



## Rapport d'évaluation pour une demande de catégorie B, sous-catégorie 3.4

**Numéro de référence :** 2011-1425  
**Demande :** B.3.4 (Étiquettes de produit – méthode d'application)  
**Produit:** Insecticide liquide Concept  
**Registration Number:** 29611  
**Matière active (m.a.) :** Deltaméthrine (DBR), imidaclopride (IMI)  
**Numéro de document de l'ARLA : 2052553**

### But de la demande

La présente demande a pour objet l'ajout de l'application aérienne à l'étiquette de l'insecticide liquide Concept pour l'utilisation sur le soja. La dose proposée est identique à la dose homologuée sur les pommes de terre, à savoir trois applications de 650 ml/ha (à cinq jours d'intervalle) qui donneraient une application maximale par année de 20 g m.a./ha de deltaméthrine et de 150 g ma.a./ha d'imidaclopride. Cette dose est identique à la dose d'application au sol homologuée pour l'utilisation sur les pommes de terre, le soja, les tomates et les légumes-tiges et légumes pommés de la famille des *Brassica*.

### Évaluation des propriétés chimiques

Aucune évaluation des propriétés chimiques n'est requise pour la présente demande.

### Évaluation sanitaire

Aucune évaluation toxicologique n'est requise puisque la formulation du produit reste inchangée.

Une évaluation des risques pour la santé humaine a été effectuée à l'égard de l'insecticide liquide Concept, qui contient de la deltaméthrine et de l'imidaclopride à une concentration respective garantie de 10 g/l et de 75 g/l, afin d'appuyer l'application aérienne de ce produit sur le soja. L'exposition des travailleurs agricoles à ce produit est acceptable lorsque les préposés au mélange, au chargement et à l'application portent une chemise à longues manches, un pantalon long, des gants résistants aux produits chimiques, des chaussettes et des bottes pendant le mélange, le chargement, l'application, le nettoyage et la réparation. En outre, ils doivent porter des lunettes de protection ou des écrans faciaux pendant le mélange, le chargement, le nettoyage et la réparation. L'exposition accidentelle, y compris dans les scénarios d'autocueillette, est également acceptable.

Aucune nouvelle donnée sur les résidus n'était nécessaire pour étayer l'ajout de l'utilisation de l'insecticide liquide Concept en application aérienne sur le soja.

Comme l'imidaclopride et la deltaméthrine sont actuellement homologués au Canada pour l'utilisation sur le soja à des doses et selon des restrictions similaires à celles qui sont proposées, la quantité de résidus dans le soja ne devrait pas changer du point de vue de l'exposition aux résidus dans les aliments. Par conséquent, aucune augmentation de l'exposition alimentaire ne devrait avoir lieu. Les résidus respectifs d'imidaclopride et de deltaméthrine seront visés par les limites maximales de résidus (LMR) proposées de 3,5 ppm et de 0,1 ppm.

## **Évaluation environnementale**

### **Caractérisation des risques généraux**

La présente évaluation du risque avait pour objet de répertorier les préoccupations environnementales, de déterminer si l'application aérienne présente un potentiel d'exposition des organismes non ciblés supérieur à celui d'une application au sol et d'effectuer une évaluation du risque en tenant compte de la toxicité de la co-formulation. Les mesures d'atténuation des risques proposées concernaient des domaines de préoccupation associés aux habitats terrestres et aux habitats aquatiques. Pour cette application, on a caractérisé le risque potentiel pour les abeilles et les autres pollinisateurs résultant de l'extension proposée du profil d'utilisation de l'imidaclopride à l'application aérienne sur le soja (pour la lutte contre le puceron du soja, le scarabée japonais et la chrysomèle du haricot) dans une co-formulation avec de la deltaméthrine, un pyréthroïde. On sait que les abeilles domestiques contribuent activement à la pollinisation du soja (Chiari *et al.*, 2005); par conséquent, l'exposition de ce groupe non ciblé par l'application aérienne du produit sur le soja est probable. Les risques pour les organismes aquatiques non ciblés ont également été abordés.

La voie d'exposition la plus pertinente (nectar, pollen, résidus foliaires, gouttes de guttation) et la quantité des résidus de pesticide néonicotinoïde auxquels les abeilles domestiques et les autres pollinisateurs sont actuellement exposés présentent des incertitudes. Cependant, dans le cadre de la présente évaluation, on a pris pour hypothèse que l'exposition à l'imidaclopride par voie orale et par voie cutanée est probable et, à ce titre, ces deux voies d'exposition ont été envisagées pour l'évaluation du risque dans les scénarios se déroulant dans les champs et dans les zones non traitées. En ce qui concerne ces deux domaines de préoccupation, les trois sections suivantes analysent si une application aérienne cause une exposition plus importante et des risques plus élevés qu'une application au sol.

L'exposition d'organismes aquatiques non ciblés à l'insecticide liquide Concept a également été abordée, car la deltaméthrine est hautement toxique pour les organismes aquatiques, bien plus de l'imidaclopride.

### **Résidus foliaires de pulvérisation hors cible et sur le terrain - Exposition par voie cutanée et orale**

Si des abeilles et d'autres pollinisateurs sont présents sur le terrain au moment de l'application, ils peuvent être exposés au produit par exposition directe aux gouttelettes de pulvérisation (pulvérisation hors cible) provenant du nuage insecticide. Cependant, comme l'application de l'insecticide liquide Concept est interdite pendant la floraison des cultures traitées, l'exposition au nuage insecticide sera plus probablement due à l'exposition hors du champ à la dérive de pulvérisation du produit dans la direction du vent. Néanmoins, les abeilles et les autres pollinisateurs pourraient être exposés à des résidus humides ou séchés à la suite du dépôt de la pulvérisation hors cible.

La quantité d'imidaclopride qui pourrait atteindre le pollen et le nectar du soja en fleurs par contamination directe due à la pulvérisation foliaire présente une grande incertitude. On peut supposer que les abeilles peuvent être exposées à l'imidaclopride pendant qu'elles butinent les fleurs de soja, soit par contamination du nectar ou du pollen (voie orale), soit par contact avec des résidus (humides ou séchés) présents sur les parties de la fleur sur lesquelles les abeilles se posent. En outre, l'exposition dans les champs aux résidus humides ou séchés (ou aux résidus solubilisés à nouveau dans l'eau de rosée) pourrait ne pas être considérablement plus élevée que celle qui est actuellement homologuée pour l'application foliaire au sol d'imidaclopride sur le soja. En conclusion, on peut supposer que l'exposition des abeilles domestiques et des autres pollinisateurs dans les champs à l'insecticide liquide Concept à la suite d'une application aérienne ne devrait pas être supérieure à celle qui suit une application au sol, utilisation pour laquelle ce produit est déjà homologué.

### **Report – Exposition par voie orale**

On sait que l'imidaclopride, comme c'est le cas pour d'autres insecticides néonicotinoïdes, est un produit chimique persistant et qu'il présente un potentiel de report d'une saison de croissance à l'autre, c'est-à-dire qu'un produit appliqué pendant une saison est présent dans le sol la saison suivante. Cette substance est également systémique; par conséquent, le produit appliqué pendant une saison peut être absorbé par les plantes en croissance pendant la deuxième saison et soit être diffusé dans le pollen ou le nectar, soit être exsudé dans les gouttelettes de guttation. La guttation est un phénomène naturel par lequel les plantes éliminent le liquide des xylèmes à l'extrémité des feuilles. Girolami *et coll.* (2009) ont découvert que les gouttelettes de guttation recueillies sur les plantes dont les semences avaient été traitées par des insecticides néonicotinoïdes étaient suffisamment toxiques pour tuer les abeilles. Cependant, il est peu probable que la concentration de l'imidaclopride dans le pollen, le nectar ou l'eau de guttation soit plus élevée à la suite d'une application aérienne qu'à la suite de l'application au sol actuellement homologuée.

### **Dérive de pulvérisation hors du champ - Exposition par voie cutanée et par voie orale**

Comme nous l'avons mentionné plus haut, l'application de l'insecticide liquide Concept est interdite pendant la floraison des cultures traitées, ce qui fait que l'exposition sera plus probablement due à l'exposition hors du champ à la dérive de pulvérisation du produit dans la direction du vent. La dérive de pulvérisation causée par une application aérienne est potentiellement plus importante que celle qui est créée par une application au sol, car le produit est pulvérisé à une hauteur plus élevée par rapport au sol qu'avec une rampe de pulvérisation; par conséquent, il est plus probable qu'un nuage insecticide aérien reste suspendu dans l'air pendant plus longtemps. Selon Wolf et Caldwell (2001), la dérive de pulvérisation à 1 m du site de pulvérisation aérienne en direction du vent est équivalente à 26 % de la dose d'application dans les champs, alors qu'elle équivaut à 11 % de la dose d'application dans les champs pour une application au sol à l'aide de fines gouttelettes de pulvérisation (catégories de l'ASAE). Dans ces circonstances, non seulement les abeilles et autres pollinisateurs peuvent être directement exposés au nuage insecticide, mais ils peuvent également être exposés de façon aiguë par contact direct avec des résidus humides ou séchés de l'insecticide liquide Concept sur les feuilles ou les parties de la fleur (pétales sur lesquels les insectes se posent, nectar et pollen) de plantes ou de mauvaises herbes en fleur dans des habitats qui se situent hors du champ traité. À ce titre, cette voie d'exposition a été prise en compte afin de caractériser les risques pour les abeilles et les autres pollinisateurs exposés à la dérive de pulvérisation aérienne de l'insecticide liquide Concept.

Bien que l'imidaclopride soit homologué comme produit de pulvérisation foliaire sur le soja à l'aide d'un équipement terrestre, l'application aérienne de l'imidaclopride au soja pourrait également augmenter l'exposition globale des pollinisateurs dans un paysage agricole, car un aéronef peut traiter un grand nombre de champs en moins de temps qu'un pulvérisateur à rampe tiré par un tracteur, ce qui réduit le nombre de zones refuges pour les insectes non contaminées par la dérive de pulvérisation.

La dérive de pulvérisation de l'insecticide liquide Concept hors du champ à la suite d'une application aérienne sur le soja peut également causer une augmentation de l'exposition des organismes aquatiques non ciblés par rapport à l'application au sol. Ce point sera abordé dans l'évaluation du risque dû à la toxicité connue de la deltaméthrine pour les organismes aquatiques.

## Évaluation du risque

Pour caractériser les risques aigus, on divise des valeurs de toxicité aiguë (p.ex.,  $CL_{50}$ ,  $DL_{50}$  et  $CE_{50}$ ) par un facteur d'incertitude. Le facteur d'incertitude sert à tenir compte des différences de sensibilité interspécifiques et intraspécifiques ainsi que de divers objectifs de protection (p. ex., la protection à l'échelle de la collectivité, de la population ou de l'individu). Ainsi, l'importance du facteur d'incertitude dépend du groupe d'organismes évalués (p. ex., 10 pour le poisson, 2 pour les invertébrés aquatiques). Les différentes valeurs du facteur d'incertitude s'expliquent en partie par la capacité de certains organismes à un certain niveau trophique (c'est-à-dire à une certaine position dans la chaîne alimentaire) à résister à un facteur de stress à l'échelle de la population ou à se remettre de ses effets. Pour évaluer le risque chronique, on utilise la CSEO ou la DSEO sans appliquer de facteur d'incertitude.

### *Abeilles et autres pollinisateurs*

Pour cette partie de l'évaluation du risque, des critères d'effet d'une exposition aiguë des abeilles par voie orale et cutanée à l'imidaclopride (respectivement 0,0037 µg/abeille et 0,0081 µg/abeille) ont été utilisés comme valeur de substitution pour les abeilles et les autres pollinisateurs. La toxicité de l'imidaclopride a été utilisée au départ par elle-même, car cette substance est bien plus toxique (20 fois) pour les abeilles que la deltaméthrine. La toxicité de la co-formulation (combinant la toxicité de l'imidaclopride et de la deltaméthrine) a été abordée dans une deuxième étape.

L'évaluation du risque pour les organismes terrestres a été menée à la suite de trois applications aériennes de l'insecticide liquide Concept à une dose de 650 ml de préparation commerciale/ha (48,75 g d'imidaclopride par hectare; 6,5 g de deltaméthrine par hectare) par application à cinq jours d'intervalle, avec une demi-vie foliaire par défaut de 10 jours et en supposant de fines gouttelettes de pulvérisation.

Bien que les quotients de risque (QR) préalables (sur le terrain) pour l'exposition aiguë par voie orale aient été respectivement de 11,8, 20,1 et 26,0 après la 1<sup>re</sup>, la 2<sup>e</sup> et la 3<sup>e</sup> application (cumulative), et qu'ils aient été respectivement de 5,4, 9,2 et 11,9 après la 1<sup>re</sup>, la 2<sup>e</sup> et la 3<sup>e</sup> application (cumulative) pour l'exposition aiguë par voie cutanée, ces deux ensembles de QR n'étaient pas considérés comme étant préoccupants, car les abeilles et les autres pollinisateurs ne sont pas exposés au produit sur le terrain, comme il est indiqué ci-dessus. Cependant, les QR caractérisés de façon plus poussée (zone non traitée) concernant l'exposition aiguë par voie orale étaient respectivement de 3,1, 5,2 et 6,8 après la 1<sup>re</sup>, la 2<sup>e</sup> et la 3<sup>e</sup> application (cumulative), et respectivement de 1,4, 2,4 et 3,1 après la 1<sup>re</sup>, la 2<sup>e</sup> et la 3<sup>e</sup> application (cumulative), pour l'exposition aiguë par voie cutanée. À ce titre, un risque d'exposition par voie orale ou par voie cutanée pour les abeilles et les autres pollinisateurs a été déterminé hors de la zone grâce aux valeurs de toxicité de l'imidaclopride seulement. L'évaluation du risque présenté par la co-formulation est abordé ci-dessous.

*Facteur d'équivalence toxicologique/approche des équivalents toxiques*

L'imidaclopride et la deltaméthrine ont des modes d'action différents. Les néonicotinoïdes, comme l'imidaclopride, sont des stimulants des récepteurs de l'acétylcholine, alors que les pyréthroïdes, comme la deltaméthrine, sont des modulateurs du canal sodique. Au mieux, on peut supposer que la toxicité des deux substances chimiques combinées est additive. Pour tenir compte de l'additivité de la toxicité des deux substances chimiques dans un mélange, on peut utiliser un quotient d'équivalence toxique (QET).

Des facteurs d'équivalence toxicologique (FET) et des quotients d'équivalence toxique (QET) ont été utilisés pour calculer la toxicité combinée des deux substances chimiques pour l'abeille domestique, une espèce de substitution bien connue pour les pollinisateurs. L'approche des FET et des QET est régulièrement adoptée pour estimer la toxicité relative de substances chimiques qui ont le même mode d'action, comme les dioxines et les composés assimilables à la dioxine, les BPC et les furanes (Van den Berg *et coll.*, 2005). Bien que cette méthode présente une limite dont il faut tenir compte lorsqu'on l'utilise avec l'imidaclopride et la deltaméthrine, le manque de renseignements concernant la synergie ou l'additivité potentielles de ces substances chimiques appuie l'adoption de cette approche.

Dans le Table 1, les données indiquent que l'imidaclopride est plus toxique pour les abeilles, tant pour les critères d'effet par voie orale que pour les critères d'effet par voie cutanée. Plus particulièrement, l'imidaclopride est 20 fois plus toxique que la deltaméthrine pour les abeilles domestiques lorsque ces dernières sont exposées au produit par voie orale et 5 fois plus toxique lorsqu'elles sont exposées par voie cutanée. À ce titre, l'imidaclopride est le numérateur et la deltaméthrine est le dénominateur pour les calculs du FET de chaque critère d'effet. Par conséquent, l'équivalence toxicologique sera basée sur la fraction d'imidaclopride de la dose d'application effective de la préparation commerciale (voir Table 2)

**Tableau 1 Calculs des facteurs d'équivalence toxicologique (FET) pour l'imidaclopride (IMI) et la deltaméthrine (DBR) pour les critères d'effet par voie orale et par voie cutanée en utilisant l'abeille domestique (*Apis mellifera*)**

	Imidaclopride	Deltaméthrine	FET (IMI/DBR)
Critères d'effet sur les abeilles par voie orale	0,0037 µg/abeille	0,0790 µg/abeille	0.046835443
Critères d'effet sur les abeilles par voie cutanée	0,0081 µg/abeille	0,0470 µg/abeille	0.172340426

**Tableau 2 Calculs du quotient d'équivalence toxique (QET) de l'imidaclopride (IMI) pour la deltaméthrine (DBR) pour les critères d'effet par voie orale et par voie cutanée en utilisant l'abeille domestique (*Apis mellifera*)**

	Conc.	Dose d'app. de la prép. com.	Dose d'app. de la m.a. (g m.a./ha)	FET par voie orale	QET par voie orale (g IMI/ha)	FET par voie cutanée	QET par voie cutanée (g IMI/ha)
Imidaclopride	75 g/l	650 ml /ha	48.75	1.000	48.75	1.000	48.75
Deltaméthrine	10 g/l		6.50	0.047	0.30	0.172	1.12
Total					49,05 g IMI/ha	Total	49,87 g IMI/ha

À l'aide de l'approche des FET et des QET, les doses d'application basées sur l'équivalence toxicologique entre ces deux substances chimiques sont respectivement de 49,05 g IMI/ha et de 49,87 g IMI/ha pour les critères d'effet par voie orale et par voie cutanée (doses cumulatives respectives de 108,4 g IMI/ha et de 110,1 g IMI/ha). Les QR préalables sur le terrain pour l'exposition aiguë par voie orale sont respectivement de 12,0, 20,5 et 26,6 après la 1<sup>re</sup>, la 2<sup>e</sup> et la 3<sup>e</sup> application (cumulative). Les QR de la zone non traitée sont respectivement de 3,1, 5,3 et 6,9 après la 1<sup>re</sup>, la 2<sup>e</sup> et la 3<sup>e</sup> application (cumulative). En utilisant l'exposition aiguë par voie cutanée et les mêmes paramètres d'application, les QR préalables sur le terrain sont respectivement de 5,4, 9,2 et 11,9 après la 1<sup>re</sup>, la 2<sup>e</sup> et la 3<sup>e</sup> application (cumulative). Les QR de la zone non traitée sont respectivement de 1,4, 2,4 et 3,1 après la 1<sup>re</sup>, la 2<sup>e</sup> et la 3<sup>e</sup> application (cumulative).

Comme il est indiqué ci-dessus, l'inclusion de la toxicité de la deltaméthrine ne contribue pas de façon significative à la toxicité « totale », car l'imidaclopride est bien plus toxique pour les abeilles que la deltaméthrine. De plus, comme il est précisé plus haut, il faut faire preuve de prudence lorsqu'on utilise l'approche des FET et des QET pour des substances chimiques dont le mode d'action est différent. À ce titre, pour évaluer le risque pour les abeilles et les autres pollinisateurs, l'approche des FET et des QET n'a pas été jugée nécessaire pour évaluer le risque pour les abeilles exposées à des applications aériennes de l'insecticide liquide Concept; par conséquent, seuls les critères d'effet associés à l'imidaclopride (exposition aiguë par voie orale et par voie cutanée) ont été pris en compte.

#### *Organismes aquatiques*

Comme la deltaméthrine est actuellement homologuée pour l'application aérienne sur les pommes de terre, les oléagineux (canola, moutarde) et le blé à des doses similaires ou supérieures à celles qui sont proposées pour cette étiquette, les mesures d'atténuation pour le milieu aquatique qui figurent sur les produits à base de deltaméthrine actuellement homologués seront utilisées pour composer avec le risque que présente l'utilisation de l'insecticide liquide Concept pour les organismes aquatiques non ciblés.

### **Mesures proposées d'atténuation des risques**

Pour atténuer les risques pour les abeilles dans le champ, l'étiquette doit clairement indiquer que l'application de ce produit est interdite lorsque le soja est en fleur.

Pour atténuer les risques pour les abeilles et les autres pollinisateurs dans les zones non traitées, l'une des options possibles consiste à établir des zones tampons en milieu terrestre à l'aide des critères d'effet sur les abeilles plutôt que des critères d'effet sur les plantes terrestres. Cela permettrait peut-être d'atténuer les risques provenant de la dérive de pulvérisation pour les abeilles et les autres pollinisateurs dans les zones non traitées. Comme le calcul de zones tampons en milieu terrestre à l'aide de critères d'effet autres que ceux des plantes terrestres ne figure pas dans nos pratiques d'atténuation des risques actuelles, l'établissement de zones tampons en milieu terrestre à l'aide des critères d'effet sur les abeilles domestiques n'est pas envisagé pour l'instant, mais pourrait l'être à l'avenir.

Les zones tampons en milieu aquatique pour les utilisations actuellement homologuées de la deltaméthrine (numéro d'homologation 17734) (100 m, application aérienne) sont basées sur des valeurs historiques par défaut. Les valeurs calculées des zones tampons, basées sur des méthodes modernes, sont bien plus élevées, mais aucune valeur ne sera modifiée tant qu'une réévaluation de la deltaméthrine n'aura pas été effectuée. L'ARLA et l'USEPA ont lancé une réévaluation de l'imidaclopride et de la deltaméthrine. Les résultats de la décision de réévaluation concernant ces deux matières actives pourraient avoir une incidence sur l'issue de la présente demande.

### **Conclusion**

Bien que la voie d'exposition réelle et la quantité d'insecticide liquide Concept à laquelle les abeilles et les autres pollinisateurs peuvent être exposés présentent une incertitude, on a déterminé que le risque pour les abeilles et les autres pollinisateurs augmente lorsqu'ils sont exposés à la dérive de pulvérisation aérienne de ce produit sur le soja par rapport à l'application au sol. Des zones tampons en milieu terrestre, qui pourraient peut-être atténuer les risques de la dérive de pulvérisation pour les abeilles et les autres pollinisateurs dans les zones non traitées, ne sont pour le moment pas calculées à l'aide de critères d'effet autres que ceux des plantes. Comme une réévaluation de l'imidaclopride et de la deltaméthrine a été amorcée, la caractérisation des risques et les mesures d'atténuation (énoncés sur l'étiquette) seront réexaminées et pourraient influencer la décision concernant la présente demande.

## **Évaluation de la valeur**

Trois essais sur le terrain menés en 2009 en Ontario ont évalué l'efficacité de l'insecticide liquide Concept à une dose de 325 ml/ha contre le puceron du soja par pulvérisation de parcelles à volume réduit (45 l/ha) pour simuler une application aérienne et à volume d'application au sol standard (200 l/ha). Les résultats ont indiqué que le niveau de contrôle obtenu par les traitements aériens simulés (volume d'application de 45 l/ha) par l'insecticide liquide Concept appliqué à une faible dose de 28 g m.a./ha contre le puceron du soja était comparable à celui obtenu avec une application au sol standard (volume d'application de 200 l/ha). La dose d'application plus élevée est actuellement homologuée pour ce profil d'utilisation; par conséquent, la fourchette proposée de 325 à 650 ml/ha pour les doses est étayée.

La lutte contre le scarabée japonais et la suppression de la chrysomèle du haricot étaient étayées pour les raisons suivantes : 1) le produit est homologué pour la lutte contre ces organismes nuisibles à la même dose par application au sol sur le soja, 2) les données sur l'efficacité contre les pucerons fournies dans le cadre de la présente demande n'indiquent aucune différence entre l'application aérienne simulée et l'application au sol et 3) on n'a observé aucune différence d'efficacité lorsque l'insecticide liquide Concept a été appliqué au sol ou par application aérienne simulée contre deux espèces nuisibles de l'ordre des coléoptères (doryphore et altise de la pomme de terre) dans les pommes de terre lors d'une application antérieure.

D'après les données sur l'efficacité et les justifications fournies, le profil d'utilisation aérienne de l'insecticide liquide Concept (de 28 à 55 g m.a./ha) sur le soja pour la lutte contre le puceron du soja et le scarabée japonais et pour la suppression de la chrysomèle du haricot est acceptable.

## **Conclusion**

L'ARLA a terminé l'évaluation des renseignements disponibles et est en mesure d'étayer l'ajout de l'application aérienne sur le soja à l'étiquette de l'insecticide liquide Concept.

**References**

**Supplied by the Applicant:**

2035700 2011, Concept Liquid Insecticide Efficacy Data to Support Aerial Application on Soybean, DACO: 10.1, 10.2, 10.2.1, 10.2.2, 10.2.3.1, 10.2.3.3(C)

**Additional Information Considered:**

Chiari, W.C., Arnaut de Toledo, V.d.A., Ruvolo-Takasusuki, M.C.C., Braz de Oliveira, A.J., Sakaguti, E.S., Attencia, V.M., Costa, F.M., and Mitsui, M.H. 2005, Pollination of Soybean (*Glycine max* L. Merrill) by Honeybees (*Apis mellifera*).Brazilian Archives of Biology and Technology, 48:1, 31-36.

Franklin, M.T., Winston, M.L., and Morandin, L.A. 2004. Effects of Clothianidin on *Bombus impatiens* (Hymenoptera: Apidae) Colony Health and Foraging Ability. *Ecotoxicology*. 97:2, 369-373.

Morandin, L.A., and Winston, M.L. 2003. Effects of Novel Pesticides on Bumble Bee (Hymenoptera: Apidae) Colony Health and Foraging Ability. *Community and Ecosystem Ecology*, 32:3, 555-563.

Van den Berg, M. , Birnbaum, L.S., Denison M., De Vito, M., Farland, W., Feeley, M., Fiedler, H., Hakansson, H., Hanberg, A., Haws, L.,Rose, M.,Safe, S., Schrenk, D., Tohyama, C., Tritscher, A., Tuomisto, J., Tysklind, M., Walker, N., and Peterson, R.E., 2005. The 2005 World Health Organization Re-evaluation of Human and Mammalian Toxic Equivalency Factors for Dioxins and Dioxin-like Compounds.

ISSN : 1911-8015

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada 2012

Tous droits réservés. Il est interdit de reproduire ou de transmettre l'information (ou le contenu de la publication ou produit), sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, enregistrement sur support magnétique, reproduction électronique, mécanique, ou par photocopie, ou autre, ou de l'emmagasiner dans un système de recouvrement, sans l'autorisation écrite préalable du ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, Ottawa, Ontario K1A 0S5.