



The impact of neonicotinoid insecticides on bumblebees, Honey bees and other non-target invertebrates

(revised version)
Vicky Kindemba
2009

Putting the backbone into invertebrate conservation



**L'impact des insecticides néonicotinoïdes sur
Les bourdons, les abeilles mellifères et les autres
invertébrés non cibles
(version)**

Vicky Kindemba
2009

October 2009
ISBN 978-1-904878-964

(Traduction Christian Pacteau)



Edinburgh Entomological Club



Sommaire

1.0 Résumé	5
2.0 Buts et objectifs	7
3.0 Introduction	7
3.1 Réglementation européenne des produits phytopharmaceutiques	8
3.1.1 Evaluation des risques environnementaux	9
3.1.2 Effets sublétaux des pesticides systémiques	10
3.1.3 Nouvelle stratégie thématique	10
4.0 Méthodologies	11
5.0 Imidaclopride	11
5.1 Les produits au Royaume-Uni	11
5.2 Utilisation sur les cultures	11
5.3 Résidus de récoltes	12
5.4 L'usage domestique des produits de confort	13
5.5 Quels sont les effets de l'imidaclopride sur les espèces non-cibles ?	13
5.5.1 Résumé de l'évaluation de la recherche européenne	13
5.5.2 Recherche indépendante sur les invertébrés non cibles - concentrations environnementales pertinentes	14
5.5.3 Recherches indépendantes sur les invertébrés non cibles - effet au-dessus des concentrations environnementales pertinentes	14
5.5.4 L'évaluation des risques pour les abeilles - évaluation européenne	15
5.5.5 Etudes écotoxicologiques sur les abeilles	16
5.5.7 Recherches sur les effets sublétaux chez les bourdons - à des concentrations environnementales pertinentes	16
5.5.8 Recherches de toxicité sur les abeilles mellifères - au-dessus des concentrations environnementales pertinentes	17
5.5.9 Recherches de toxicité sur l'abeille mellifère – à des concentrations environnementales pertinentes	17
5.5.10 Recherches sur les effets sublétaux chez l'abeille mellifère – les effets environnementaux au-dessus des concentrations pertinentes	17
5.5.11 Recherches sur les effets sublétaux sur les abeilles mellifères - effet à des concentrations environnementales pertinentes	18
6.0 Clothianidine	19
6.1 Produits disponibles au Royaume-Uni	19
6.2 Rapport d'évaluation préliminaire (DAR) de l'Union Européenne	20
6.3 Recherches	20
7.0 Fipronil	21
7.1 Produits disponibles au Royaume-Uni	21
7.2 Rapport d'évaluation préliminaire de l'Union Européenne	21
7.3 Recherches	21
8.0 Acétamipride	22
8.1 Produits disponibles au Royaume-Uni	22
8.2 Recherches	22
9.0 Thiaclopride	22
9.1 Produits disponibles au Royaume-Uni	22
9.2 Recherches	22
10.0 Thiaméthoxam	22
10.1 Produits disponibles au Royaume-Uni	22
10.2 Recherches	23
11.0 Autres résultats	23
12.0 Perspectives globales de l'usage et de l'interdiction des néonicotinoïdes et du fipronil ..	23

13.0 Discussion	24
13.1 Imidaclopride	24
13.2 Autres néonicotinoïdes et fipronil	26
13.3 Evaluations du processus d'évaluation	26
14.0 Conclusions	29
15.0 Recommandations	30
16.0 Remerciements	30
	Non traduits (Voir original)
17.0 Appendices	31
17.1 Appendix 1	31
17.2 Appendix 2	37
17.3 Appendix 3	39
17.4 Appendix 4	40
17.5 Appendix 5	45

L'impact des insecticides et néonicotinoïdes sur les bourdons, les abeilles mellifères et les autres invertébrés non-cibles

1.0 Résumé

Les déclinés actuels auxquels nous assistons à la fois pour les abeilles sauvages et les abeilles mellifères ont été attribués à un certain nombre de facteurs possibles, incluant : des infections dues au varrois, la perte d'habitat, les relais du téléphone mobile et les pesticides. Les pesticides néonicotinoïdes sont au centre du débat, bannis à différents degrés dans nombre de pays européens, ces pesticides ont été régulièrement reliés au déclin des abeilles.

Ce rapport couvre les pesticides néonicotinoïdes et le fipronil, un pesticide chimique distinct mais qui est regroupé avec les néonicotinoïdes parce qu'il s'agit aussi d'un insecticide systémique qui agit sur le système nerveux des insectes. Ce rapport reprend les recherches existantes approuvées et les recherches indépendantes sur les effets de ces produits chimiques sur les abeilles mellifères, les bourdons et les autres invertébrés non-cibles, il enquête sur les mécanismes actuels d'approbation et ses standards.

Les résultats révèlent des disparités entre la recherche indépendante et la recherche qui a été entreprise par Bayer, le producteur du pesticide néonicotinoïde imidaclopride, dans le « Draft Assessment Report » (DAR) (le rapport d'évaluation préliminaire), rapport de 2005, qui est le fondement du processus d'approbation réglementaire de l'Union Européenne pour ce pesticide. Les recherches indépendantes qui trouvaient des impacts négatifs significatifs sur les abeilles n'ont pas été incluses dans le DAR parce que ces recherches furent invalidées par le DAR. La base de cette invalidation est discutable, mais il en résulte que des preuves essentielles n'ont pas été considérées comme faisant partie du processus d'approbation.

La recherche supplémentaire postérieure au DAR a fourni plus de preuves que les néonicotinoïdes peuvent endommager les populations d'abeilles et d'autres organismes non-cibles.

Ces papiers de la recherche indépendante soumis à la revue des pairs experts montrent que les impacts négatifs significatifs de l'imidaclopride sur les abeilles et d'autres invertébrés non-cibles apparaissent à des concentrations prédites pour être présentes dans les régions du Royaume-Uni. Ces concentrations prédites sont basées sur les taux d'application de l'imidaclopride approuvés pour leur usage au Royaume-Uni. Des concentrations similaires présentes dans les ruches ont été trouvées dans d'autres pays quand l'Union Européenne approuva l'usage des produits à base d'imidaclopride par exemple Gregoric & Bozic 2004 trouvèrent 5 échantillons d'abeilles sur 12 ruches testés en Slovénie dans lesquels furent trouvés plus de 5 µg/kg⁴² et Chauzat et al. 2006 trouva des concentrations de 5,7 µg/kg dans le pollen de ruches françaises⁵⁵.

Les recherches, sur les impacts à des concentrations environnementales prédites, incluent :

- Yang *et al.* 2008 - Les butineuses réduisent leurs visites aux sources de nectar quand elles sont contaminées par 3 µg/kg d'imidaclopride⁴⁸.
- Alexander, Heard & Culp 2008 - le succès reproductif des éphémères du genre *Baetis* et *Epeorus* fut réduit quand elles furent exposées à des concentrations d'imidaclopride aussi basses que 1 µg/l de plus, des réductions de la longueur de la tête pour *Baetis* et du thorax pour *Epeorus*²² furent observées.
- Alexander *et al.* 2007 - trouva que des concentrations d'imidaclopride réduisent la survie, l'alimentation et l'égestion (*l'éjection des matériaux indigestes*) chez les éphémères *Epeorus longimanus* et il les vers aquatiques *Lumbriculus variegatus* pour des concentrations entre 0.5 et 10 µg/l²³.
- Rose, Dively, & Pettis 2007 – montra qu'un niveau d'imidaclopride de 10 µg/kg dans les gâteaux de pollen dans les colonies d'abeilles mellifères était responsable d'une réduction dans le nombre de cellules de reproduction de 20 %⁵⁴.

- Colin *et al.* 2004 – montra que des doses sublétales altèrent le comportement de butinage des abeilles mellifères et 6 µg/kg d'imidaclopride réduisent la proportion des abeilles actives ⁵¹.
- Suchail, Guez & Belzunces 2001 – ont testé la toxicité chronique sur les abeilles mellifères à 0.1 µg/l d'une solution donnée chaque jour durant huit jours. La DL50 (*dose qui entraîne la mort de 50% des individus du lot*) atteignit un taux moyen de 12 µl/jour par abeille ; après 8 jours une dose de 0.01ng/abeille (0.1µg/kg) permit de montrer qu'une toxicité chronique pouvait entraîner la mort des abeilles à des concentrations d'imidaclopride beaucoup plus basses que celles responsables de la toxicité aiguë³⁵.

Les méthodes d'essais utilisées pour les processus d'approbation pour l'imidaclopride se sont révélés insuffisants pour évaluer les effets sublétaux pour des risques résultant d'une exposition chronique des abeilles mellifères à l'imidaclopride. Nous avons trouvé que, globalement, les mécanismes d'approbation existant pour les produits de protection des cultures contrôlés par « Plant Protection Products » (*Produits phytopharmaceutiques*) de la Directive 91/414 sont généralement insuffisants pour évaluer les impacts sur les invertébrés non-cibles, il n'y figure aucun standard pour les effets sublétaux et les méthodes d'évaluation sont inappropriées pour les pesticides systémiques ; ceci signifie que les décisions d'approbation des produits qui y sont prises au Royaume-Uni par le « UK's Chemicals Regulation Directorate », sont prises sur la base de recherches inadéquates. Il existe aussi un nombre de voies d'expositions qui n'ont pas été examinées, telles que les expositions aux poussières formées durant les semences des semences enrobées^{11, 12}.

Il existe un défaut de recherches indépendantes sur les impacts potentiels sur des organismes non-cibles pour les autres pesticides néonicotinoïdes et ainsi les recherches respectives des DAR ne peuvent pas être aussi soigneusement réévaluées comme cela a été possible pour l'imidaclopride. Il est hautement probable que les risques posés par l'imidaclopride seront aussi posés par les pesticides parents qui sont utilisés dans des circonstances comparables.

Le principe de précaution stipule que s'il existe des motifs scientifiques raisonnables pour croire qu'un nouveau produit n'est pas sûr, il ne devrait pas être utilisé jusqu'à ce qu'il y ait des preuves convaincantes que les risques sont petits et compensés par des avantages. Ceci est consacré par la Directive 91/414 qui déclare que : « les Etats Membres veillent à ce qu'un produit de protection des plantes soit autorisé à moins... qu'il ait une influence inacceptable sur l'environnement ». « Les autorisations peuvent être revues à n'importe quel moment s'il existe des indications selon lesquelles une quelconque exigence (de la Directive)... n'est pas satisfaite ».

Étant donné la nature essentielle des services de la pollinisation rendus par les abeilles mellifères et les populations d'abeilles sauvages, dans l'état actuel de précarité de ces animaux tous risques additionnels contre leurs populations résultant de l'usage des pesticides constituent une influence inacceptable sur l'environnement. En outre, nous avons identifié les principales faiblesses génériques du processus d'approbation européen en relation avec l'imidaclopride, les recherches entreprises pour l'approbation du produit n'étant pas assez complètes en regard des risques pour les abeilles. Buglife et les organisations ayant signé cet appel pour que les actions suivantes soient mises en œuvre :

- Un examen de l'inscription de l'imidaclopride, et des autres néonicotinoïdes y compris le fipronil, de la liste positive des substances autorisées de l'Annexe I de la directive 91/414.
- Un examen des néonicotinoïdes et du fipronil existant autorisés pour l'usage en plein air au Royaume-Uni.
- Jusqu'à ce que l'examen soit complet, une suspension de précaution pour tous les produits approuvés contenant des néonicotinoïdes et du fipronil où ces produits ont été autorisés pour l'usage de plein air au Royaume-Uni.
- Le développement d'une méthodologie internationale pour l'évaluation des effets des pesticides systémiques et des impacts sublétaux sur les invertébrés.

Les impacts des insecticides néonicotinoïdes sur les bourdons, les abeilles mellifères et les autres invertébrés non-cibles

2.0 Buts et objectifs

Le but de ce rapport est d'établir si les néonicotinoïdes et les pesticides parents ont un impact négatif sur les abeilles mellifères et les abeilles sauvages au Royaume-Uni et s'ils contribuent ainsi au déclin actuellement connu des abeilles. Ce rapport examine cette question en passant en revue toutes les recherches disponibles et en examinant l'efficacité des processus réglementaires d'approbation de l'Union Européenne dans leurs évaluations de l'impact de ces produits chimiques sur les abeilles. L'imidaclopride est l'objectif principal de ce rapport comme il est le plus soigneusement évalué par des recherches indépendantes sur les pesticides néonicotinoïdes et qu'il y existe un grand volume de littérature scientifique disponible sur l'imidaclopride et ses impacts sur les abeilles.

3.0 Introduction

Les néonicotinoïdes sont un ensemble d'insecticides à base de nicotine qui inclut les substances chimiques : l'imidaclopride, la clothianidine, l'acétamipride, le thiaclopride, le thiaméthoxam, le dinotéfuran et le nitenpyram. Les néonicotinoïdes sont un type d'insecticides, différent des produits pulvérisés conventionnels en ceci qu'ils peuvent être utilisés en enrobage de semences ou comme traitement du sol ce dont il résulte qu'ils sont véhiculés à l'intérieur des tissus de la plante tout entière ce qui conduit à une exposition chronique à faible dose des organismes non cibles. Les néonicotinoïdes sont l'un des insecticides les plus largement utilisés au monde, ils sont neurotoxiques car ils agissent sur les processus d'information des invertébrés en affectant une voie neurale spécifique qui est plus commune chez les invertébrés que dans les autres groupes d'animaux, ce qui en fait des insecticides très populaires¹.

Cet ensemble d'insecticides est devenue une source d'inquiétude croissante chez les apiculteurs et chez les chercheurs en apiculture, nombre d'entre eux suspectant que les néonicotinoïdes peuvent être connectés au déclin actuel de l'abeille^{10,2}, ce qui a conduit soit à une totale ou une partielle interdiction de ces produits chimiques dans nombre de pays européens, incluant la France, l'Allemagne, l'Italie et la Slovénie, et aussi un vaste corpus de recherches et d'enquêtes sur le sujet.

Au Royaume-Uni cinq néonicotinoïdes sont enregistrés : l'imidaclopride, la clothianidine, l'acétamipride, le thiaclopride et le thiaméthoxam. Ces substances chimiques sont principalement utilisées en protection des plantes de productions, et sont appliquées sur une variété de cultures d'usage commercial ou non commercial. Le volume des néonicotinoïdes commercialisés utilisés en Grande-Bretagne se sont accrues dans les 6 dernières années ; voir les Tableaux 1 et 2 pour le total des surfaces et des terres traitées.

Le fipronil est inclus également dans cette analyse. Chimiquement, ce n'est pas un pesticide néonicotinoïde mais il agit sur le système nerveux des insectes et est utilisé comme insecticide systémique, ainsi il présente des risques potentiels similaires pour les abeilles et les autres invertébrés non-cibles.

¹ Jones A.K., Raymond-Delpech V., Thany S.H., Gauthier M., & Sattelle D.B. (2006) The nicotinic acetylcholine receptor gene family of the honey bee, *Apis mellifera*. *Genome Research* **16**, 1422–1430

² Vermandere P. (2002) Affaiblissement des colonies d'abeilles sur la miellée de tournesol, in AFSSA (Ed.) Analyse des phénomènes d'affaiblissement des colonies d'abeilles, Paris, pp. 12–18

Tableau 1 : Usage des néonicotinoïdes et du fipronil en cultures de plein air et d'intérieur pour un usage commercial, total des surfaces traitées avec la matière active (ha) (ce chiffre est calculé en multipliant la surface de base par le nombre de fois que les surfaces ont été traitées)³, bien que homologuée pour une utilisation au Royaume-Uni, il n'existe aucune information sur l'utilisation de l'acétamipride, car les données de l'enquête ont été recueillies avant que ce produit ait été approuvé pour son utilisation au Royaume Uni.

(Précision pour le lecteur francophone : dans tous les tableaux les virgules séparent les familles de nombres, non la partie entière de la partie décimale, laquelle est séparée par un point).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Imidacloprid	346,813	347,058	540,207	540,546	777,890	783,054	770,053
Clothianidin							43,224
Thiacloprid		51	5,934	6,154	8,980	9,338	14,636
Thiamethoxam						1,213	1,213
Fipronil				87	87	562	562

Tableau 2 : Usage des néonicotinoïdes en plein air et en intérieur, total des quantités appliquées.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Imidacloprid	25,404	26,562	30,216	30,486	41,031	43,916	82,254
Clothianidin							5,980
Thiacloprid		5.6	682	790	1,165	1,213	1,677
Thiamethoxam						5.4	5.4
Fipronil				52	52	124	124

3.1 Réglementation européenne des produits phytopharmaceutiques

Les substances phytopharmaceutiques utilisées au Royaume-Uni sont gouvernées par la Directive de l'Union Européenne 91/414⁶ et le règlement des produits phytopharmaceutiques de 2005. Cette législation exige que tous les produits disponibles dans les états membres soient soumis à un processus en deux étapes d'approbation (homologation).

À la première étape, les substances actives contenues dans les produits phytopharmaceutiques sont évaluées au niveau européen dans un « rapport d'évaluation préliminaire » (DAR) qui évalue la toxicité aiguë et chronique aussi bien que les effets sublétaux, afin de déterminer le risque environnemental posé par les substances actives. Le DAR est assuré par la compagnie qui développe la substance active, mais sans évaluation indépendante durant les études sur le terrain et en laboratoire. Le DAR est ensuite agréé par un État membre au travers d'un processus d'examen. Si la substance active satisfait certains critères énoncés dans la Directive, laquelle inclut « ne pas avoir une influence inacceptable sur l'environnement », particulièrement en regard de son impact sur les espèces non cibles, elle sera incluse sur la liste positive et approuvée comme substance active dans l'Annexe I de la Directive 91/414.

Dans une seconde étape, les produits phytopharmaceutiques contenant des substances actives doivent être approuvés au niveau national. Le « Chemicals Regulation Directorate » est l'instance gouvernementale au Royaume-Uni qui est chargé d'analyser et d'assurer la sauvegarde de l'environnement des pesticides, et d'autoriser les produits phytopharmaceutiques au Royaume-Uni. Avant d'approuver le produits phytopharmaceutiques, les états membres doivent s'assurer que les substances actives utilisées dans le produit figurent dans à l'Annexe I de la Directive 91/414 et

³ Chemicals Regulation Directorate: Pesticide Usage Statistics <http://pusstats.csl.gov.uk/myindex.cfm>

que certaines exigences sont remplies, par exemple que l'usage du produit n'aura pas une influence inacceptable sur l'environnement, en ayant un regard particulier pour ses effets sur un les espèces non-cibles. L'évaluation qui consiste à savoir si le produit répondra à ces exigences doit être faite en application des Principes Uniformes figurant à l'Annexe VI de la Directive 91/414. Les principes uniformes suivants sont d'un intérêt particulier pour l'approbation des néonicotinoïdes :

- Les Etats Membres veillent à ce que les données fournies soient acceptables en termes de quantité, qualité, cohérence, et fiabilité.
- Les Etats Membres prennent en considération d'autres informations techniques ou scientifiques pertinentes qu'ils peuvent raisonnablement posséder en regard de la performance du produit phytosanitaire et de ses effets négatifs.
- Les Etats Membres considèrent des éléments d'incertitude possibles dans l'information obtenue durant l'évaluation.
- Les Etats Membres évaluent les possibilités d'exposition des organismes aquatiques aux produits phytosanitaires.
- Les Etats Membres évaluent les risques à court terme et à long terme pour les abeilles mellifères (ouest ou abeille mellifères européenne (*Apis mellifera*)).

L'approbation des produits phytopharmaceutiques peut être revue s'il existe des indices que des exigences pertinentes n'ont pas été satisfaites. L'approbation peut être révoquée si l'examen subséquent conclut que des exigences pertinentes n'ont pas été satisfaites ou, si les informations fournies pour l'instruction initiale d'approbation étaient fausses ou trompeuses.

Le DAR, pour l'imidaclopride, est maintenant finalisé et une Directive a été adoptée qui ajoute l'imidaclopride à l'annexe I avec effet à partir du premier août 2009. Les sections suivantes de ce rapport présentent un certain nombre de graves lacunes dans le Rapport d'Evaluation Préliminaire (DAR) relatif à l'imidaclopride, y compris :

3.1.1 Evaluation des risques environnementaux

Dans le DAR, une évaluation du risque environnemental est effectuée en utilisant les abeilles mellifères comme une espèce test, pour évaluer la toxicité orale et par contact en mesurant la DL50 (*la dose létale requise pour tuer 50 % d'un lot d'une population test*). Cette quantité est ensuite comparée au niveau d'application, ensuite un quotient de danger (Hazard Quotient) (HQ) est calculé, i.e. le taux d'application en grammes par hectare est divisé par la DL50 en termes de microgrammes de l'item test par abeille. Ce quotient a une valeur de déclenchement de 50. Si le HQ est en dessous de 50, le risque est considéré bas et si le HQ est plus grand que 50 il existe un risque et des données supplémentaires ou des restrictions sont requises. En plus des abeilles, deux autres invertébrés non cibles sont utilisés comme espèces indicatrices pour évaluer l'impact sur les invertébrés. Pour les invertébrés aquatiques les toxicités aiguës de la matière active et de ses métabolites sont évalués sur un cladocères *Daphnia magna*. Les vers de terre et les organismes du sol (e.g. Collemboles) ont une méthodologie similaire d'évaluation mais la persistance (dans le sol) doit aussi prendre en compte le potentiel d'accumulation. Le risque pour les autres arthropodes non-cibles est évalué en utilisant le toxique sur deux espèces sensibles : un acarien prédateur *Typhlodromus pyri* et un aphidien parasite, *Aphidius ropalosiphi* - pour obtenir le quotient de danger (HQ). Ces espèces sont sensibles aux produits chimiques et leur environnement c'est pour cela qu'elles sont utilisées comme indicatrices. S'il n'y a pas d'impact sur ces espèces il est supposé que le risque est très bas pour les autres arthropodes non-cibles. Lors des essais d'écotoxicité le processus d'approbation est divisé en deux niveaux. Les études, du niveau 1, utilisent une seule cohorte d'espèces tests, lesquelles sont examinées sous des conditions standardisées, standards qui sont définis par les standards et lignes directrices de l'EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organisation). Les études de niveau supérieur sont employées

si une substance franchie un seuil d'alertes. Les études de niveau supérieur utilisent des tests plus complexes et flexibles et une gamme de techniques expérimentales est employée pour des évaluations supplémentaires des substances, mais ces tests ne sont pas standardisés. Actuellement, seul l'ensemble standard EPPO d'études de niveau 1 existe, il concerne l'application de produits chimiques sur les parties aériennes par aspersion des plantes, substances qui ont une action rapide et une action résiduelle de quelques heures ou de quelques jours.

3.1.2 Effets sublétaux des pesticides systémiques

L'action des pesticides systémiques est étudiée par l'évaluation du Quotient de Danger (HQ), mais ce paramètre n'est pas adapté pour les produits chimiques systémiques. Les pesticides systémiques se comportent très différemment, il en résulte une contamination du nectar et du pollen source d'une exposition chronique des pollinisateurs. L'exposition à long terme associée à l'usage des pesticides systémiques posent un plus grand risque écologique que les traitements directs. Le manque de tests standardisés adaptés pour l'étude de la toxicité chronique signifie qu'il n'y a pas de valeur seuil et ce risque environnemental significatif n'est pas considéré de manière appropriée durant le processus d'approbation. Le processus d'évaluation européen témoigne aussi d'une faiblesse certaine pour l'évaluation des effets sublétaux des pesticides. Les effets sublétaux sont testés par des tests d'un niveau supérieur qui ne sont mis en œuvre que si le quotient de risque (HQ) est déclenché ; mais les tests sont exécutés sur une base qui n'a pas été agréée internationalement, la méthode d'évaluation standardisée, et il n'existe pas de critères de validité ou de standards de toxicité pour eux^{4,5}. Si les effets sublétaux n'entraînent pas la mort immédiate de l'animal, ils altèrent son comportement et/ou réduit ses capacités reproductives ce qui peut conduire au déclin de la population.

3.1.3 Nouvelle stratégie thématique

La nouvelle stratégie thématique pour les pesticides est actuellement en cours de développement, laquelle comprend un nouveau règlement visant à remplacer le processus actuel d'autorisation des pesticides en vertu de la directive 91/414⁶. Ce nouveau règlement de remplacement verra des modifications dans les tests environnementaux d'une situation d'évaluation fondée sur les risques à une situation d'évaluation fondée sur le danger ; cependant, il ne sera apporté aucun changement au standard d'évaluation actuelle pour les pesticides systémiques et les effets sublétaux qui sont examinés dans ce rapport.

4.0 Méthodologies

Ce rapport tente de donner un large échantillon de la littérature pertinente, recherchant ce qui, dans l'évaluation européenne d'approbation pour l'imidaclopride et la recherche indépendante, a eu lieu. Les articles ont été identifiés en cherchant sur le Web toutes la littérature actuelle et les sources des références des articles pertinents. Accéder aux articles était limité, la recherche a complétée par des contacts ou en contactant les auteurs ; tous les documents pertinents n'ont pas été achetés mais la majorité l'a été et devrait fournir un échantillon pertinent de la littérature. Ce rapport met l'accent sur la recherche indépendante montrant en particulier, pour les abeilles mellifères, comment la plupart des études ne montrant aucun impact, ont été détaillées dans le DAR. Le corps principal de recherche sur l'imidaclopride et les abeilles a été réalisé entre 2002 et 2005. Les recherches examinées dans ce rapport n'ont pas été évaluées par rapport à la méthodologie ; cependant, les Tableaux en Appendice 1

⁴ Thompson H. & Maus C. (2007) The relevance of sub-lethal effects in honey bee testing for pesticide risk assessment. *Pest Management Science* **63**, 1058–1061

⁵ DEFRA Research and Development, Theme: Environmental Effects of Pesticides: Non-target arthropods <http://randd.defra.gov.uk/Default.aspx?Menu=Menu&Module=ProjectList&Completed=0&AUID=1213>

⁶ Directive 91/414/EEC: http://europa.eu/eur-lex/en/consleg/pdf/1991/en_1991L0414_do_001.pdf

donnent un aperçu des études examinées et de leurs qualités, de plus, la plupart des études citées relèvent de publication à revue de pairs experts.

5.0 Imidaclopride

L'imidaclopride est manufacturée par Bayer Cropscience et il est présent dans une gamme de produits phytosanitaires qui sont utilisés pour les sols, les semences, ou des applications foliaires pour contrôler les invertébrés ravageurs tels que les aphidiens (pucerons), thrips, les aleurodes, les insectes du gazon des insectes du sol et certains coléoptères. Pour les produits contenant de l'imidaclopride en vente au Royaume-Uni, voir l'Appendice 3⁷. Le pesticide systémique imidaclopride est l'un des insecticides les plus utilisés au monde, souvent utilisé en enrobage de semences sur le maïs, le tournesol et le colza⁸. Ce produit chimique est très persistant dans les sols il a une demi-vie d'approximativement 1000 jours⁹. Dans l'eau, l'imidaclopride a une demi-vie de plus d'une année, laquelle est aussi dépendante des conditions environnementales. Les recherches ont montré que l'imidaclopride a une haute mobilité dans les plantes, et quand il est utilisé en enrobage de semences il devient mobile et il émigre des racines à la tige, de la tige aux pointes des feuilles et éventuellement dans les fleurs mâles⁸ ; il en résulte que des résidus d'imidaclopride ont été détectés dans le pollen¹⁰ et dans le nectar¹⁵ de nombre de fleurs de plantes cultivées, prolongeant là, l'exposition des invertébrés non-cibles, à l'imidaclopride.

5.1 Les produits au Royaume-Uni

Actuellement, un total de 28 produits phytosanitaires enregistrés contiennent de l'imidaclopride et sont disponibles pour l'utilisation sur un certain nombre de différentes cultures au Royaume-Uni (voir l'Appendice 3).

5.2 Utilisation sur les cultures

Au Royaume-Uni en 2006, l'imidaclopride était largement utilisé en traitement de semences pour cinq cultures de plein champ : blé, colza, lin, triticale et betteraves à sucre. Le Tableau 3 montre les différentes surfaces traitées (ha) avec des insecticides contenant de l'imidaclopride sur les cultures au Royaume-Uni et le Tableau 4 montre les tonnages des différentes matières actives appliquées¹⁴. Pour les tonnages appliqués, la betterave à sucre détient le record du tonnage, mais la betterave à sucre est castrée avant la floraison ce qui supprime la disponibilité de l'imidaclopride au travers du nectar et du pollen pour les abeilles. Cependant, ce n'est pas la seule forme de contamination ; les recherches ont mis en évidence que l'usage des semoirs pneumatiques lors des semailles de maïs entraîne la formation de poussières contaminées, des papiers filtres posés sur les ventilateurs montrèrent que 120 à 240 µg de résidus par gramme de papier-filtre utilisé pendant 240 secondes étaient retenus, ce qui eu pour conséquence de découvrir la présence d'imidaclopride dans l'herbe et le pollen dans les surfaces adjacentes aux semailles et dans les fleurs et des herbes au moins quatre jours après des semailles^{11,12} ;

⁷ Extoxnet: <http://extoxnet.orst.edu/pips/imidaclo.htm>

⁸ Bonmatin J.M., Marchand P.A., Charvet R., Moineau I., Bengsch E.R. & Colin M.E. (2005) Quantification of imidacloprid uptake on maize crops. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* **53**, 5336–5341

⁹ Baskaran S., Kookana R.S. & Naidu R. (1999) Degradation of bifenthrin, chlorpyrifos and imidacloprid in soil and bedding materials at termiticidal application rates. *Pesticide Science* **55**, 1222–1228

¹⁰ Bonmatin J.M., Moineau I., Colin M.E., Fleche C. & Bengsch E.R. (2005) Behaviour of Imidacloprid in Fields: Toxicity for Honey Bees. *Environmental Chemistry Part V*, 483–494

¹¹ Greatti M., Sabatini A.G., Barbattini R., Rossi S. & Stravisi A. (2003) Risk of environmental contamination by the active ingredient Imidacloprid used for corn seed dressing. Preliminary results. *Bulletin of Insectology* **56** (1), 69–72

¹² Greatti M., Barbattini R., Stravisi A., Sabatini A.G. & Rossi S. (2006) Presence of the a.i. imidacloprid on vegetation near corn fields sown with Gaucho® dressed seeds. *Bulletin of Insectology* **59** (2), 99–103

par contraste, les études de Bayer ne trouvèrent aucune dispersion d'imidaclopride durant les semailles¹³. Une contamination de l'environnement plus large peut aussi apparaître à travers le ruissellement et impacter en conséquence les habitats aquatiques. La preuve de ceci fut présentée dans le DAR¹⁹. Après la betterave à sucre, le plus haut tonnage est appliqué sur le blé, lequel est pollinisé par le vent ou par lui-même (autogame), puis le colza (huile) qui est une plante pollinisée par les insectes. Le lin est principalement autogame avec une petite part de pollinisation par les insectes ; l'avoine et le triticale sont autogames. Ainsi, les cultures les plus inquiétantes, si l'on considère les impacts sur les pollinisateurs, sont le colza et le lin, étant donné que le nectar et le pollen de leurs fleurs contiennent de l'imidaclopride disponible pour les pollinisateurs. Utilisant les chiffres de : «Pesticide usage survey report » pour 2006¹⁴, approximativement 23 g de beta-cyfluthrin/imidacloprid par hectare furent utilisés sur le colza en 2006.

Tableau 3 : Utilisation des pesticides sur les terres arables en Grande-Bretagne en 2006 (traitements en hectares)

Semences traitées	Blé	Colza	Lin	avoine	Triticale	Betterave	Total
Seed Treatments	Wheat	Oilseed Rape	Linseed	Oats	Triticale	Sugar Beet	Total
Bitertanol/ fuberidazole/ imidacloprid	216,537			5,380	158		222,075
Imidacloprid						91,827	91,827
Beta-cyfluthrin/imidacloprid		337,378	15,354				352,732

Tableau 4 : Usage des pesticides sur les terres arables en Grande-Bretagne de 2006 (tonnage de matières actives appliquées)¹⁴.

Seed Treatments	Wheat	Oilseed Rape	Linseed	Oats	Triticale	Sugar Beet	Total
Bitertanol/fuberidazole/ imidacloprid	36.23			0.73	0.02		36.98
Imidacloprid						55.18	55.18
Beta-cyfluthrin/imidacloprid		7.95	3.07				11.02

Les terres en jachère (terres précédemment sans production) furent impactées par des pesticides utilisés sur les plantes destinées à produire du carburant dans ces terres en gel. Ci-dessous est détaillée le nombre d'hectares de jachères utilisant le beta-cyfluthrin/imidacloprid comme traitement de semences en 2006 : colza industriel 48 074 ha, lin industriel 3 610 ha, et couvert à gibier (?) 143 ha. Au total ce sont 51 827 ha de jachères qui furent traitées avec 1,87 t de beta-cyfluthrin/imidacloprid¹⁴, soit approximativement 36 g par hectare.

5.3 Résidus de récoltes

Des recherches ont été réalisées sur les résidus d'imidaclopride présents dans les récoltes traitées avec le produit systémique imidaclopride. Pour les échantillons de maïs, les concentrations de résidus mesurées vont de 0,1 µg/kg à 33,6 µg/kg avec une moyenne de 4,1 µg /kg de beta-cyfluthrin/imidacloprid dans les tiges et les feuilles, de 6,6 µg/kg dans les fleurs mâles (panicule) et de 2,1 µg/kg dans le pollen⁸ ; dans la littérature française une évaluation qui a examiné toute la littérature scientifique sur l'imidaclopride et été validée (voir Appendice 4),

¹³ Schnier H.F., Wenig G., Laubert F., Simon V. & Schmuck R. (2003) Honey bee safety of imidacloprid corn seed treatment. *Bulletin of Insectology* **56** (1), 73–75

¹⁴ Garthwaite D.G., Thomas M.R., Heywood & Battersby (2006) Pesticide Usage Survey Report 213: Arable Crops in Great Britain 2006 (including aerial applications 2003–5). Pesticide Usage Survey Team, Central Science Laboratories, Sand Hutton, York

a trouvé une moyenne de 0,75 - 3,5 µg /kg pour le pollen de maïs. L'évaluation française, par un scientifique français du Comité Scientifique et Technique (CST) a trouvé que pour les semences enrobées au moyen de l'imidaclopride du tournesol, la concentration moyenne de résidus était de 3,3 µg/kg dans les fleurs et de 2,2 µg/kg dans le pollen¹⁵. D'autres recherches sur le tournesol et le maïs ont trouvé des concentrations plus hautes dans les fleurs de plantes traitées au moyen de l'imidaclopride avec des valeurs moyennes d'approximativement 10 µg/kg¹⁶. Des études indépendantes qui ont détecté des résidus d'imidaclopride ont aussi évalué les risques associés avec les concentrations enregistrées, et ont conclu que les concentrations élevées de résidus pourraient être reliées aux pertes de colonies d'abeilles. Les concentrations de résidus présentes dans le maïs et la tournesol sont aussi similaires à celles présentes dans le colza^{8,16}. En contraste, les études utilisées dans le DAR n'ont pas détecté de résidus d'imidaclopride dans le nectar et le pollen du tournesol issu de semences enrobées au-dessus de 1,5 µg/kg (le niveau de détection)^{8,17}. L'exposition des abeilles via le miellat est considérée comme très basse, comme la toxicité orale aiguë pour les pucerons est beaucoup plus basse que les concentrations de toxicité pour les abeilles, tel que cela est décrit dans ce rapport, en conséquence les pucerons ne devraient pas survivre au miellat qui est toxique pour les abeilles.

5.4 Usage domestique des produits de confort

Un grand nombre de produits domestiques et de confort contiennent de l'imidaclopride comme matière active et sont enregistrés pour l'usage au Royaume-Uni¹⁸. Les produits sont destinés à un usage intérieur seulement, mais d'autres sont pour un usage extérieur, utilisés sur les plantes ornementales, en pépinières et aussi sur les pelouses et les gazons d'agrément.

5.5 Quels sont les effets de l'imidaclopride sur les espèces non-cibles ?

5.5.1 Résumé de l'évaluation de la recherche européenne

Le DAR¹⁹ de l'Union Européenne sur l'imidaclopride a déterminé que l'usage de l'imidaclopride sur les tomates et les pommes pourrait avoir des effets inacceptables sur l'environnement aquatique, et recommanda de mettre en place des zones tampons autour des cultures traitées par aspersion. L'European Food Standards Authority (EFSA) (L'Autorité Européenne des Standards Alimentaires) après une revue des pairs, le 29 mai 2008²⁰, a conclu que pulvériser de l'imidaclopride entraîne un haut risque même avec des mesures d'atténuation et que les abeilles ne sont pas protégées. Le DAR a conduit des études en microcosme pour les semences enrobées des tomates, pommiers et betteraves à sucre, dans nombre de cas pour les tomates et les pommiers, le niveau d'exposition toxique était atteint indiquant des dommages inacceptables pour les invertébrés aquatiques ; mais l'imidaclopride n'a pas de licence pour une utilisation en extérieur sur ces plantes cultivées. Pour les êtres vivants du sol, les prédateurs des feuillages et des parasitoïdes l'évaluation conclut qu'en principe la situation sur le terrain est acceptable, en prenant en compte les résultats des laboratoires, des études en mésocosmes, des études sur des résidus âgés, une étude de terrain, la demi-vie de la substance et la recolonisation correspondante potentielle. Pour les situations hors-champ il y avait un risque acceptable pour les arthropodes non-cibles en considération des résultats de laboratoire, des études de terrain et les mesures d'atténuation de la dispersion des substances. Les larves de Carabidés *Poecilus cupreus* furent aussi testées ils se trouvèrent être très sensibles à l'imidaclopride. En dépit de cela, le rapporteur de l'État Membre, estimant que les concentrations testées étaient trop élevées pour conclure à une absence de risque pour les Carabidés dans le cas de l'utilisation de l'imidaclopride sur la betterave à sucre, conclut qu'aucune autre recherche n'était nécessaire¹⁹.

¹⁵ Scientific and Technical Committee (2004) A multifactorial study on the disturbance of bees: Imidacloprid used in coating seed (Gaucho) and the disturbance to bees. Final Report

¹⁶ Bonmatin J.M., Marchand P.A., Charvet R., Moineau I., Bengsch E.R., Colin M.E. (2003) Method for Analysis of Imidacloprid in soils, plants and pollens. *Analytical Chemistry* **75** (9), 2027–2033

¹⁷ Schmuck R., Schoening R., Stork A. & Schramel O. (2001) Risk posed to honey bees (*Apis mellifera* L., Hymenoptera) by an Imidacloprid seed dressing of sunflowers. *Pest Management Science* **57**, 225–238

¹⁸ Chemicals Regulation Directorate – Product Register: <https://secure.pesticides.gov.uk/PestReg/ProdSearch.asp>

¹⁹ Draft Assessment Report: Initial risk assessment provided by the rapporteur Member State Germany for the existing active substance imidacloprid

Pour des vers de terre, les micro-organismes du sol et la dégradation (*des litières*) du sol, les résultats ont montré que l'usage de l'imidaclopride à des concentrations applicables dans l'environnement avait un impact inacceptable. Cependant, la recherche du DAR sur les impacts à long terme sur les arthropodes et les vers de terre fut estimée inadaptée, par le rapport des pairs, et le besoin de recherche supplémentaire fut souligné, particulièrement pour les impacts à long terme sur les vers de terre, par la revue des pairs d'EFSA²⁰.

5.5.2 Recherche indépendante sur les invertébrés non-cibles - concentrations environnementales pertinentes

Les invertébrés aquatiques sont particulièrement vulnérables à l'imidaclopride. Une concentration d'imidaclopride à moins de 1 µg/l²¹ affecte la croissance et la taille des mysis (Mysidaceae). Les éphémères des genres *Baetis* et *Epeorus* souffrirent d'une réduction de leur succès reproductif quand elles furent exposées à des concentrations aussi basses que 0,1 µg/l, réduction exprimée au travers d'une réduction du succès reproducteur et au travers d'une réduction de la longueur de la tête chez *Baetis* et de la longueur du thorax chez *Epeorus*²². Le DAR de l'Union Européenne prédit que les concentrations dans l'environnement aquatique de l'imidaclopride, consécutif au lessivage des semences enrobées, seront aussi hautes que 1,6 µg/l¹⁹ ; à ce niveau, cela pourrait signifier des dommages sur les éphémères. Une autre étude montra que les concentrations d'imidaclopride pertinentes dans l'environnement réduisaient la survie, l'alimentation et l'égéition de l'éphémère *Epeorus longimanus* et d'un ver aquatique *Lumbriculus variegatus* à des concentrations entre 0,5 et 10 µg/l²³. Le PEC (La Concentration Environnementale Prédite) pour le DAR était de 1,656 µg/l d'imidaclopride pour le plus haut maximum global pour les semences enrobées, ainsi les concentrations produisant un effet conséquent indiqué précédemment est en dessous de ce niveau. La zone tampon d'atténuation fut considérée pour les pulvérisations, lesquelles ont des PECs plus hauts que les semences enrobées ; les semences enrobées ont des PECs à des concentrations plus basses que les concentrations produisant des effets pour les espèces testées dans le DAR, ainsi furent-elles considérées à bas risque¹⁹. Un effet a aussi été observé chez le scarabée un Carabidé : le DAR de l'UE a testé *Poecilus cupreus* et a montré qu'il était hautement sensible à l'imidaclopride. L'imidaclopride a aussi été trouvé accroître la fécondité et la longévité du tétranyque à deux points (*Tetranychus urticae*)²⁴.

5.5.3 Recherches indépendantes sur les invertébrés non-cibles - effet au-dessus des concentrations environnementales pertinentes

L'imidaclopride est toxique pour les vers de terre ; par exemple la CL50 (*Concentration létale , concentration dans le milieu qui entraîne la mortalité de 50% des individus du lot test*) de *Eisenia fetida* est située entre 2 et 4 mg/kg dans le sol²⁵, concentrations plus élevées que celles qui sont présentes en raison de l'usage autorisé. Les effets sublétaux sur le développement de l'abeille maçonne *Osmia lignaria* ont été détectés à 30 µg²⁶. Les effets sur les papillons ont aussi été montrés au moyen de tests sur les adultes du monarque (*Danaus plexippus*), de la Belle Dame *Vanessa cardui* s'alimentant sur *Asclepius curassavica*. Le taux de survie des larves pour ces deux espèces était significativement réduit quand les résidus d'imidaclopride dans le nectar des fleurs atteignaient 29

²⁰ European Food Standards Authority – Scientific Report (2008) 148, 1–120, Conclusion on the peer review of Imidacloprid

²¹ Imidacloprid – Insecticide Factsheet (2001) *Journal of Pesticide Reform* **21**, No. 1

²² Alexander A.C., Heard K.S. & Culp J.M. (2008) Emergent body size of mayfly survivors. *Freshwater Biology* **53**, 171–180

²³ Alexander A.C., Culp J.M., Liber K. & Cessna A.J. (2007) Effects of insecticide exposure on feeding inhibition in mayflies and oligochaetes. *Environmental Toxicology and Chemistry* **26** (8), 1726–1732

²⁴ James D.G. & Price T.S. (2002) Fecundity in Two-spotted spider mite (Acari:Tetranychidae) is increased by direct and systematic exposure to Imidacloprid. *Journal Economic Entomology* **95** (4), 729–732

²⁵ Luo Y. (1999) Toxicological study of two novel pesticides on earthworm, *Eisenia foetida*. *Chemosphere* **39**, 2347–2356.

²⁶ Abbott V.A., Nadeau H.A., Higo H.A. and Winston M.L. (2008) Lethal and sublethal effects of imidacloprid *Osmia lignaria* and clothianidin

µg/kg et 54 µg/kg²⁷. Ce niveau est plus haut que ce qui peut être trouvé dans le nectar au niveau l'usage courant autorisé, cependant les lépidoptères sont un groupe sous étudié dans le domaine des effets de l'imidaclopride et, dans certains pays en dehors de l'Europe, ils sont des ravageurs cibles des traitements ; par exemple à Hawaï, l'imidaclopride est utilisé contre les papillons pour contrôler les chenilles des gazons²⁸. L'imidaclopride est aussi utilisé contre un nombre d'espèces de papillons de nuit ravageurs^{29, 30} il est donc assez toxique pour les lépidoptères. Il a été montré que l'imidaclopride réduit le nombre d'invertébrés auxiliaires telles que des larves de coléoptères, des scarabées et des chrysopes^{31,32}. En cas d'exposition sur des carrés de gazon traités avec de l'imidaclopride, les Carabidés non-cibles *Harpalus pennsylvanicus*, sont affectés par toute un ensemble de problèmes neurologiques, tel que : paralysie, marches perturbées, excès de toilettage. Ces comportements rendent ces individus hautement vulnérables à la prédation³³. Les termites *Reticulitermes flavipes* sont plus susceptibles aux entomopathogènes quand le sol est contaminé par l'imidaclopride (5,10 et 20 mg)³⁴. Ces concentrations sont au-dessus des concentrations environnementales présentes dans les produits approuvés quand ils sont utilisés correctement.

5.5.4 Evaluation des risques pour les abeilles - évaluation européenne

Le DAR¹⁹, a déterminé pour l'imidaclopride un Quotient de Danger (HQ) en utilisant l'application en pulvérisation la plus haute possible, laquelle est de 150 g a.s./ha (de matière active / active substance = a.s.) ce test a donné un HQ pour la consommation orale de 40 540 et un HQ pour le contact avec la matière active de 1 852. Avec un seuil de déclenchement de 50 ceci donne un HQ massif pour la consommation de 810 % supérieur au seuil de déclenchement. Comme l'imidaclopride viole le HQ pour la consommation orale ceci a conduit à des études de niveau supérieur, parce que des évaluations supplémentaires, incluant les effets sublétaux, et aussi l'intégration du risque par aspersion étaient requises pour l'autorisation. La toxicité chronique a une DL50 de 24 µg est le DAR n'a enregistré aucun niveau de résidus d'imidaclopride dans les plantes à ce niveau ou au-dessus de ce niveau. Bien qu'il n'existe pas de méthode d'évaluation approuvée pour les effets sublétaux, en raison de ce haut quotient de danger (HQ) de l'imidaclopride, le DAR a inclus un nombre de tests en mésocosme et de terrain pour évaluer les effets secondaires de l'usage des semences enrobées. Les résultats des études de terrain du DAR ont conclu de manière constante qu'il n'y avait pas d'impact de l'imidaclopride et de ses cinq principaux métabolites sur les populations d'abeilles mellifères quand l'imidaclopride était utilisé en traitement de semences.

Le DAR n'a pas détecté de résidus d'imidaclopride ni dans le nectar ni dans le pollen. Cependant, la détection des concentrations d'imidaclopride dans le nectar, le pollen et le sol était limitée à aux concentrations de 5 µg

²⁷ Rogers M. & Krischik V.A. (2003) Non-target effects of imidacloprid in nectar on the monarch butterfly, *Danaus plexippus*, and the painted lady butterfly, *Vanessa cardui*. Annual Meeting of the Entomological Society of America

²⁸ Deputy J. & Hara A. (2000) Destructive Turf Caterpillars in Hawaii. Insect Pests, Cooperative Extension Service CTAHR

²⁹ Matthes M. & Epperlein, K. (2004) Abundance dynamics and control strategies of the horse chestnut leaf mining moth. *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie* **14** (1-6), 361-364

³⁰ Sreekanth M., Ramesh B.T., Mirazam S. & Narasimha R.B. (2000) Evaluation of certain new insecticides against Lepidoptera pests of cabbage. *International Pest Control* **42** (4), 134-137

³¹ Kunkel B.A., Held D.W. & Potter A.D. (1999) Impact of Halofenozide, Imidacloprid, and Bendiocarb on beneficial invertebrates and predatory activity in turfgrass. *Journal of Economic Entomology* **92** (4), 922-930

³² Rogers M.A., Krischik V.A. and Martin L.A. (2007) Effect of soil application of imidacloprid on survival of adult green lacewing, *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae), used for biological control in greenhouse. *Biological Control* **42** (2), 172-177

³³ Kunkel B.A., Held D.W., & Potter D.A. (2001) Lethal and sub-lethal effects of Bendiocarb, Halofenozide, and Imidacloprid on *Harpalus pennsylvanicus* (Coleoptera: Carabidae) following different modes of exposure in turfgrass. *Journal of Economic Entomology* **94** (1), 60-67

³⁴ Ramakrishnan R., Suiter D.R., Nakatsu C.H., Humber R.A., & Bennett G.W. (1999) Imidacloprid- enhanced *Reticulitermes flavipes* (Isoptera: Rhinotermitidae) susceptibility to the entomopathogen *Metarhizium anisopliae*, *Journal of Economic Entomology* **92** (5), 1125-1132

pour l'imidaclopride et le 5-OH (l'un de ses métabolites), car en dessous ces substances sont indétectables, il en va de même pour les concentrations en dessous de 10 µg pour l'olefin (un autre métabolite). Dans le DAR, ceci ne fut pas considéré comme un problème car aucuns effets létaux ou sublétaux n'avaient été observés en dessous de 5 µg. Dans le contexte de recherches indépendantes, ce niveau de détection est insuffisant car certains chercheurs ont observé des impacts à des concentrations inférieures à 5 µg spécialement pour la toxicité chronique³⁵.

5.5.5 Etudes écotoxicologiques sur les abeilles

Les résultats examinés dans cette section sont divisés entre ceux qui montrent des effets environnementaux à des concentrations pertinentes et ceux qui n'en montrent pas ; les concentrations environnementales pertinentes sont définies par les concentrations dans le pollen et le nectar données par des sources avec revue des pairs pour le maïs et le tournesol, et pour des concentrations similaires celles qui sont dans le colza^{8,15}. Les résultats des recherches indépendantes se trouvent aussi dans un Tableau de l'Appendice 1 montrant la qualité et la source des données citées.

5.5.6 Recherches toxicologiques sur les bourdons - au-dessus des concentrations environnementales pertinentes

Les tests de toxicité aiguë réalisés en Italie ont donné comme résultats, pour une DL50 à 24 heures, 0,04 µg/bourdon (4000 µg/kg) et à 72 heures 0,02 µg/bourdon (2000 µg/kg) pour l'imidaclopride³⁶.

5.5.7 Recherches sur les effets sublétaux chez les bourdons - à des concentrations environnementales pertinentes

Dans un test d'alimentation en laboratoire ont été utilisés du pollen et du nectar contaminés par l'imidaclopride à des concentrations de 10 et 6 µg/kg³⁷. Les individus de *Bombus terrestris* ont été nourris avec ces deux niveaux de concentration durant une période de 12 semaines. Ces concentrations ont été choisies en regard du pollen collecté par les abeilles mellifères butineuses sur le tournesol traité dont le niveau de concentration en imidaclopride n'a jamais été plus élevé que 10 µg/kg. L'étude conclut que le taux de survie et la capacité reproductive de *Bombus terrestris* n'étaient probablement pas affectés par une ingestion prolongée de nectar à partir du tournesol issu de semences enrobées avec de l'imidaclopride. Malgré cette conclusion, des impacts négatifs significatifs furent observés durant les recherches ; par exemple les deux types de dose d'imidaclopride affectèrent le taux de survie des butineurs à hauteur de 10 % durant le premier mois et la production de couvain fut réduite par un traitement par comparaison avec la population contrôle, mais la différence n'était pas assez significative pour affecter la reproduction à long terme³⁷.

Un certain nombre d'études ne montre aucun impact sur les bourdons ; par exemple, une étude entreprise sur *Bombus terrestris* butinant sur du tournesol issu de semences enrobées avec de l'imidaclopride, montra qu'il n'y avait pas de différence entre les contrôles et ceux se nourrissant sur les plantes traitées après neuf jours de traitement. Le nombre de butineurs retournant ne différaient pas ainsi qu'aucun effet significatif ne fut perçu sur le taux de croissance de la population ni sur le taux de reproduction des colonies³⁸. Cependant, il doit être noté que cette étude fut conduite sur seulement 9 jours, un temps trop court pour évaluer les effets sur un cycle de vie entier. Une autre étude, qui utilisa les concentrations réalistes d'imidaclopride issues de semences enrobées et de traitements du sol,

³⁵ Suchail S., Guez D. & Belzunces L.P. (2001) Discrepancy between acute chronic toxicity induced by imidacloprid and its metabolites in *Apis mellifera*, *Environmental Toxicology and Chemistry* **20**(11), 2482-2486

³⁶ Marletto F., Patetta A. & Manino A. (2003) Laboratory assessment of pesticide toxicity to bumblebees. *Bulletin of Insectology* **56** (1), 155-158

³⁷ Tasei J.N., Lerin J. & Ripault G. (2000) Sub-lethal effects of imidacloprid on bumblebees, *Bombus terrestris* (Hymenoptera: Apidae), during a laboratory feeding test. *Pest Management Science* **56** (9), 784-788

³⁸ Tasei J.N., Ripault G. & Rivault E. (2001) Hazards of Imidacloprid seed coating to *Bombus terrestris* (Hymenoptera: Apidae) when applied to sunflower seeds. *Journal of Economic Entomology* **94** (3), 623-627

n'observa que aucun effet létal ou sublétal sur la colonie ou sur les butineurs³⁹.

Les *Bombus terrestris*, un bourdon pollinisateur de tomates aspergées avec de l'imidaclopride aux doses recommandées par le producteur, furent endommagés⁴⁰. Une recherche de terrain sur l'application de ce produit sur le gazon et les bourdons aux États-Unis montra qu'après 28 - 30 jours de cette application d'imidaclopride pulvérisé sur du gazon contenant du trèfle blanc il n'y avait pas d'effet sur la vitalité de la colonie pour le *Bombus impatiens* (nombre de couvains, de butineuses et de pots de miel, le poids des reines, les butineurs et les colonies entières avec les essaïms), suggérant que les traitements par pulvérisation ne présentent que peu de danger pour les bourdons. Par contraste, l'exposition à des résidus de pesticides contenant de l'imidaclopride dans des cultures non irriguées a un impact sévère sur la vitalité des colonies comme sur les individus qui n'ont pas évité des surfaces traitées par cet insecticide⁴¹. Une contamination similaire pourrait apparaître à partir des semis de semences enrobées, qui peuvent entraîner la dispersion de poussières contaminées dans la végétation adjacente durant les semailles^{11,12}.

5.5.8 Recherches de toxicité sur les abeilles mellifères - au-dessus des concentrations environnementales pertinentes

Une étude examinant la valeur de la toxicité aiguë (DL50) de l'imidaclopride pour les abeilles mellifères trouva une valeur approximative de 60 ng/abeille (600 µg/kg) à 48 heures de 40 ng/abeille (400 µg/kg) à 72 heures et 96 heures⁴⁴. Cependant, une étude de Bayer trouva une DL50 à des concentrations un peu plus élevées, entre 0,14 et 1,57 mg/kg (140 et 1570 µg/kg)¹⁷. Une étude supplémentaire trouva que des concentrations beaucoup plus basses avaient une toxicité aiguë avec une DL50 par voie orale de 3,7 - 20,6 ng/abeille (37 - 206 µg/kg)⁴².

5.5.9 Recherches de toxicité sur l'abeille mellifère – à des concentrations environnementales pertinentes

La toxicité chronique fut testée dans une étude en utilisant des concentrations de 0,1 – 1 et 10µg/kg de solutions d'imidaclopride et de ses métabolites pendant 10 jours. La DL50 fut atteinte à 8 jours, pour un taux de 12 µl/jour donnant des doses cumulées aux doses de 0,1 - 1 et 10 µg/kg montrant que l'imidaclopride était toxique à des doses de 60 à 6000 fois plus basses que celles requises pour produire le même effet dans les tests³⁵ de toxicité aiguë, ce qui constitue un résultat véritablement significatif. Dans le DAR, la toxicité chronique de l'imidaclopride avait une plus haute toxicité avec une DL50 en laboratoire de 24 µg/kg et un « No Observed Lethal Effect Concentration » (NOLEC) (Concentration sans effet létal observée) de 20 µg/kg¹⁹. Une récente étude de terrain ne trouva pas de preuve de mortalité des abeilles mellifères dans les ruches adjacentes au champ de maïs traité avec de l'imidaclopride⁴³.

5.5.10 Recherches sur les effets sublétaux chez l'abeille mellifère – les effets environnementaux au-dessus des concentrations pertinentes

Un certain nombre de recherches à des concentrations plus élevées d'imidaclopride ont montré des effets sublétaux sur les abeilles mellifères ; cependant, certaines de ces concentrations sont plus élevées que celles trouvées dans le pollen et le nectar à ce jour. Une étude d'un laboratoire trouva

³⁹ Morandin L.A. & Winston M.L. (2003) Effects of novel pesticides on Bumblebee (Hymenoptera: Apidae) Colony health and foraging ability. *Environmental Entomology* **32** (3), 555–563

⁴⁰ Sterk G & Benuzzi M. (2004) New plant protection chemicals: tests of toxicity to bumble bees in the greenhouse. *Culture Protette – CAB Abstract*

⁴¹ Jerome A.G., Held D.W. & Potter D.A. (2002) Hazards of insecticides to the bumble bees *Bombus impatiens* (Hymenoptera: Apidae) foraging on flowering white clover in turf. *Journal of Economic Entomology* **95** (4), 722–728

⁴² Gregorc A. & Bozic J. (2004) Is honey bee colonies mortality related to insecticide use in agriculture? *Sodobno Kmetijstvo* **37** (7), 29–32

⁴³ Nguyen B.K., Saegerman C., Pirard C., Mignon J., Widart J., Thirionet B., Verheggen F.J., Berkvens D., De Pauw E. & Haugbrugge E. (2009) Does imidacloprid seed-treated maize have an impact on honey bee mortality. *Journal Economic Entomology* **102** (2), 616-623

qu'un niveau de 100 µg/kg d'imidaclopride entraîne chez les abeilles contaminées une diminution de leur activité, et aussi un endommagement de leur capacité de communication pour quelques heures après le traitement, laissant supposer un déclin potentiel des comportements sociaux⁴⁴. Des recherches plus détaillées, examinant les effets de l'imidaclopride sur le métabolisme neuronal, trouvèrent un effet facilitateur ou inhibiteur dépendant de la dose⁴⁵. Dans une autre étude, il résultait d'une solution de sucre et d'imidaclopride à 24 µg/kg une réduction de l'activité de butinage sur la source alimentaire aussi bien qu'une réduction d'activité à l'entrée de la ruche⁴⁶. La même recherche trouva que l'imidaclopride affecte négativement l'apprentissage olfactif dans des taches discriminatives aussi bien que les performances d'apprentissage pour la réponse d'extension du proboscis (*trompe permettant le siphonage du nectar*)⁴⁶. À 48 µg/kg d'imidaclopride, a été constatée une influence sur la consommation de sirop et l'activité de butinage⁴⁷; une autre étude similaire trouva que 50 µg/kg d'imidaclopride conduisaient un accroissement des durées des intervalles dans l'activité de butinage et que 1200 µg/kg entraînaient des anomalies dans les retours aux sites de nourriture⁴⁸. Une autre étude encore trouva un résultat similaire pour 20 à 100 µg/kg, dose qui réduit l'activité de butinage et aussi entraîne des changements comportementaux, telle que la danse frétilante qui a pour but de décourager les autres abeilles de partir butiner. A ces concentrations élevées l'efficacité de la danse frétilante est réduite et les informations communiquées sont moins précises, mais cependant, aucun effet sur la population n'a été observé⁴⁹. Aussi l'étude d'évaluation de Bayer à des concentrations aussi hautes que 20 µg/kg utilisées durant les tests de toxicité chronique a conclu à l'absence d'impact négatif sur le développement de la colonie¹⁷.

5.5.11 Recherches sur les effets sublétaux sur les abeilles mellifères - effet à des concentrations environnementales pertinentes

Un grand nombre de recherches ont mis en évidence que l'imidaclopride est toxique pour les abeilles mellifères à des doses sublétales entre 0,1 et 20 µg/kg. À ce niveau il affecte leurs fonctions vitales^{10,35,51}. Les effets sur les abeilles mellifères enregistrés pour des concentrations environnementales pertinentes en imidaclopride inclus : l'apathie, des difficultés respiratoires, un manque de coordination et des convulsions⁵⁰. Il fut aussi observé que des doses sublétales altèrent le comportement des insectes butineurs et que 6 µg/kg d'imidaclopride induisaient une décroissance dans la proportion des abeilles actives⁵¹. Les butineuses réduisaient leur visite à du sirop quand il est contaminé par 3 µg/kg d'imidaclopride, ceci peut-être dû à la réduction de l'efficacité de la danse frétilante⁴⁸. Dans une étude, en administrant durant 30 minutes un traitement oral de 12 ng (0,012 µg) d'imidaclopride il a été constaté que les performances d'apprentissage olfactif étaient affaiblies, de

⁴⁴ Medrzycki P., Montanari R., Bortolotti L., Sabatini A.G., Maini S. & Porrini (2003) Effects of imidacloprid administered in sub-lethal doses on honey bee behaviour. Laboratory tests. *Bulletin of Insectology*. **56** (1), 59–62

⁴⁵ Armengoud C., Lambin M., Gauthier M (2002) Effects of imidacloprid on the neural processes of memory in honey bees. Honey Bees. CABI Abstracts <http://www.cababstractsplus.org/google/abstract.asp?AcNo=20053057361>

⁴⁶ Decourtye A., Devillers J., Cluzeau S., Mercedes C. & Pham-Delegue M.H. (2004) Effects of Imidacloprid and Delamethrin on associative learning in honeybees under semi-field and laboratory conditions. *Ecotoxicology and Environmental Safety* **57** (3), 410–419

⁴⁷ Ramirez-Romero R., Chaufaux J. & Pham-Delegue M.H. (2005) Effects of Cry1Ab protoxin, deltamethrin and imidacloprid on the foraging activity and the learning performances of the honeybee *Apis mellifera*, a comparative approach. *Apidologie* **36**, 601–611

⁴⁸ Yang E.C., Chuang Y.C., Chen Y.L. & Chang L.H. (2008) Abnormal foraging behaviour induced by sublethal dosage of imidacloprid in the honey bee (Hymenoptera: Apidae). *Journal of Economic Entomology* **101** (6), 1743–1748

⁴⁹ Kirchner W.H. (1999) Mad-bee disease? Sub-lethal effects of Imidacloprid (Gaucho) on the behaviour of honey bees. Association with of institute for bee research, 50 year anniversary 1949–1999 reports of the 46th seminar in Marburg, 23–25 March 1998. *Apidologie* **30**, 422–423

⁵⁰ Moise A., Marghita L.A., Dezmirean D. & Man M. (2003) Research concerning the effect of Imidacloprid on honeybees (*Apis mellifera carpatica*). *Buletinul Universitatii de Stiinte Agricole si Medicina Veterinara Cluj-Napoca, Seria Zootehnie si Biotehnologie* **59**

⁵¹ Colin M.E., Bonmatin J.M., Moineau I., Gaimon C., Brum S., & Vermandere J.P. (2004) A method to quantify and analyze the foraging activity of Honey Bees: Relevance to sub-lethal effects induced by systematic insecticides. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* **47** (3), 387–395

même pour la procédure réflexe d'extension du proboscis et pour la mémoire olfactive à moyen terme⁵². Quand on compare les montants d'imidaclopride consommés durant la période de développement pour différentes catégories d'abeilles (e.g. : Nurse, butineuses, etc.), les périodes de développement varient de cinq à 90 jours et la gamme de consommation de 3,8 à 0,5 ng (0,038 à 0,0005 µg), ainsi il existe de larges variations de consommation entre les différentes catégories. Les études montrent que certaines catégories d'abeilles mellifères qui sont potentiellement exposées à des doses létales et sublétales d'imidaclopride⁵³. Une autre étude révéla qu'une concentration d'imidaclopride de 10 µg/kg dans le pain d'abeilles entraînait 20 % de réduction du nombre de cellules de couvain, et aussi que la consommation avait également des répercussions négatives sur les abeilles nourricières ou bien en contaminant la nourriture du couvain⁵⁴. Dans une étude, des ruches qui étaient proches de champs de tournesols traités avec du Gaucho® (contenant de l'imidaclopride) furent étudiées, 5 des 12 ruches testées contenaient des concentrations d'imidaclopride au-dessus de 5 µg/kg, en considérant le taux de dégradation, ce niveau pourrait être aussi élevé que 10 µg/kg en cas de consommation⁴². Les ruches contaminées par l'imidaclopride étaient aussi infectées par deux parasites, un acarien, le *Varroa destructor* et un microsporidies, *Nosema apis*. L'étude ne pouvait pas exclure une connexion entre l'insecticide et l'accroissement des parasites et des maladies. Il fut jugé que les ruches avec une concentration d'imidaclopride au-dessus de 5 µg/kg pouvaient être sérieusement impactées et la colonie souffrir de mortalité⁴². Une autre étude a montré que les résidus d'imidaclopride étaient présents dans 69 % de 125 échantillons de colonies d'abeilles. De ceux-ci, 11 échantillons avaient des concentrations d'imidaclopride quantifiées dans une gamme de valeurs de 1,1 à 5,7 µg/kg⁵⁵. Une étude de Bayer, utilisant quatre recherches indépendantes concernant des installations tests avec des abeilles exposées à des concentrations trouvées dans l'environnement, à 0,1 - 1,0 et 10 µg/l au moyen d'une solution de saccharose supplémenté en imidaclopride et ses métabolites trouvés dans les plantes, durant 10 jours, conduisit à conclure qu'aucune augmentation de la mortalité liée au traitement ni d'anormalités de comportement n'avaient été observées⁵⁶.

6.0 La clothianidine

La clothianidine est un autre néonicotinoïde mais la recherche scientifique disponible pour la clothianidine n'est pas aussi vaste que celle de d'imidaclopride. La clothianidine a une dégradation aérobie dans les sols de 148 à 1155 jours. Un résumé des informations concernant ce néonicotinoïde et ses usages au Royaume-Uni est détaillé ci-dessous.

6.1 Produits disponibles au Royaume-Uni

Actuellement, cinq produits contenant de la clothianidine sont enregistrés au Royaume-Uni ; ce sont : Detert, Poncho, Poncho Beta, Raxil Deter et Redigo Deter for crops⁸⁸. Ces produits sont utilisés sur les cultures suivantes ; l'orge (semences d'hiver), le blé dur (semences), le triticale (semences), le blé d'hiver (semences), le maïs fourrage, des céréales, le maïs, le maïs doux, les betteraves fourragères (semences), la betterave à sucre (semences). Pour les betteraves à sucre est utilisé le beta-cyfluthrin/clothiandin qui représente 5 % de la surface cultivée, cependant avec l'imidaclopride

⁵² Decourtye A., Armengaud C., Renou M., Devillers J., Cluzeau S., Gauthier M., & Pham-Delegue M.H. (2004) Imidacloprid impairs memory and brain metabolism in the honeybee (*Apis mellifera* L.) *Pesticides Biochemistry and Physiology* **78**, 83–92

⁵³ Rortais A., Arnold G., Halm M.P. & Touffet-Briens F. (2005) Modes of Honey bees exposure to systemic insecticides: estimated amounts of contaminated pollen and nectar consumed by different categories of bees. *Apidologie* **36**, 71–83

⁵⁴ Rose R., Dively G.P. & Pettis J. (2007) Effects of Bt corn pollen on honey bees: emphasis on protocol development. *Apidologie* **38**, 368–377

⁵⁵ Chauzat M.P., Faucon J.P., Martel A.C., Lachaize J., Cougoule N. & Aubert M. (2006) A survey of pesticide residues in pollen loads collected by honey bees in France. *Apiculture and Social Insects* **99** (2), 253–262

⁵⁶ Schmuck R. (2004) Effects of a chronic dietary exposure of the Honeybee *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) to Imidacloprid. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* **47** (4), 471–478

c'est la floraison des cultures qui produit du pollen et du nectar contaminés, par contre la clothianidine est actuellement utilisée pour des cultures pollinisées par le vent et non par les insectes qui visitent les fleurs. Cependant, une contamination d'un environnement plus large pourrait se présenter durant les semis et pourrait affecter d'autres espèces non-cibles que les pollinisateurs, cet impact a été observé avec d'autres pesticides systémiques néonicotinoïdes^{11,12}, et pourrait être une voie de contamination en pour d'autres pesticides utilisés en enrobages semences.

6.2 Rapport d'évaluation préliminaire (DAR) de l'Union Européenne

Les tests de toxicité aiguë orale et de toxicité aiguë par contact ont des quotients de danger (HQ) très élevés de 4947 - 20 580 pour la toxicité aiguë orale et de 424 - 1762 pour la toxicité aiguë par contact, donc à nouveau les tests montrent des niveaux de risque inacceptables par aspersion. Pour les semences enrobées, ce qui est le cas le plus fréquent pour les plantes cultivées au Royaume-Uni, les expérimentations sur le terrain et en mésocosme ont conduit à la conclusion qu'aucun test ne présentait des impacts bien que la mortalité apparut en grande proportion dans les tests, il fut donc estimé que ces tests n'étaient pas liés (*il n'y a pas de relation de cause à effet*)⁵⁷. Un examen indépendant par des experts de l'abeille mellifère des processus de tests pour la clothianidine a noté que les méthodes de tests utilisaient des colonies de 500 abeilles pour évaluer la capacité des reines à pondre des œufs. Il fut noté qu'avec des reines qui pondent continuellement 1000 œufs par jour, les colonies seraient probablement beaucoup plus importantes que celles testées, et que la taille des colonies utilisées était inadaptée pour évaluer si la capacité de ponte était endommagée ou non⁵⁸.

6.3 Recherches

Il existe vraiment très peu de recherches indépendantes ; cependant une étude a examiné les bourdons, étudiant les colonies exposées à la clothianidine à 6 µg/l, représentant la concentration la plus élevée trouvée sur le terrain dans le pollen, et à une concentration plus élevée de 36 µg/l. La clothianidine n'a pas affecté le poids des butineurs nouvellement « éclos », la quantité de couvain ou le nombre de butineurs, les mâles et les reines pour chacune des doses, et donc l'étude a conclu que les résidus en provenance des semences enrobées traitées du colza ne devraient pas affecter la santé des colonies de bourdons⁵⁹.

Pour les abeilles mellifères, une expérience d'alimentation en laboratoire par Bayer® trouva une DL50 à 3,9 µg⁶⁰ ; et à une dose de 0,016 µg de matière active (a.s.)/abeille, où plus élevée, les abeilles ont rejeté la solution de saccharose « piquante ». En conséquence l'étude recommanda que la clothianidine soit classée à haut risque pour les abeilles mellifères. Un document du gouvernement des États-Unis déclara que la DL50 pour la clothianidine était > 0,0439 µg/abeille et que ceci constitue un potentiel de toxicité par exposition chronique des abeilles mellifères au travers de la translocation des résidus dans le nectar et le pollen. Le document déclare aussi que les effets de cette exposition chronique toxique peuvent inclure des effets létaux et sublétaux aux larves ainsi que des effets reproductifs sur la reine ; par conséquent une étude complète du cycle de vie est nécessaire⁶¹. Dans une expérimentation courte de terrain de trois semaines, sur du colza en floraison issu de semences enrobées avec de la clothianidine, après quoi les colonies furent testées au laboratoire. Durant ce temps, aucun effet ne fut observé sur la mortalité des abeilles mellifères, sur la longévité des butineuses ou sur le développement de couvain ou encore sur le poids de miel produit par les colonies. De plus, les résidus de clothianidine trouvés dans les plantes étaient de

⁵⁷ Draft Assessment Report: Initial risk assessment provided by the rapporteur Member State Belgium for the existing active substance Clothianidin

⁵⁸ Kievits J. (2007) Bee gone. *Pesticide News* **76**, 3–5

⁵⁹ Franklin M.T., Winston M.L. & Morandin L.A. (2004) Effects of Clothianidin on *Bombus impatiens* (Hymenoptera: Apidae) colony health and foraging ability. *Journal of Economic Entomology* **97** (2), 369–373

⁶⁰ Schmuck R. & Keppler J. (2003) Clothianidin – Ecotoxicological profile and risk assessment. *Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer* **56** (1), 26–58

⁶¹ EPA (Environmental Protection Agency) Pesticide Fact Sheet for Clothianidin, May 30 2003, Office of Prevention. Pesticides and Toxic Substances

8 à 22 fois plus bas que celui reporté dans la « concentration sans effet négatif observé » aucun résidu n'a été trouvé dans la cire d'abeille et aucun effet indésirable n'a été observé durant l'hivernage⁶².

7.0 Fipronil

7.1 Produits disponibles au Royaume-Uni

Un autre pesticide systémique qui agit sur le système nerveux des insectes est le fipronil ; il existe 4 produits homologués au Royaume-Uni contenant du fipronil. Ce sont : le Régent 1GR, le Régent 1GR, le Vil-Nil et le Vil-Nil (Certis Europe), tous sont utilisés sur la production de plantes ornementales (en pots).

7.2 Rapport d'évaluation préliminaire de l'Union Européenne

Le DAR a montré un haut niveau de risque pour la toxicité aiguë, mais aucun des tests sur le terrain et dans les tunnels n'a indiqué un risque pour la survie des abeilles mellifères, l'activité des butineuses ou le statut de la colonie pour les traitements soit du sol soit en enrobages de semences. Comme pour l'imidaclopride il fut trouvé des résultats avec des concentrations détectées à hauteur de 1 µg/kg⁶³. Un examen indépendant⁶⁴ des processus de test pour le fipronil a noté que le Ratio d'Exposition Toxique (TER) est basée sur une quantité de nectar de 20µl/kg (25mg) à laquelle une abeille était exposée ; cependant, les butineuses et les abeilles dans la ruche peuvent consommer entre 100 et 900 mg en cinq jours. Ceci donne un TER beaucoup plus élevé pour les abeilles qui consomment la moitié de la DL50 en tout juste 4 jours. Il fut aussi noté que les tests dans les tunnels ont été faits dans des tunnels de seulement 10 m de long donc pas assez longs pour évaluer les impacts sur l'apprentissage de l'orientation, car, sur ces courtes distances, seule la vue et l'odorat sont utilisés.

7.3 Les recherches

Les recherches indépendantes sur le fipronil sont très limitées. Des recherches françaises sur 125 colonies d'abeilles mellifères trouvèrent des résidus de fipronil dans 10 échantillons et une concentration moyenne de 1,2 g/kg⁵⁵. Une autre étude mit en évidence que la dose journalière de fipronil au taux de 0,1 ng/abeille entraînait la mort de toutes les abeilles testées en une semaine, et, à une concentration de 0,01 ng/abeille, ces dernières, dans les installations de terrain, dépensaient plus de temps à l'état immobile et ingéraient significativement plus d'eau, enfin les traitements au fipronil ont altéré les capacités sensorielles des abeilles⁶⁵. Une étude sur les abeilles mellifères observa, une heure après l'application, une réduction significative de la sensibilité du saccharose pour une dose de 1 ng/abeille (0,001 µg/abeille). Une dose encore plus basse de fipronil de 0,5 ng/abeille (0,0005 µg/abeille) endommagea l'apprentissage olfactif des abeilles mellifères. Il en fut tiré la conclusion que le processus de mémorisation olfactive et de perception du saccharose des abeilles mellifères sont vulnérables à des doses de fipronil sublétales⁶⁶.

⁶² Cutler C.G. & Scott-Dupree C.D. (2007) Exposure to Clothianidin seed-treated Canola has no long-term impact on honey bees. *Journal of Economic Entomology* **100** (3), 765–772

⁶³ Draft Assessment Report: Initial risk assessment provided by the rapporteur Member State Germany for the existing active substance Fipronil

⁶⁴ Kievits J. (2007) Bee gone. *Pesticide News* **76**, 3–5

⁶⁵ Aliouane Y., El Hassani A.K., Gary V., Armengaud C., Lambin M. & Gauthier M. (2009) Subchronic exposure of honeybees to sublethal doses of pesticides: Effects on behaviour. *Environmental Toxicology and Chemistry* **28** (1), 113–122

⁶⁶ Hassani A.K.E., Dacher M., Gauthier M. & Armengaud C. (2005) Effects of sub-lethal doses of fipronil on the behaviour of the honeybee (*Apis mellifera*). *Pharmacology Biochemistry and Behaviour* **82** (1), 30–39

8.0 L'acétamipride

8.1 Produits disponibles au Royaume-Uni

L'acétamipride est présent dans huit produits en vente au Royaume-Uni : Bugclear Ultra, Bugclear Ultra for Pots, Bugclear Ultra for Ready tu use, Bugclear Ultra Gun !, Bugclear ultra Vine, Weevil killer et Gazella. Ces produits sont utilisés sur les plantes d'intérieur, les plantes ornementales du jardin, les pommiers, les aubergines (en intérieur), les cerisiers, la production de plantes ornementales (en plein air), la production de plantes ornementales (en intérieur), les poires, le poivre (intérieur), la prune, les tomates (à l'intérieur).

8.2 Recherches

Une recherche indépendante a trouvé que l'acétamipride a un effet négatif sur le comportement des abeilles mellifères à des doses sublétales pour le saccharose, et endommage l'apprentissage à long terme à la dose de 0,1 µg/abeille. Dans la même étude un nombre croissant de stimulation antennaire au saccharose à 1 µg/abeille⁶⁸ fut observé et dans une autre étude encore une réactivité accrue à l'eau fut observée à 0,1 µg/abeille⁶⁵.

9.0 Thiaclopride

9.1 Produits disponibles au Royaume-Uni

Le thiaclopride est présent dans neuf produits au Royaume-Uni : Agrovista Reggae, Baby Bio House Plant Insecticide, Biscaya, Calypso, Exemptor, Provado Ultimate Bug Killer Ready to Use, Provado Vine Weevil Killer 2, Standon Zero Tolerance and Ultimate Bug Killer Ready to Use. Il est utilisé sur les cultures : pommiers, herbes (plein air), herbes (intérieur), plantes d'intérieur, plantes ornementales du jardin, pois, moutarde, colza, pommes de terre (semences), pommes de terre (Ware), autre pois, blé, aubergines (intérieur), fruit de canne et d'arbustes fruitiers, cerises, courgettes (intérieur), concombre (intérieur), choux-fleurs, laitue (plein air), poivre (intérieur), tomates (couverte), et la production de plantes ornementales.

9.2 Les recherches

Les recherches de Bayer ® trouvèrent que le thiaclopride n'a pas d'effet négatif sur les vers de terre aux doses maximales prescrites et que les risques pour les arthropodes⁶⁷ non-cibles étaient limités. Elles trouvèrent aussi que la DL50 pour la consommation orale des abeilles mellifères était comprise entre 4,1 et 17,9 µg a.s./abeille, de matière active par abeille, les recherches conduisirent à conclure que, au taux d'application proposé, le thiaclopride avait une toxicité faible pour des abeilles mellifères et que le niveau de risque était raisonnable pour les abeilles⁶⁷.

10.0 Le thiaméthoxam

10.1 Les produits disponibles au Royaume-Uni

Sept produits sont homologués au Royaume-Uni : Actara, Bug Attack Granules, Bug Attack Liquid Concentrate, Bug Attack, Quick Sticks, Bug Attack Ready to Use, Centric et Cruiser SB. Ces produits sont utilisés sur un certain nombre de cultures différentes : pommes de terre, pommes de terre (culture de semences), plantes d'intérieur (en pots), plantes ornementales pour les jardins (d'intérieur, en pots), plantes d'intérieur, plantes d'intérieur (en pots), pommier, poirier, betterave fourragère (semences) betterave à sucre (semences).

⁶⁷ Schmuck R. (2001) Ecotoxicological profile of the insecticide thiacloprid. *Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer* **54** (2), 161-184

10.2 Les recherches

Il fut montré que le thiaméthoxam, aux doses utilisées en plein air, endommageait les bourdons (*Bombus terrestris*) dans une étude sur les plants de tomates⁴⁰. D'autres études trouvèrent que ce produit chimique n'avait pas d'impact significatif : pour les abeilles mellifères des doses sublétales de thiaméthoxam de 0,1 - 0,5 et 1 µg/abeille furent décrites comme n'ayant pas d'effet sur le comportement⁶⁸; il fut aussi déclaré sans effet sur les bourdons utilisés dans la pollinisation des tomates lorsque la dose d'application était de 200 g d'ingrédient actif (a.i.)⁶⁹ par hectare a.i./ha, et également d'aucun effet sur les couvains de bourdons à 150 et 161 g a.i./ha⁷⁰.

11.0 Autres résultats

Une inquiétude est née en regard des effets de combinaison entre les néonicotinoïdes et les fongicides ; une étude montra qu'en combinaison avec les fongicides la toxicité des néonicotinoïdes pour les abeilles mellifères s'accroît pour deux produits l'acétamipride et le triflumizole, ceci par un facteur de 1141 fois⁷¹. Les néonicotinoïdes, tel l'imidaclopride en enrobage semences, se sont combinées avec des fongicides mais aucune recherche n'a été entreprise sur les effets du mélange de ces substances, cette situation nécessite des recherches supplémentaires. Dans des tests sur d'autres pesticides des différences significatives ont été trouvées dans les différentes susceptibilités des colonies des abeilles testées. Ceci est dû à d'autres facteurs ayant des effets permanents ou semi-permanents sur leurs susceptibilités. Il n'est pas clair encore que ces facteurs sont d'origine génétique ou environnementale⁷², mais ces variations entre les colonies pourraient nous aider à expliquer certaines des différences obtenues dans les résultats décrits dans ce rapport.

12.0 Perspectives globales de l'usage et de l'interdiction des néonicotinoïdes et du fipronil

En France, les insecticides à base d'imidaclopride ont été interdits pour l'usage sur le tournesol, le maïs et le colza, en raison de leurs effets potentiels sur les abeilles. Le gouvernement français a aussi interdit 6 insecticides fipronil, en raison des impacts suspectés sur les abeilles. La commission des toxiques, chargée d'évaluer les impacts des pesticides, après un examen des études sur le Gaucho® (un produit à base d'imidaclopride de Bayer), a publié les trois commentaires suivants :

1. Les données examinées ne permettent pas de conclure que l'imidaclopride et ses métabolites sont sans effet sur la production de miel.
2. Inversement, il n'est pas possible d'exclure totalement les effets de l'imidaclopride et ses métabolites, si l'on prend en compte les effets à faible dose, doses qui sont conformes à la des concentrations potentiellement présentes dans les plantes au cours de la période de récolte.

⁶⁸ El Hassani A.K., Dacher M., Gary V., Lambin M., Gauthier M. & Armenqaud C. (2008) Effects of sub-lethal doses of acetamiprid and thiamethoxam on the behaviour of honeybee (*Apis mellifera*). *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* **54** (4), 653–661

⁶⁹ Alarcon A.L., Canovas M., Senn R. & Correia (2005) The safety of thiamethoxam to pollinating bumblebees (*Bombus terrestris* L.) when applied to tomato plants through drip irrigation. *Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences*. **70** (4), 569–579

⁷⁰ Sechser B. & Freuler J. (2003) The impact of thiamethoxam on bumblebee broods (*Bombus terrestris* L.) following drip application in covered tomato crops. *Anzeiger für Schallingskunde*. **76** (3), 74–77

⁷¹ Iwasa T., Motoyama N., Ambrose J.T. & Roe M. (2004) Mechanism for the differential toxicity of neonicotinoid insecticides in the honey bee, *Apis mellifera*. *Crop Protection* **23** (5), 371–378

⁷² Tahori A.S., Sobel Z. & M. Soller (1969) Variability in insecticide tolerance of eighteen honey-bee colonies. *Entomologia Experimentalis et Applicata* **12** (1), 85–98

3. Des recherches complémentaires devraient être entreprises pour clarifier les points suivants :
 - a. Le métabolisme du produit, dans les différentes parties de la plante, accessibles aux abeilles
 - b. les limites de toxicité du produit et ses métabolites pour les abeilles et les quantités présentes
 - c. la persistance de l'imidaclopride dans le sol et sa présence dans les cultures qui n'ont pas été traitées⁷³.

L'Allemagne a interdit les insecticides néonicotinoïdes en raison des mortalités massives d'abeilles⁷⁴. Ceci a été la conséquence d'une pollution accidentelle par une augmentation du taux d'application de la clothianidine pour faire face à un haut niveau d'infestation des racines de blé dans l'ouest de l'Allemagne, par la chrysomèle. En conséquence, ce produit chimique n'a pas été retenu pour les semences de maïs, de la poussière contenant de la clothianidine ayant été constatée lors des semis, laquelle a dérivé et contaminée des plantes à fleurs exposant ainsi les abeilles butineuses à la clothianidine. Les néonicotinoïdes sont restés interdits en Allemagne en raison d'un manque de clarté au sujet de l'extension et de comment les abeilles entrent-elles en contact avec ces produits chimiques, mais aussi parce que des recherches récentes ont suggéré que le consommation par les abeilles des produits de ces plantes pouvait accroître le risque. En Italie le gouvernement a pris une mesure de précaution et a suspendu l'usage des produits contenant de l'imidaclopride, de la clothianidine, du fipronil, et du thiaméthoxam destiné à être utilisé sur le colza, la tournesol, le maïs doux, en raison des impacts potentiels sur les abeilles, et a entamé un programme de recherches visant à enquêter sur la mortalité récente des abeilles enregistrée dans le pays⁷⁵. Aussi, en Slovaquie, les ventes des deux produits clothianidine et imidaclopride ont été interdites. Il existe aussi des inquiétudes similaires concernant l'imidaclopride au Canada. Les apiculteurs de l'île Prince Edward ont rapporté des pertes sérieuses d'abeilles depuis 1995 en pensant qu'elles pouvaient être liées à des résidus d'imidaclopride. Les pommes de terre de l'île ont été traitées par application dans le sol du produit Admire (imidaclopride) pour prévenir le doryphore. Il fut estimé que l'imidaclopride avait été accumulé dans le sol au travers des rotations de culture de trèfle et de colza qui contenaient des résidus sublétaux d'imidaclopride dans le pollen et le nectar. Cependant, une étude approfondie des concentrations d'imidaclopride dans les plantes et dans les ruches de cette région ne trouva pas de quantités détectables de ce produit chimique au-dessus de 2 µg/kg (niveau de détection)⁷⁶.

13.0 Discussion

13.1 Imidaclopride

Des recherches toxicologiques sur l'imidaclopride montrent qu'une gamme de concentrations d'imidaclopride ont une gamme d'impacts sur les invertébrés non cibles^{22, 23,24, 34,35, 37,40, 41,46, 48,49, 51,53, 54,61, etc.}. Le plus significatif des effets est que de très faibles concentrations d'imidaclopride ont des impacts significatifs sublétaux sur les abeilles^{37, 40,46, 48,49, 50,51, 53,54}, en altérant le comportement et en entraînant la mortalité des abeilles au travers de la toxicité chronique, voir l'Appendice 1. Ces basses concentrations sont pertinentes dans l'environnement et sont reliées aux concentrations de résidus trouvés dans le pollen et le nectar des plantes issues de semences traitées avec de l'imidaclopride.

⁷³ http://www.apiservices.com/articles/us/gaicho/manifestation_paris_us.htm

⁷⁴ The Federal Office of Consumer Protection and Food Safety (BVL) website -- Authorisations for neonicotinoids are still suspended due to the hazards to bees:
http://www.bvl.bund.de/cln_027/nn_496790/sid_FFE204596E8096E5D0F6C6B9E657F9EA/EN/08__PresseInfothe_k__engl/01__Presse__und__Hintergrundinformationen/PI__Maissaatgut__Mesuroel__engl.html__nnn=true

⁷⁵ Italian Government press release on neonicotinoid ban <http://www.ministerosalute.it/>

⁷⁶ Rogers R.E.L. & Kemp R.K. (2003) Imidacloprid, potatoes, and honey bees in Atlantic Canada: Is there a connection? *Bulletin of Insectology* **56** (1), 83–88

Ces résultats, qui sont issus de recherches indépendantes, ont obtenu des résultats avec une sensibilité plus élevée que ceux obtenus par le DAR de l'Union Européenne. La plus haute sensibilité des recherches indépendantes et les preuves qu'elles apportent des risques pour les abeilles, constituées par l'imidaclopride, ont été constatés par de nombreuses études^{77,78}. Il existe un nombre important de projets de recherche montrant des effets néfastes sur les abeilles mellifères^{35,39, 46,48, 49,51, 53,54} et les bourdons^{37,40} à des concentrations environnementales pertinentes principalement dans les études de toxicité chronique concernant des impacts sublétaux de l'imidaclopride. Ce sont les deux principaux sujets pour lesquels il n'existe pas de méthode standard de tests qui sont pourtant significatifs pour les invertébrés tout particulièrement pour les insectes sociaux. Cette différence entre la recherche indépendante et celle du DAR met en question l'efficacité de la réglementation européenne dans l'évaluation des impacts des pesticides systémiques et des effets sublétaux. Les preuves présentées ici suggèrent que le DAR a échoué à évaluer avec précision la matière active imidaclopride et ces impacts quand il est utilisé en enrobage de semences. L'imidaclopride est maintenant présent et largement utilisé dans les régions du Royaume-Uni en enrobage de semences, plus communément sur le colza ; voir Appendice 3 pour les produits homologués.

La combinaison des résultats en relation avec les concentrations d'imidaclopride peut être liée à la susceptibilité des ruches, des ruches stressées ayant une plus grande sensibilité aux impacts des insecticides ; une autre possibilité est la sensibilité des espèces. La susceptibilité des ruches pourrait être liée à des variables génétiques ou environnementales telles des conditions météorologiques défavorables, sécheresse, pénuries alimentaires, maladie ou parasitisme⁷², (Darvill Com. pers.).

La prise en compte d'une contamination potentielle par d'autres voies que les plantes elles-mêmes est insuffisante. Les recherches ont montré que la surface adjacente aux semis peut être contaminée par des poussières s'échappant du semoir^{11,12}. Cette voie de contamination ne fut pas pleinement considérée durant les évaluations du DAR et un rapport de recherche de Bayer® trouva des résultats contradictoires au regard de cette voie de contamination¹³. D'autres possibilités de contamination potentielles qui n'ont pas été recherchées ni par les DARs sur les néonicotinoïdes ni par des recherches indépendantes, sont les transferts de contaminants au travers du sol à des plantes non cultivées en particulier les « mauvaises herbes » dans les champs traités. Mais aussi la contamination par la guttation, (*exsudats suintant aux bords des feuilles bus*) par les abeilles et les autres invertébrés non cibles, n'ont pas fait suffisamment l'objet de recherches.

L'environnement aquatique peut-être contaminé par le ruissellement ; les invertébrés aquatiques telles que les éphémères sont très sensibles à la contamination par l'imidaclopride, à de basses concentrations présentes dans l'environnement il en résulte une réduction du succès reproductif^{21, 22, 23}.

Dans le secteur des loisirs, des produits contenant de l'imidaclopride pour les crèches, les jardins privés, sont disponibles en vaporisateurs, semences enrobées et produits pour l'application du sol¹⁸, rendant disponible l'imidaclopride à nouveau au travers du pollen et du nectar, aussi bien que au travers du contact direct. Les impacts du contact direct au travers de la vaporisation peuvent être atténués en vaporisant tôt le matin avant que les pollinisateurs deviennent actifs, mais ceci est difficile à réglementer, particulièrement dans le domaine des loisirs, les crèches et les jardins privés. Les recherches ont aussi montré que les vaporisations non irriguées comme particulièrement toxiques pour les bourdons⁴¹. Les recherches du DAR se concentrent généralement sur l'usage en agriculture ;

⁷⁷ Maxim L. & Sluijs (2007) Uncertainty: Cause or effect of stakeholders' debates? Analysis of a case study: The risk for honeybees of the insecticide Gaucho®. *Science of the Total Environment* **376**, 1–17

⁷⁸ SCT (Scientific and Technical Committee for the Multifactor Study of the Honeybee Apiaries Decline). Imidaclopride utilisé en enrobage de semences (Gaucho®) et troubles des abeilles, rapport final. Paris: Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et des Affaires Rurales; 2003. Available at: <http://www.agriculture.gouv.fr/spip/IMG/pdf/rapportfin.pdf>.

cependant la variété des types de plantes traitées dans le secteur des loisirs et amateurs est beaucoup plus grande qu'en matière agricole, ce qui pourrait conduire à une nouvelle série de niveaux d'exposition qui n'ont pas été aussi bien considérées que celles concernant les plantes cultivées.

13.2 Autres néonicotinoïdes et fipronil

La recherche sur la clothianidine est limitée, ce qui existe fait donc partie des recherches du DAR sur la clothianidine ; la recherche conduite sur les abeilles mellifères dans le DAR a été mise en question par un examen d'experts des abeilles mellifères, elle est insuffisante pour évaluer pleinement les effets de la clothianidine sur les abeilles mellifères⁵⁸. La clothianidine n'est utilisée sur aucune céréale qui soit pollinisée par les insectes ou sur des plantes racines, ont mais elles peuvent être contaminées dans l'ensemble de la campagne à partir des résidus secs durant la période des semis. L'exposition et la nature de cette exposition à partir d'autres types de plantes, e.g. arbres fruitiers, ou des plantes ornementales etc., n'a pas fait le pas l'objet de recherches approfondies ceci est vrai pour l'imidaclopride et les autres néonicotinoïdes ; il existe aussi une recherche indépendante pour les néonicotinoïdes autres que l'imidaclopride et le fipronil mais elle est limitée, ainsi il existe un manque de connaissance dans les concentrations présentes dans l'environnement et les impacts qu'elles peuvent avoir sont inconnus. La recherche indépendante qui a eu lieu suggère que ces produits chimiques altèrent de manière constante le comportement des abeilles^{46,49, 50,51}, à l'exception du thiaméthoxam dont les études n'ont montré aucun effet.

13.3 Evaluations du processus d'évaluation

Une chose parfaitement notable est que les données collectées par le DAR¹⁹ sont en contradiction avec celles issues de la recherche indépendante, une autre chose notable est qu'il y a un nombre important de sujets de recherches qui n'ont pas été couverts par le DAR. Par exemple les expérimentations réalisées par le DAR sur l'imidaclopride furent trop courtes pour évaluer les effets à long terme sur les colonies d'abeilles. L'un des plus importants effets que l'imidaclopride peut avoir pourrait être la réduction de la capacité de la reine à fixer des réserves de graisse ce qui entraînerait une réduction de sa survie. Ceci pourrait être évalué par des expérimentations sur une période de quatre à six semaines (Darvill B., com.pers.). En hiver également, et parfois durant des périodes de stress dues à la sécheresse, par exemple, quand les ruches sont plus susceptibles aux effets des produits chimiques, que les sources en nectar sont basses et que le miel devient plus concentré⁴², ceci entraîne des impacts qui ne sont pas observés lorsque les conditions sont bonnes. La susceptibilité des abeilles et des ruches en hiver sont des sujets de recherche qui n'ont pas été couverts correctement par le DAR.

Le rapport complet du comité scientifique et technique français (CST) « Etudes multifactorielles des troubles des abeilles : imidaclopride utilisé en enrobage de semences et troubles des abeilles » a examiné et validé la littérature actuelle relative aux impacts de l'imidaclopride sur les abeilles⁷⁸. Les résultats fournis par ces études validées furent utilisés pour évaluer les risques pour les abeilles ; ceux-ci furent évalués en utilisant le « Predicted Exposure Concentration » (PEC) (Concentration Prédite d'Exposition) et le « Predicted No Effect Concentration » (PNEC) (La Concentration Sans Effet, Prédite), une gamme de scénarii fut déterminée et évaluée pour relier les différents types d'abeilles et les sources potentielles de contamination. Le rapport conclut que, basé sur l'état actuel des connaissances et les résultats obtenus des scénarii, le rapport PEC/PNEC démontra des impacts incluant la mortalité des pollinisateurs, la perturbation des comportements et la mortalité hivernale. Le rapport conclut également que les semences enrobées de tournesol avec du Gaucho® (substances actives à l'imidaclopride) présente un risque pour les abeilles aux différents âges, à l'exception des collecteurs de pollen. Les semences enrobées du maïs au moyen du Gaucho® sont probablement sources de mortalité des abeilles prodiguant les soins au couvain ce qui pourrait avoir pour conséquence une mortalité accrue et un affaiblissement de la population d'abeilles⁷⁸. Une traduction du résumé est en Appendice 4. Les auteurs ont déclaré que l'exposition chronique créée par ces produits conduisait à la nécessité pour la réglementation européenne de mettre en oeuvre un Quotient de Danger (HQ) et un seuil pour les pesticides systémiques pour qu'ils soient évalués complètement. Cette question est une partie d'une étude entreprise

dans le projet de recherche de la DEFRA qui sera complétée en 2009 sur « évaluation du risque les pesticides systémiques pour les abeilles mellifères⁷⁹. »

L'évaluation complète de l'imidaclopride par le DAR fut donnée par « Natuur en Milieu », PAN-Europe, Inter-Environnement-Wallonnie et le mouvement pour les droits et le respect des générations futures (MDRG)⁸⁰. Les résultats de cette évaluation furent envoyés par lettre, voir l'Appendice 5, au Commissaire Européen pour la Santé pour demander un avis à la commission interne de la Directive 116/2008, incluant un examen du DAR, pour la matière active imidaclopride. Leur courrier souligne les inquiétudes avec le DAR, lesquelles sont dans l'Appendice 2, ils incluent : la nécessité de tester chaque catégorie d'abeille (e.g. tests du stade larvaire) tests qui n'étaient pas effectués : aucun test de nourrissage des couvains n'était donné ni les impacts sur larves ne furent évaluées, il est vrai que le DAR déclare qu'il n'y a pas de différence entre les larves et les adultes mais ceci n'est pas vérifié au moyen de preuves scientifiques. La nécessité de tests hivernaux complets pour les abeilles sur la consommation de pollen est importante en raison des différences, dans la nature, de consommation des abeilles entre l'hiver et l'été. Ainsi une étude de toxicité chronique montrant l'impact sur les abeilles d'une basse concentration d'imidaclopride et de ses métabolites fut-elle invalidée par la faiblesse du raisonnement du DAR, une autre étude recherchant les impacts sublétaux estimait le « No Observed Effect Level » (NOEL) (La Concentration Sans effet, CSE) en utilisant une sous-estimation de la consommation par abeille et aussi une concentration sans effet était établie trop haute. Le DAR discrédite les résultats montrant des effets sublétaux par des motifs insuffisants et la validation des études est donnée sans aucun critère de validation ; le DAR utilise aussi des tests de consommation viciés et des tailles de colonies qui sont trop petites pour tester la ponte, les effets des poussières lors des semis ne sont pas suffisamment mesurés. Le DAR ne prend pas en considération les effets de synergies entre la matière active et les pathogènes des abeilles et il existe des écarts massifs entre les résultats des différents tests. Le courrier note aussi que le DAR discrédite les rapports défavorables durant les demandes d'autorisation des substances mais que les rapports favorables sont complètement validés ce qui souligne le manque d'indépendance scientifique de cette évaluation et aussi que le requérant fait une évaluation sans aucune sorte d'indépendance. La lettre conclut que le DAR échoue dans le respect de l'article 4 de la Directive 91/414⁶ et échoue à démontrer qu'il n'y a pas d'impact inacceptable sur les abeilles ou les autres espèces d'insectes butineurs et le courrier ajoute que les semences enrobées vont à l'encontre de la gestion intégrée des ravageurs de la Directive Cadre sur l'usage soutenable des pesticides⁸⁰. Plus d'information sur ces écarts peuvent être lues dans la copie de la lettre laquelle est en Appendice 5.

Une critique des DARs concernant les néonicotinoïdes non imidaclopride par les experts des abeilles mellifères rapporta que la taille des colonies utilisées était inadaptée pour évaluer la capacité de ponte de la reine pour la clothianidine, que la quantité de nectar consommé était insuffisante pour évaluer le ratio d'exposition toxique (TER) et que la taille du tunnel était inadaptée pour évaluer le comportement d'apprentissage dans le DAR du fipronil. Généralement la critique trouva que les tests échouaient aussi à prouver que les abeilles consommaient le pollen testé et non pas leurs réserves, mais les DARs des autres néonicotinoïdes n'ont pas été autant évalués que les produits à base d'imidaclopride.

⁷⁹ DEFRA Science and Research Projects: Are pesticides risk assessments for honeybees protective of other pollinators? PS2337

<http://randd.defra.gov.uk/Default.aspx?Menu=Menu&Module=More&Location=None&Completed=0&ProjectID=15390>

⁸⁰ Letter to the European Commissioner for Health from Natuur en Milieu, PAN-Europe, Inter Environment Wallonie, Nature et Progress and MNRGF. Re: Request for an internal review of commission regulation 116/2008 http://www.natuurenmilieu.nl/pdf/090120.01_digi_papier_brf_a_vassiliou_ec_health_brussel_request_internal_review_116_2008.pdf

Avec des méthodes non standardisées pour les effets sublétaux et une méthode d'évaluation qui est inadaptée pour les pesticides systémiques, l'évaluation des risques produite par le processus d'approbation des substances ne peut permettre de détecter les effets sublétaux des pesticides ou donner une évaluation précise de leurs impacts, particulièrement pour les insectes sociaux. Concernant les recherches sur les effets sublétaux effectués en 2001 et 2002 sur « les effets sublétaux pertinents mesurés par des tests sur l'abeille mellifère dans le cadre de l'évaluation des risques des pesticides » qui a examiné la littérature existante sur ces effets sublétaux conclut à une large gamme d'impacts à partir des différents types de pesticides sur les abeilles mellifères. Le rapport reconnaît que ces effets doivent être incorporés dans les évaluations des risques, qu'il faut une plus grande compréhension de leurs conséquences à long terme, spécialement pour les insectes sociaux telles que les abeilles, et que ces évaluations devraient mettre davantage l'accent sur les effets sublétaux significatifs et les conséquences à long terme pour la survie de la colonie et son développement. L'organisation "International Commission for Plant–Bee Relationships – Bee Protection Group" a tenu son neuvième meeting. Les thèmes suivants furent discutés durant ce meeting : les effets létaux et sublétaux, les effets des pesticides systémiques, l'établissement d'une méthode de tests pour les effets sublétaux et la validation de la méthodologie des tests. Il fut décidé que l'évaluation des risques séquentiels par l'Union Européenne était une nécessité pour permettre l'évaluation des pesticides systémiques et un groupe de travail a été créé pour cela⁸¹.

Un certain nombre d'études ont été effectuées pour développer une méthodologie de tests appropriés pour les pesticides systémiques étant donné que l'actuelle méthode du quotient de danger (HQ) n'est pas adaptée pour les produits chimiques de ce type. Une étude internationale de 2003⁸² a recommandé la modification en cours des lignes directrices des tests ainsi que le régime de prise de décision qui est défini par le « European and Mediterranean Plant Protection Organisation » (EPPO), afin d'évaluer les effets directs à faible dose des insecticides systémiques sur les abeilles. Une autre étude proposa une technique utilisant la Concentration Prédite d'Exposition (PEC) simultanément à l'utilisation de la Concentration Prédite Sans Effet (PNEC) pour évaluer le risque, quand les abeilles mellifères et les risques posés par l'imidaclopride furent étudiés, l'étude trouva que les risques calculés pour les abeilles mellifères concernant l'imidaclopride étaient alarmants⁸³. Il existe encore deux autres études qui se sont penchées sur l'utilisation de l'évaluation des risques par un plan par étapes et des valeurs de déclenchement et l'utilisation de la PNEC^{84, 85}, comme méthodologie de tests. L'évaluation des risques met régulièrement l'accent sur les abeilles mellifères en raison de la Directive 91/414⁶. Il n'est cependant pas clair de savoir si les tests actuels prennent en compte adéquatement les impacts sur les bourdons⁸⁶ et les autres pollinisateurs. Un projet de recherche du DEFRA intitulé : « les évaluations des risques pour les abeilles mellifères protègent-elles les autres pollinisateurs ?⁷⁹ » est actuellement en train d'évaluer cette question ; ce rapport devrait paraître en 2008.

⁸¹ Lewis G., Thompson H & Smagghe G. (2007) In focus: Pesticides and honeybees the work of the ICP-BR Bee Protection Group. *Pest Management Science* **63** (11), 1047–1050

⁸² Tasei J.N., Pham-Delegue M.H. & Belzunces L. (2003) Registration of systemic insecticides and European and Mediterranean Plant Protection Organisation (EPPO) guidelines. *Bulletin of Insectology* **56** (1), 189–191

⁸³ Halm M.P., Rortais A., Arnold G., Tasei J.N. & Rault S. (2006) New risk assessment approach for systemic insecticides: The case of honey bees and Imidacloprid (Gaucho). *Environmental Science and Technology* **40**, 2448–454

⁸⁴ Bruneau E., Kievits J., Lortsch J.-A. & Szöke I.S. (2009) Systemic plant protection products needs a new assessment scheme: a beekeepers point of view. Proposal to ICP-BR

⁸⁵ Alix A. & Vergnet C. (2007) Risk assessment to honeybees: a scheme developed in France for non-sprayed systemic compounds. *Pest Management Science*. **63**, 1069–1080

⁸⁶ Goulson D., Lye G.C. & Darvill B. (2008) The decline and conservation of bumble bees. *Annual Review of Entomology* **53**, 191–208

14.0 Conclusions

Nous concluons que le DAR pour l'imidaclopride est inadapté pour évaluer les impacts des substances testées sur les abeilles ; que les méthodes de tests actuels utilisés dans les DARs de l'Union Européenne sont inadaptées pour évaluer les pesticides systémiques et leurs impacts sublétaux sur les espèces d'invertébrés non cibles. Ceci a été démontré par des critiques sur le DAR écrites par des experts et a aussi été démontré par un certain nombre de recherches indépendantes validées^{78,80}. Le principe de précaution déclare que s'il existe des motifs scientifiques raisonnables permettant de croire que le nouveau produit n'est pas sûr il ne devrait pas être utilisé jusqu'à ce qu'il existe des preuves convaincantes que les risques sont petits et compensés par les avantages⁸⁷. Des études indépendantes montrent que l'imidaclopride a un impact significatif sur les abeilles à des niveaux pertinents dans l'environnement, est hautement toxique pour les abeilles quand la toxicité chronique au travers du pollen et du nectar est correctement évaluée, a des effets significatifs sur d'autres invertébrés non cibles et présente un haut risque d'exposition au travers d'autres voies. L'imidaclopride est actuellement autorisée pour un usage en tant que pesticide systémique au Royaume-Uni sur le colza aussi bien que pour un certain nombre d'usages pour les amateurs et les loisirs incluant des plantes pollinisées par les insectes. Les autres néonicotinoïdes et le fipronil sont aussi utilisées au Royaume-Uni mais ont fait l'objet d'un nombre restreint de recherches en comparaison avec l'imidaclopride ; cependant, tous les néonicotinoïdes ont une structure chimique similaire, et aux côtés du fipronil sont principalement utilisés comme pesticides systémiques ; ils montrent une haute toxicité pour les abeilles ; ils affectent le système nerveux des invertébrés par la même voie. Ainsi, l'imidaclopride, et, potentiellement, les autres néonicotinoïdes et le fipronil, peuvent être un facteur significatif contribuant au déclin actuel de l'abeille, ils pourraient aussi contribuer au déclin d'autres espèces d'invertébrés non cibles. Ainsi l'usage actuel de l'imidaclopride est contraire aux objectifs de la Directive 91/414 car il est potentiellement la cause d'effets inacceptables pour l'environnement.

Les inscriptions des néonicotinoïdes tel l'imidaclopride et du phénylpyrazole tel le fipronil dans l'Annexe I de la directive 91/414 représentent une brèche à l'article 5 de la Directive, en regard des preuves considérables que l'usage de ce produit de protection des plantes contenant ces substances ont une influence inacceptable sur l'environnement, particulièrement dans le domaine des espèces non cibles. Buglife et les organisations qui ont signé ce rapport demandent donc conformément à l'article 5(5) de la Directive 91/414, que l'inclusion de tous les néonicotinoïdes et du fipronil en Annexe I soit réexaminée, et qu'aucun nouveau néonicotinoïde ou nouvelle substance chimique agissant de manière similaire ne soit ajoutée à cette Annexe I.

Nous lançons donc un appel pour une révision immédiate, en accord avec la réglementation 13 (3) du « Plant Protection Product Regulations » 2005 (« règlements »), pour toutes les autorisations existantes des produits néonicotinoïdes et de fipronil autorisés en plein air utilisés au Royaume-Uni jusqu'à ce qu'une révision ait eue lieu. La nouvelle Directive européenne sur les produits de protection des cultures 116/2008, qui doit être mise en œuvre au premier août le 2009, donne aux états membres jusqu'au 31 janvier 2010 pour réévaluer les autorisations existantes de produits contenant de l'imidaclopride. Cependant, à la lumière des dommages que l'usage continu de tels produits pourraient produire sur l'environnement, et les exigences du règlement 13, ce réexamen devrait être reporté.

Les éléments de preuve décrits dans ce rapport indiquent clairement que ces produits ne satisfont pas aux exigences énoncées dans le règlement 6 du Règlement, expressément en ce qu'ils doivent

ne pas avoir d'influence inacceptable sur l'environnement, en particulier en regard de leurs impacts sur les espèces non cibles. Les études indiquées dans ce rapport constituent à l'évidence « une autre technique pertinente au information scientifique » qui doit être prise en considération en accord avec les Principes Uniformes énoncés dans la Directive 91/414. Un échec dans la conduite de cet examen pourrait être une brèche dans deux domaines celui du Règlements et celui de la Directive 91/414 et pourraient être susceptibles d'actions judiciaires.

La Directive 116/2008 inclura l'imidaclopride dans l'Annexe I avec un effet à partir du premier août 2009. Cependant, la Directive prévoit, lors de l'évaluation conduisant à autoriser ou non des produits de protection des plantes contenant de l'imidaclopride, que les Etats Membres doivent accorder une attention particulière à l'impact sur les organismes aquatiques, les arthropodes non cibles et la protection des abeilles mellifères. Étant donné les inquiétudes qui ont été soulignées en relation avec ces questions dans ce rapport nous appelons à un moratoire sur toutes les futures autorisations de produits de protection des plantes contenant de l'imidaclopride en raison de l'inadéquation de la Réglementation d'approbation des produits et des résultats des recherches indépendantes montrant que l'imidaclopride, et potentiellement les autres néonicotinoïdes et le fipronil, peuvent avoir des impacts environnementaux significatifs susceptibles d'entraîner le déclin des populations d'abeilles et d'autres invertébrés non cibles.

Nous appelons également à développer et à mettre en œuvre une méthodologie de tests internationalement agréés pour les pesticides systémiques et les des impacts sublétaux sur les invertébrés non-cibles pour 2015.

15.0 Recommandations

Ce rapport identifie les faiblesses dans le processus européen d'approbation (des pesticides) en relation avec l'imidaclopride et il souligne les risques posés par l'usage continu des néonicotinoïdes et du fipronil. Ce rapport appelle donc à la mise en œuvre des actions suivantes :

- une révision de l'inclusion de l'imidaclopride, et des autres néonicotinoïdes et du fipronil, dans la liste positive des substances autorisées en Annexe I de la Directive 91/414.
- Une révision de toutes les autorisations existantes de produits néonicotinoïdes et du fipronil autorisés en plein air utilisés au Royaume-Uni.
- En attendant que les révisions soient réalisées, une suspension de précaution de tous les produits approuvés contenant des néonicotinoïdes du fipronil là où ces produits sont autorisés pour l'usage en plein air au Royaume-Uni.
- Le développement de méthodologies d'évaluation des effets des pesticides systémiques et des impacts sublétaux sur les invertébrés.

16.0 Remerciements

Ce rapport n'aurait pas été écrit sans le soutien de Sarah Tuffin. Les conseils d'experts ont été donnés par Dr Alastair Burn, Dr Simon Potts, Dr Ben Darvill, Janine Kievits and Alan Andrews. L'assistance fournie par mes collègues de Buglife: Matt Shardlow, Alan Stubbs, et la correction à diverses stades par Mike Shardlow, Gill Sanders et Jamie Roberts.