiargyl	8	COM, 2002	-
Oxadiazon	3,6	PRAPeR, 2009	-
Oxamyl	1	EFSA, 2005	-
Paclobutrazol	22	EFSA, 2010	-
Paraquat	4	COM, 2003	-
Parathion	0,6	COM, 2001	-
Parathion-methyl (sum)	3	JMPR, 1995	Parathion-methyl et paraoxon-methyl
Penconazole	30	EFSA, 2008	-
Pencycuron	200	EFSA, 2010	-
Pendimethalin	125	COM, 2003	-
Phenthoate	3	JMPR, 1984	-
Phorate (sum)	0,7	JMPR, 2005	Phorate parent, sulfoxyde, sulfone et O-analogue
Phosalone	10	EFSA, 2006	-
Phosmet (sum)	10	EFSA, 2011	Phosmet et phosmet oxon
Phosphamidon	-	COM	-
Picloram	300	EFSA, 2009	Piclorame, ses sels, esters et conjugués
Piperonyl butoxide	200	JMPR, 2001	-
Pirimicarb (sum)	35	EFSA, 2005	Pirimicarb et desmethyl-pirimicarb
Pirimiphos-methyl	4	EFSA, 2005	-
Pretilachlor	18	PM, 2009	-
Prochloraz	10	EFSA, 2011	Prochloraze et ses métabolites contenant le groupement 2,4,6 trichlorophénol (2,4,6-TCP)
Procymidone	2,8	DAR, 2007	-
Profenofos	30	JMPR, 2007	-
Profoxydim	5	COM, 2011	-
Prometon	15	EPA, 1992	-
Prometryn	40	BE, 1987	-
Propamocarb	290	EFSA, 2006	-

Substances	VTR ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	Source VTR*	Ajustements réalisés pour l'évaluation du risque chronique**
Propanil	20	EFSA, 2011	Propanil et ses métabolites contenant la fraction 3,4-DCA (dichloroaniline)
Propaquizafop	15	EFSA, 2008	-
Propargite	-	EFSA, 2011	-
Propazine	100	EPA, 2006	-
Propiconazole	40	COM, 2003	-
Propoxur	20	JMPR, 1989	-
Propyzamide	20	COM, 2007	-
Prosulfocarbe	5	EFSA, 2007	-
Prosulfuron	20	COM, 2002	-
PTU (propylene thiouree)	0,3	COM, 2003	-
Pyraclostrobin	30	COM, 2004	-
Pyrazophos	4	JMPR, 1992	-
Pyridate	36	COM, 2001	-
Pyrimethanil	170	EFSA, 2006	-
Quinalphos	0,5	EPA, 1992	-
Quinoxifen	200	COM, 2003	-
Quintozene (sum)	10	COM, 2000	Quintozene et pentachloroaniline
Quizalofop-P (sum)	13	EFSA, 2008	Quizalofop-P, Quizalofop-P-ethyl et quizalofop (free acid)
Rimsulfuron	100	EFSA, 2005	-
Rotenon	1	FR, 2004	-
Sebuthylazine	-		
Secbuméton	20	AUS, 1971	-
Simazine	5	COM, 2003	Simazine et hydroxy-simazine
Spinosad (sum)	24	COM, 2006	Spinosyne A et spinosyne D
Spirodiclofen	15	EFSA, 2009	-
Spiroxamine	25	EFSA, 2010	FC céréales = 4,3 FC raisin = 2 FC banane = 1,7 ; FC Bovin et porcine (muscle) = 1,4 FC Lait = 1,2 FC volaille (muscle) = 2
Sulcotrione	0,4	EFSA, 2008	-
Sulfosulfuron	240	EFSA, 2014	-
Sulfotep	-	COM	-
Tau-Fluvalinate	5	EFSA, 2010	Facteurs de conversion à appliquer pour les céréales (FC=4) et les denrées animales (FC=1,3 pour la viande et 1,5 pour le lait)
Tebuconazole (sum)	30	EFSA, 2014	Tebuconazole, hydroxy-tebuconazole et leurs conjugués (somme des énantiomères)
Tebufenozid	20	EFSA, 2010	-
Tebufenpyrad	10	EFSA, 2008	-
Tebutam (aka butam)	150	PPDB	-
Tefluthrin	5	EFSA, 2010	-
Temefos	100	AUS, 1988	-
Tepaloxymidim	25	COM, 2004	-
Terbacile	13	EPA, 1998	-

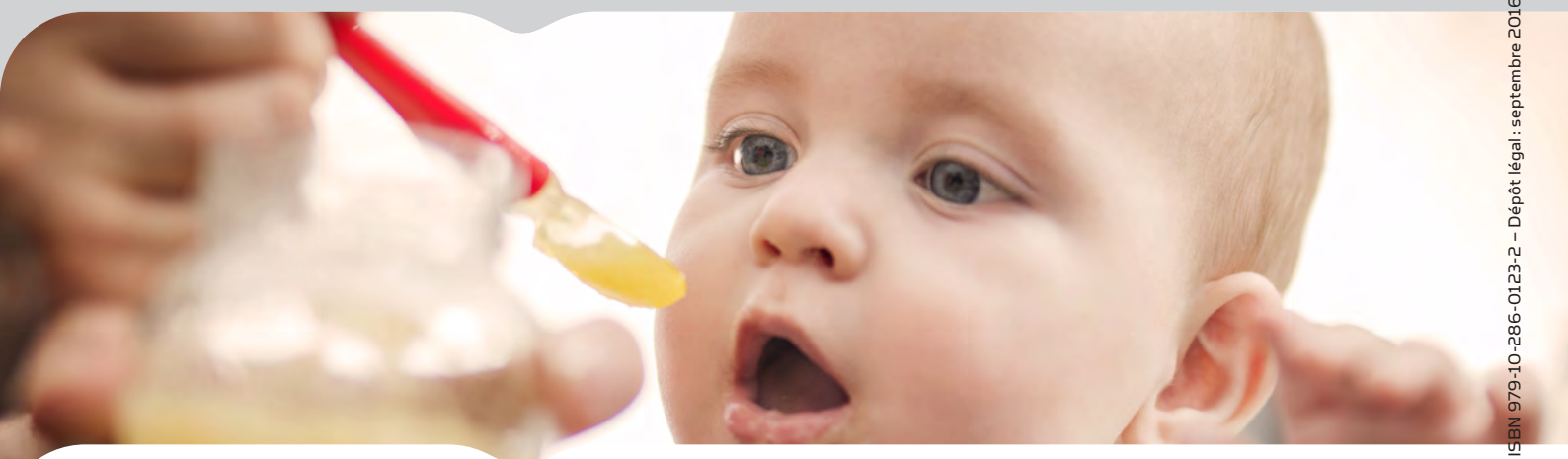
Substances	VTR ($\mu\text{g.kg pc}^{-1}.\text{j}^{-1}$)	Source VTR*	Ajustements réalisés pour l'évaluation du risque chronique**
Terbufos	0,6	JMPR, 2005	-
Terbuthylazine (sum)	4	EFSA, 2011	Terbuthylazine, desethyl-terbuthylazine et desethyl- hydroxy-terbuthylazine (eau et végétaux)
Terbutryn	1	EPA, 1988	-
Tetraconazole	4	EFSA, 2008	-
Tetradifon	15	DE, 2001	-
Thiabendazole (sum)	100	JMPR, 2006	Thiabendazole et 5-hydroxythiabendazole
Thiacloprid	10	JMPR, 2006	-
Thiamethoxam (sum)	26	EFSA, 2010	Thiamethoxam et clothianidine
Thiazafluron	-	-	-
Thifensulfuron-methyl	10	COM, 2001	-
Thiometon	3	JMPR, 1979	-
Toclofos methyl	64	EFSA, 2005	-
Tolyfluanide	100	EFSA, 2005	-
Tralomethrin	1	EPA, 2010	-
Triadimenol (sum)	50	EFSA, 2008	Triadimenol et triadimefon
Triazophos	1	JMPR, 2002	-
Tribenuron	10	EFSA, 2005	-
Trichlorfon	2	JMPR, 2003	-
Triclopyr	30	EFSA, 2005	-
Trifloxystrobin	100	COM, 2003	FC=1,2 : pommes, poires, prunes, raisin, fraises, olives, tomate, poivron, aubergine, melon, pastèque ; FC= 1,7 : concombre, chou pommé ; FC=1,9 : courgettes ; FC= 2 : carotte et autres cultures racines
Triflumuron	14	EFSA, 2011	-
Trifluralin	15	EFSA, 2009	-
Trinexapac-Ethyl	320	EFSA, 2005	-
Triticonazole	25	EFSA, 2005	-

* Les documents référencés dans ce Tableau sont téléchargeables via les bases de données de la Commission européenne (European commission 2015b) ou de l'EFSA (EFSA 2015b)

Substances actives et métabolites selon la définition du résidu pour l'évaluation du risque chronique (facteur d'équivalence toxique entre parenthèses pour diméthoate/ométhoate et carbendazime/thiophanate-méthyl), ou à défaut selon la définition du résidu pour la surveillance (Règ. 396/2005/CE). Les analyses étant conditionnées par la disponibilité des méthodes analytiques et des substances de référence (SR), le **symbole (*) indique que certains SR ne sont pas disponibles sur le marché et que les analyses se limitent à certaines substance actives et métabolites de la définition du résidu (Cf. fiches). A lire comme la somme (par échantillon) des teneurs en substance(s) et métabolite(s) d'une définition du résidu donnée. **Par exemple : "2,4-D (sum) : 2,4-D, ses sel, esters et conjugués" à lire comme la "somme du 2,4-D, ses sel, esters et conjugués, exprimée en 2,4-D".**

Notes





ISBN 979-10-286-0123-2 - Dépôt légal : septembre 2016 - © Anses Éditions : septembre 2016 - Date de publication : septembre 2016 - Crédits photos : iStock, Fotolia



Agence nationale de sécurité sanitaire
de l'alimentation, de l'environnement et du travail
14 rue Pierre et Marie Curie
94701 Maisons-Alfort Cedex
www.anses.fr / [@Anses_fr](https://twitter.com/Anses_fr)