

Effets indésirables possibles de l'enrobage de semence de cultures par certains insecticides sur les butineurs des bandes fleuries subséquentes

Th. Walot (ULC-ELIA) dans le cadre de la mission d'évaluation et de développement du programme de MAE wallon. Avec la contribution d'A. Le Roi (SPW- DG03), et de P.-Y. Bontemps (Conseiller MAE UCL-ELIA).

18 septembre 2013

Cette note opérationnelle demandée par l'Administration (SPW-DGA-DGO3) dans le cadre de l'évaluation et du développement du programme de MAE nécessitera au besoin encore certains approfondissements en fonction des questions qu'elle suscitera auprès de ses lecteurs spécialistes ou généralistes des matières évoquées.

Table des matières

- Introduction
- Imidacloprid, fipronil et consorts : Pour y voir plus clair dans les matières actives incriminées
- L'évidence scientifique de l'effet sur les abeilles de l'enrobage des semences avec certains néonicotinoïdes
 - Contamination des nectars et pollens
 - Effet sur les abeilles sauvages et domestiques
- Imidacloprid dans le sol : Persistance et contamination des cultures subséquentes
 - Persistance dans le sol ?
 - Contamination des cultures subséquentes ?
- Utilisation effective des semences traitées aux insecticides incriminés en Wallonie – Estimation des superficies
- Calendriers-types d'implantation de bandes fleuries à fleurs des prés
- Conclusions et propositions

Un complément en fin de document a été apporté en juillet 2013

- Interdiction temporaire de certains néonicotinoïdes par la Commission Européenne (avril 2013)
- Attractivité des fabacées cultivées en champ pour les abeilles

Introduction

L'évidence du risque subléta¹ se traduisant par des perturbations importantes du comportement pour les abeilles consommant du nectar et du pollen issus de plantes dont les graines ont été enrobées de certains insecticides néonicotinoïdes ne semble à l'heure actuelle plus contestée, en tout cas à l'échelle des tests des laboratoires et dits « semi-field »².

Ces perturbations importantes ont été démontrées comme susceptibles d'affaiblir considérablement les (colonies d') abeilles sauvages et domestiques (voir développements au point suivant).

Ces effets sur les abeilles interviennent à des concentrations infiniment faibles de matières actives (quelques dizaines de nanogrammes par litre). Ces niveaux conduisent à s'interroger sur les risques que pourraient courir des abeilles sauvages et domestiques³ qui s'alimentent sur des bandes fleuries semées sur des terres de culture dans le cadre du programme de mesures agro-environnementales. Ces semis sont en effet parfois réalisés sur des parcelles antérieurement occupées par des cultures dont les semences ont été traitées par les insecticides systémiques incriminés.

- ⇒ **Autrement dit, y a-t-il un risque de créer un « effet de piège » en attirant des abeilles sur des bandes fleuries où le nectar et le pollen des fleurs pourraient être contaminés par le résidu d'enrobage des semences de la (ou des) culture(s) précédente(s) ?
Si tel est le cas, quelle est l'importance de ce risque ? Est-il justifié de chercher à le réduire ?
Le cas échéant quels moyens envisage à cet effet ?**

La suite de cette note de travail s'efforce de fixer quelques éléments permettant de juger de la probabilité et de l'importance du risque évoqué dans le contexte de l'agriculture wallonne. Sa conclusion inclut notamment des recommandations pour le programme de MAE.

- ⇒ **Les conclusions à tirer vaudront pour les bandes à fleurs des prés mais aussi pour tous les semis de bandes aménagées attractifs pour les abeilles tels :**
- les bandes « faune » contenant du trèfle violet, du sarrasin, de la phacélie, du tournesol ;
 - les bandes à fleurs des champs (coquelicot et bleuets étant appréciés des abeilles) ;
 - les bandes enherbées/tournières riches en légumineuses (trèfles et luzerne).

¹En toxicologie et pharmacologie, l'adjectif 'subléta' signifie : 'sous le seuil entraînant la mort'. Exemple : une dose subléta d'un médicament ou d'un poison correspond à une quantité juste inférieure à celle qui est suffisante pour provoquer la mort. (d'après <http://georges.dolisi.free.fr/Terminologie/S/sub.htm>).

² Dans l'ordre d'idée de la remise en cause de ces effets à l'échelle du champ, des scientifiques hollandais et belges concluent dans une publication datée de 2012 que si l'expérimentation en conditions plus ou moins contrôlées (labo, tunnels, ou dites « semi-field ») démontre bien ces effets, ce n'est pas le cas dans de véritables conditions agricoles: « *Manylethal and sublethaleffects of neonicotinoid insecticides on bees have been described in laboratorystudies, however, no effectswereobserved in fieldstudieswithfield-realistic dosages* ». (Blacquièreet al, 2012). Selon E. Bruneau, spécialiste du CARI (com. pers.) les conclusions d'études « en champ » n'ont jamais pu et ne pourront sans doute jamais démontrer de manière scientifiquement valide et irréfutable les effets démontrés aux stades du laboratoire et « semi-field ». Aucun protocole standardisé n'existe à cette échelle. Par ailleurs, l'impossibilité de contrôler les nombreux facteurs susceptibles d'(inter)-agir et de prévoir des conditions de répétition dans le cadre d'un traitement statistique rendent ce type d'expérimentation avec des mesures sur des colonies d'insectes sociaux - aux comportements complexes - impossible à mener, ne fut-ce que pour des raisons de coûts. Les détracteurs des constats réalisés à l'échelle du laboratoire et d'expérimentation dites « semi-field » où toute une série de conditions sont contrôlables ont donc beau jeu de mettre en évidence le manque de mesures d'effets irréfutablement attribuables aux insecticides à l'échelle de « fieldstudies ».

³ Et aussi sans doute les autres insectes butineurs.

Imidacloprid, Fipronil et consorts : pour y voir un peu plus clair dans les matières actives incriminées

Tous les néonicotinoïdes font partie de la famille des insecticides.

- **Imidacloprid** : L'imidacloprid est largement agréé en Belgique. Il présente une action locale de protection des graines et systémique de protection des plantes. Sa forme commerciale la plus connue et la plus emblématique est le « Gaucho ». L'imidacloprid est agréé en grande culture en Belgique pour l'enrobage :
 - des semences du maïs (exemple Sombbrero : 260ml à 600g/l pour 100 000 semences soit la dose de 156g/ha ou 1,56mg/semence) ;
 - des semences de betterave sucrière (ex :Gaucho 130g à 70% d'imidacloprid/100 000 semences soit environ 90g pour un ha ou 0.9 mg par semence).

D'autres agréments sont aussi prévus en pulvérisation (gazon, pelouses, pommiers, chou, tabac, houblon, plantes d'intérieur et de terrasse,...).

- **Fipronil** : Paradoxalement, la formulation la plus connue du fipronil n'est pas agréée en tant que telle en Belgique ; il s'agit du « Régent », commercialisé en France. Le fipronil n'est pas utilisé en grandes cultures en Belgique ; il n'y est agréé que pour l'enrobage des semences d'oignons, d'échalotes et de poireaux. Il a également été mis en cause dans des mortalités d'abeilles mais est réputé (c'est discuté) beaucoup moins mobile⁴ que l'imidacloprid⁵.
- **Thiamethoxam** : Le thiamethoxam est agréé en Belgique pour l'enrobage des graines de lin, pois, betterave, carotte, choux, et aussi le traitement en plein pour la protection de plants de pomme de terre.

Exemple de l'enrobage du (petit) pois - Cruiser 350FS: 0.15 litre à 350g/l par 100kg , soit sous l'hypothèse d'unsemis à 250kg/ha, 130g de thiamethoxam par ha.

- **Clothianidine** : Agréée en Belgique pour l'enrobage de semences de grande cultures, elle fait partie des matières actives incriminées notamment par sa très haute toxicité (DL 50 ingestion = 3.79ng/abeille), du même ordre par ailleurs que le thiamethoxam, l'imidacloprid et le fipronil.
- **Thiacloprid** : il est agréé en Belgique pour le traitement insecticide par pulvérisations, essentiellement en légumes, arbres fruitiers, pomme de terre. Selon une étude (Kievits et Bruneau, 2007), la molécule serait moins problématique pour les abeilles car beaucoup moins persistantes et moins toxiques que les molécules précédentes.
- **Acétramiprid** : il est agréé en Belgique pour les légumes, pomme de terre (contre les pucerons) et colza (contre les méligèthes). Il est du même niveau de toxicité que le thiacloprid.

⇒ **Toutes les matières actives incriminées à cause de leurs effets sublétaux fortement perturbants sur les (colonies d')abeilles ne sont pas des néonicotinoïdes. Tous les néonicotinoïdes ne sont pas incriminés.**

⁴= susceptible de se retrouver au niveau du pollen et du nectar des plantes issues de semences traitées.

L'évidence scientifique de l'effet sur les abeilles sauvages et domestiques de l'enrobage des semences par certains néonicotinoïdes

Contamination des nectars et pollens

La contamination des nectars et pollens à partir de semences traitées avec certains néonicotinoïdes est avérée de longue date. A titre de référence, l'étude très large de Doucet-Personeniet *al.* en 2004⁶ a retenu les valeurs de contamination suivantes pour les nectars et pollens des végétaux issus de semences traitées à l'imidacloprid. Les valeurs relatives au pollen concernent d'une part le pollen sur les fleurs et d'autre part celui recueilli à l'entrée des abeilles dans les ruches.

	Pollen (ppb = ng/g ou µg/kg)	Nectar (ppb=ng/ml)
Tournesol	3.3 ⁷ (fleurs) - 2.2 (trappe)	1.9
Maïs	0.75 (fleurs) - 3.5 (trappe)	<i>Aucune étude validée à cause de faiblesses méthodologiques</i>
En gras : valeur d'exposition retenue pour l'évaluation des risques pour ces auteurs (imidacloprid) après évaluation et compilation des études disponibles à l'époque		

Effet sur les abeilles sauvages et domestiques

Les résultats publiés récemment de deux études relatives pour la première aux bourdons⁸(Whitthorn et *al.* 2012) et pour la seconde (Henry et *al.* 2012) aux abeilles domestiques ont remis à l'ordre du jour la question des effets sur ces groupes d'insectes de l'utilisation agricole de certains insecticides de la famille des néonicotinoïdes⁹. Ces études confirment les résultats d'une approche plus globale menée par Cresswell, (2010) et citée par les premiers auteurs :

“a recent meta-analysis based on 13 studies of honey bees found that consumption of realistic doses of imidacloprid under laboratory and semifield conditions reduced their expected performance by 6 to 20%”.

L'étude de Whitthorn et *al.* montre pour sa part une perte de performance des colonies (taille moindre - 8 à 10% - et surtout 85% de moins de reines produites) suite à la consommation de pollen et nectar contaminés à des doses que les auteurs ont choisies comme analogues à celles notées en champ de colza issu de semences traitées avec de l'imidacloprid (*fieldrealisticlevel* – 6 ppb pour le pollen et 0.7 pour le nectar).

L'étude récente d'Henry et *al.* montre de son côté que des abeilles domestiques alimentées avec du nectar contaminé par du thiamethoxam à une concentration de 0.067ppb¹⁰ (« 1.34 ng in a 20-ml sucrose solution ») d'imidacloprid ont deux à trois fois davantage tendance à ne pas revenir de leur sorties de butinage que des abeilles « témoins ». Les chercheurs ont constaté que plus le terrain était « complexe » et sa connaissance moindre par les abeilles, plus les « chances de non retour » étaient élevées lorsqu'elles

⁶ Cette étude a été réalisée dans le cadre des activités du « Comité Scientifique et Technique de l'Etude Multifactorielle des Troubles des Abeilles - CST » mis en place en France après l'interdiction du Gaucho en 2001 dans ce pays.

⁷ Il faut être attentif au fait que ces valeurs moyennes recouvrent une diversité de mesures. Par exemple en 2003 Bonmatin et *al.* ont procédé à l'analyse de 24 pollens provenant de tournesol issus de semences traitées. 17% des échantillons ne révélèrent « pas » d'imidacloprid (la limite de détection étant de 0.3 µg/kg), 25% des échantillons contenaient une quantité comprise entre 0.3 et 1µg/kg (limite de quantification). Le solde, soit 58% des échantillons, présentait une concentration de 1 à 11 µg/kg avec une moyenne de 3 µg/kg

⁸ Les bourdons et abeilles sauvages font partie de la grande famille des Apoidea, comptant en Wallonie 370 espèces indigènes. Plus de la moitié de ces espèces ont un statut précaire (« disparues », « rares » ou « en très forte régression »). Les activités agricoles modernes sont très largement incriminées dans cette régression. Pour plus de détails vulgarisés http://agriculture.wallonie.be/apps/spip_wolwin/IMG/pdf/370780_Aides_a_l_agriculture_14_OK.pdf

⁹ Insecticides utilisés surtout pour l'enrobage des semences en vue d'offrir une protection systémique des cultures contre les insectes

¹⁰ Pour mémoire, 1 ppb = 1 ng/ml (= 1 µg/l)

consommaient le résidu d'insecticide. L'utilisation de modèles mathématiques par les auteurs a montré que de tels taux de non-retour pouvaient affecter la survie de la colonie.

- ⇒ **Les néonicotinoïdes incriminés sont létaux à des doses extrêmement faibles et interfèrent avec les processus de transmission nerveuse de manière radicale ou « sublétales » (càd engendrant une perturbation du comportement).**

Imidacloprid dans le sol : Persistance et contamination des cultures subséquentes

Persistance dans le sol ?

Les données relatives à la $\frac{1}{2}$ vie de cette matière active sont variables en fonction notamment du type de sol et des études : 40 à 124 jours (National Pesticide Information Center, institution US), 79 à 196 jours (Doucet Personeni *et al.* 2004), 188 à 249 jours Bonmatinet *al.* (2005).

L'imidacloprid semble par ailleurs être assez fortement dégradable par la lumière. On cite des temps de $\frac{1}{2}$ vie au sol de 39 jours (Bacey, non daté) à 176 jours (photodégradation dans le sol à la lumière naturelle).

Pour rappel, le principe de la durée de $\frac{1}{2}$ vie est que, passé ce laps de temps, la concentration initiale en produit est divisée par 2. Ainsi, après 2 périodes de demi-vies la concentration résiduelle est de 25%, et après 4, la concentration est ramenée à 6%. Sous l'hypothèse d'une demi-vie de 180 jours la concentration dans le sol devrait être ramenée à 6% deux ans après le semis de grains traités.

Ceci ne préjuge pas de l'effet possible des produits de dégradation de l'insecticide, bien que probablement réduits par rapport à la molécule initiale (voir e.a. Doucet Personeni *et al.*, 2004).

Selon les mêmes auteurs, et pour des parcelles de tournesol « traité Gaucho », l'imidacloprid est décelé dans le sol l'année du semis à des teneurs moyennes de 10,25 ppb¹¹. L'année suivante, les quantités d'imidacloprid diminuent et sont en moyenne de 4,4 ppb.

Bonmatinet *al.* (2005) ont montré quant à eux sur base d'un échantillonnage de 67 sols en France et issus de cultures non biologiques que 91% contenaient des résidus d'imidacloprid. Sur ces « sols positifs », seuls 10 avaient fait l'objet l'année du prélèvement de l'installation d'une culture dont les semences avaient été traitées. Des mesures complémentaires notamment sur des sols non traités depuis 10 ans et où l'on trouve des résidus confirment une rétention dans le sol en tout cas dans certaines circonstances. Ces auteurs n'excluent pas une certaine accumulation dans le sol en cas de traitements répétés.

Dans une autre publication relative à l'analyse de sols, les mêmes auteurs (Bonmatinet *al.*, 2003) citent une valeur moyenne de résidus de 12 µg/kg pour des sols « contaminés » l'année de l'analyse. Sur un échantillon de 33 sols « contaminés » l'année avant ou deux ans avant le prélèvement et l'analyse (mais pas cette année là), 78% des sols contenaient encore plus de 1 µg/kg de résidu (limite de quantification) avec une moyenne de 6 µg/kg

Contamination des cultures subséquentes ?

Toujours Bonmatinet *al.*, dans leur publication de 2005 ont analysé le pollen de tournesol cultivé sur des sols **sans doute** « contaminés » l'année précédant la culture. Attention, les auteurs précisent simplement « untreated in the year of sampling » sans préciser s'ils avaient tous été traités l'année avant ou même deux ans avant...¹²

Dans cette étude, l'imidacloprid a été détecté dans **2 échantillons de pollen sur 29** - sur du tournesol aux semences non traitées. Les analyses donnent dans ce cas une concentration inférieure à 1 µg/kg ou ppb (limite de quantification) mais supérieure à 0.3 µg/kg (limite de détection). Pour mémoire la concentration en imidacloprid du pollen dans l'étude de Whittehorn (2012) relative aux bourdons est de 6 µg/kg et

¹¹ microgramme par kg

¹² Une des nombreuses difficultés d'exploitation de la littérature scientifique....

provoque des effets sublétaux importants. On est donc en dessous de ce seuil bien que dans le même ordre de grandeur dans un cas où il s'est passé au moins 18 mois entre l'utilisation de semences traitées et la mesure dans le pollen de la culture.

A noter que dans l'expérience d'Henry (2012) relative aux abeilles domestiques et évoquée plus haut, les auteurs mettent en évidence les effets du thiamethoxam à l'aide d'un **nectar** reconstitué présentant une concentration de 0,067 ppb. Cette concentration est 10 fois moins élevée que celle mentionnée par Bonmatin pour le **pollen** en seconde année et était suffisante pour induire des troubles comportementaux chez les abeilles. Les modes de consommation du pollen et du nectar par les abeilles sont fortement différents et les comparaisons n'ont pas beaucoup de sens du point de vue biologique si ce n'est qu'en regard à l'extrême toxicité de ces molécules, elles incitent à la prudence.

A noter pour finir sur ce point que, s'il y a pléthore d'articles scientifiques plus ou moins synthétiques relatifs à la détection de résidus et à leurs effets sur les abeilles, la question de résidus dans les pollens et nectars les années « n+ 1 » et suivantes n'est qu'exceptionnellement abordée et que cette question reste donc largement discutable¹³.

Sur base des études scientifiques évoquées aux deux points précédents on pourrait retenir en fonction des informations disponibles :

⇒ **Pour l'imidacloprid,**

- **Il y a une rétention certaine dans le sol après une culture à base de semences traitées avec une durée de demi-vie qui devrait se trouver entre 6 mois et 1 an.**
- **Il n'est pas exclu qu'il y ait accumulation si des cultures « traitées » se succèdent.**
- **Il est probable qu'en fonction de l'importance de la contamination initiale ou de contaminations successives on puisse retrouver des résidus plusieurs années après la contamination.**

L'année de culture suivant celle où on a utilisé des semences traitées il arrive que l'on observe une certaine concentration d'imidacloprid dans le pollen du tournesol sur la même parcelle. Les données disponibles, très peu nombreuses, fournissent une valeur faible pour ce résidu.

⇒ **Eu égard à la toxicité élevée de cette matière active, l'hypothèse d'un effet sublétaux de ce pollen « de seconde année » qui peut être contaminé à une concentration entre 0.3 et 1 ppb ne peut être écartée.**

⇒ **Un délai de trois années entre l'utilisation de semences traitées avec l'un des trois¹⁴ insecticides incriminés et la floraison de mélanges destinés à favoriser les butineurs et particulièrement les abeilles semble à préconiser. Ce délai donne dans l'état actuel des connaissances de bonnes garanties que l'agro-environnement assure la promotion des meilleurs pratiques agricoles en matière de réduction des risques pour les abeilles liés à l'usages de certains néonicotinoïdes.**

Utilisation effective des semences traitées aux insecticides incriminés en Wallonie – Estimation des superficies

Synthèse de données statistiques générales relatives à l'agriculture wallonne et d'entretiens téléphoniques avec B. Bodson (Gembloux Agro-Bio Tech), G. Foucart (CIPF), C. Cartrysse (APPO), G. Lambert (Hesbayefrost), M. Dion (Cosucra).

NB : A noter qu'aucun traitement des semences avec les insecticides ne peut être réalisé à la ferme. Si l'agriculteur veut des semences traitées, il doit les commander telles quelles.

¹³ L'étude du CST en 2004 (Personeniet al. 2004) a écarté toutes les études disponibles à cette époque et relatives à ce point pour cause de mauvais suivi de l'échantillonnage par les auteurs.

¹⁴ Par précaution et eu égard aux caractéristiques toxicologiques analogues des trois insecticides il semble légitime d'étendre les conclusions qu'on peut tirer sur base des études relatives à l'imidacloprid..

Pour l'**escourgeon**, l'insecticide agréé et principalement utilisé pour la lutte contre les pucerons vecteurs de la jaunisse est l'Argento (insecticide et fongicide), composé des matières actives suivantes : clothianidine 250 g/l et prothioconazole 50 g/l (fongicide). Son utilisation évite de dépendre des avertissements. **En Wallonie, 25 à 30% des semences d'escourgeon sont traitées.** Ce produit est également utilisé sur froment hiver, avoine, seigle, épeautre et triticale.

Pour le **froment d'hiver**, le traitement des semences se « justifie » et **se pratiquerait sur 5 à 10% des surfaces**, après semis tardif de betterave (lutte contre la mouche grise).

Pour la **betterave**, 85% des superficies seraient traitées. A noter que le catalogue 2012 des variétés diffusées par l'IRBAB signale que seules 11 d'entre-elles sur 68 (soit 16%) sont disponibles avec un enrobage « standard », toutes l'étant avec un enrobage standard + insecticide pour un coût supplémentaire de 50/60 euros environ (par exemple la variété Sabrina coûte 168 euros traitée Standard et 228 traitée Standard + Insecticide soit un surcoût de 35% environ, cf. documents techniques IRBAB).

Pour le **colza** (lutte contre l'altise), il ne serait pas possible d'estimer la part de semences traitées à l'aide d'un insecticide mis en cause. Une part significative pourrait n'être traitée que par du mesurol (autres classe d'insecticides, non systémique) ou ne pas être traitée (semence achetée comme telles ou fermières).

Pour le **maïs**, **4% des superficies sont traitées** (lutte contre le taupin pour des cultures de maïs sur prairies retournées).

A noter aussi que tous les semis de **pois de conserveries** se feraient à l'aide de semences traitées au thiamethoxam (Cruiser).

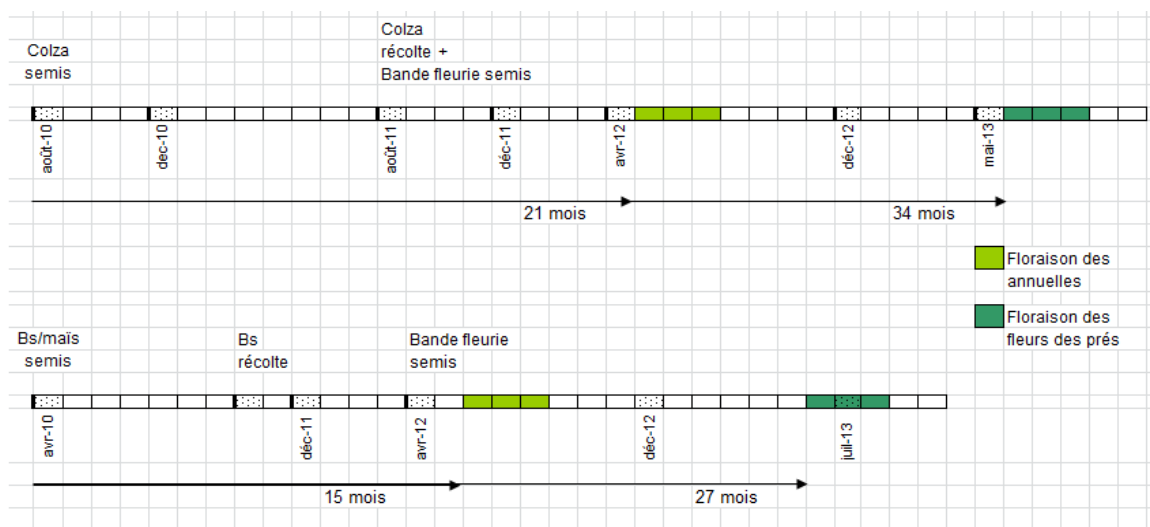
Estimation des superficies concernées annuellement par des semences enrobées soit d'imidachloprid, soit de thiamethoxam, soit de clothianidine

Sources principale des données agricoles : L'agriculture wallonne en chiffre, actualisation 2012 - http://agriculture.wallonie.be/apps/spip_wolwin/IMG/pdf/L_agriculture_wallonne_en_chiffres_2010-2.pdf

Cultures	Superficies totale culture (ha)	% traité	Superficie estimée traitée	Remarque
Froment hiver	132 000	7.5	9 900	% selon Bodson com.pers.
Escourgeon	34 000	27.5	9 350	idem
Autres céréales dont épeautre	30 000	27.5	8 250	Hypothèse : comme l'escourgeon
Betteraves sucrières	41 000	100	41 000	% selon Bodson com.pers. Hypothèse haute mais probable (cf supra)
Lin	8 000	100	8 000	Hypothèse maximaliste, information non obtenue
Colza	9 000	50	4 500	Impossible à déterminer avec fiabilité (Cartrysecom.pers) => hypothèse plausible
Pomme de terre	31 000	10	3 100	Sauf plans (traitement en plein, sans doute marginal estimé à 10%)
Pois de conserve	7 000	100	7 000	Lambert, com.pers
Chicorée pour l'inuline et autres cultures industrielle	7000	100	7 000	Semences fournies depuis 2011 traitées à la clothianidine + fongicide (traitement d'assurance évitant les « accidents » ¹⁵)
Maïs fourrage	57 000	4	2 280	Foucartcom.pers.
Total	326 000		100 380	Soit 30% de la superficie des cultures en Wallonie

⇒ On peut estimer qu'en Wallonie 30% des parcelles au plus sont semées chaque année avec des semences enrobées par un des trois insecticides mis en cause dans l'affaiblissement des (colonies d') abeilles. En moyenne il devrait donc s'être passé entre deux et trois années entre un semis enrobés d'une matière active à risque et le semis d'une bande à fleurs des prés.

Calendriers types d'implantation de bandes fleuries à fleur des prés



¹⁵Com. pers. – M. Dion, Cosucra Warcoing

En cas de « précédent froment » avec semences traitées, les délais pour la floraison des annuelles et des fleurs des champs sont respectivement de 20 et 32 mois.

- ⇒ **La floraison des bandes fleuries n'est importante que plus de deux années après l'utilisation de semences traitées, sauf pour la floraison des annuelles qui elle peut intervenir seulement une bonne année plus tard (cas de « précédent maïs et betteraves aux semences traitées »). Pour s'assurer de deux années minimum (27 à 34 mois selon précédent) de délai pour un accès aux fleurs cultivées par les abeilles, on pourrait supprimer les annuelles des mélanges « fleurs des prés ».**

Si on transpose ces schémas au cas des tournières fortement fleuries (luzerne, trèfles surtout) ou des autres bandes aménagées (MAE 9) contenant des espèces attractives pour les abeilles sauvages et les butineurs en général, on se trouve dans le cas de figure de la floraison des annuelles du mélange « fleur des prés ». Donc au mieux avec un délai d'une bonne année entre un semis enrobé « à risques » et la floraison du couvert MAE.

Le programme MAE compte 5300 ha de tournières et bandes aménagées riches en fleurs dont au plus quelques centaines d'ha de bandes de fleurs des prés spécifiquement dédiées aux insectes butineurs de par leur composition et leur mode d'entretien. Ces tournières et bandes aménagées favorables aux oiseaux des champs, de même que celles destinées à un effet paysager par la présence de coquelicot et de bleuet dans du froment, présentent donc davantage de risque de recycler des résidus d'insecticides néfastes aux insectes butineurs que les bandes fleuries spécifiques (sauf cas du précédent maïs enrobé qu'on peut considérer comme marginal).

- ⇒ **Pour s'assurer avec certitude d'un délai sans accès à des « fleurs cultivées » garantissant une bonne probabilité d'éviter des effets importants sur les abeilles, on pourrait imposer de passer avant toute MAE par une première année « tampon ». Diverses solutions concrètes sont envisageables mais risquent de rendre les MAE moins attractives et d'être difficiles à mettre en œuvre. Ceci d'autant plus que cette pratique devrait être prioritaire pour la MAE 3a (tournière, 2 600 km) qui ne fait pas l'objet d'avis technique et d'encadrement d'un conseiller.**
On peut aussi envisager l'obligation du producteur de démontrer l'usage de semences non traitées l'année avant l'implantation. Cette voie semble cependant aussi dissuasive et difficile à mettre en œuvre que la précédente.

Conclusions – Propositions

Certains néonicotinoïdes ont des caractéristiques insecticides à des concentrations extrêmement faibles, que ce soit par ingestion ou par contact (DL 50 par ingestion de quelques nanogrammes par abeille en comparaison avec d'autres matières actives «classiques» comme le diméthoate (191ng/abeille). Certains sont aussi notablement persistants dans le sol et/ou systémiques. Ce sont des perturbateurs des influx nerveux qui, comme cela a été démontré largement en laboratoire et en condition dites de « *semi-field* » ont des effets sublétaux sur les insectes (troubles de la « mémoire » notamment). Ces quatre caractéristiques en font des substances à très hauts risques pour les insectes non ciblés, dont certainement les butineurs tels que les abeilles sauvages et domestiques et particulièrement toutes les espèces au caractère social marqué et aux comportements complexes.

Les spécialistes des abeilles consultés estiment que la mise en évidence « en champ » irréfutable scientifiquement d'effets sublétaux par des matières actives à des concentrations aussi réduites et dans des conditions non contrôlées restera extrêmement difficile voire impossible. Cette limite est attribuée notamment à l'interaction de trop nombreux facteurs et donc à la nécessité de mettre en œuvre des protocoles démesurément lourds et coûteux pour des études à cette échelle. À noter dans l'ordre des difficultés à rencontrer que les effets notés sur les abeilles (expérience d'Henry *et al.* 2012) sont observés en utilisant une concentration d'insecticide dans le nectar inférieure à celle détectable actuellement.

Les résidus des matières actives incriminées et utilisées en Wallonie peuvent se retrouver dans les sols et dans les fleurs des plantes qui y poussent les années suivant l'installation d'une culture dont les semences ont été traitées. Cette concentration ne devrait plus présenter qu'un risque très faible et qu'on considère comme acceptable après trois années. La concentration pourrait s'accroître en cas de succession de cultures aux semences « traitées » ce qui est peu probable hors cas exceptionnels en Wallonie.

La part de superficies de cultures traitées par les matières actives incriminées est de 30% tous les ans en Wallonie et probablement croissante. On peut en déduire qu'en moyenne il devrait se passer deux à trois années en moyenne entre l'utilisation d'une semence traitée sur une parcelle et l'implantation d'une bande fleurie ou autre tournière riche en légumineuses ou bande aménagée riche en plantes à fleurs. À cela s'ajoute le délai entre le semis et la floraison. Ces constats donnent une marge « statistique » assez rassurante avant les floraisons abondantes qui va de 3 à 5 ans. À retenir cependant que cette marge descend à un minimum de quinze mois pour la floraison d'annuelles dans une bande fleurie ou de « bande faune » derrière une betterave ou un maïs aux semences traitées. Le précédent « betterave traitée » doit se produire régulièrement, le précédent « maïs traité » doit être exceptionnel.

Le risque d'un effet de puits important sur les abeilles semble donc modéré à faible et, paradoxalement moindre sur les bandes à fleurs des prés que pour toutes les bandes annuelles et les tournières. Pour le réduire encore on suggère :

- De maintenir l'interdiction dans les mélanges utilisés sur la MAE9 de semences traitées avec l'une des trois matières actives incriminées ; Cette interdiction devrait être étendue à tous les semis dans le cadre des MAE dont ceux de céréales extensives (MAE5) ;
- Pour les bandes aménagées, on pourrait « s'assurer » qu'une culture à partir de semences traitées n'a pas été utilisée l'année précédant l'implantation (démonstration via étiquettes de semences à produire au conseiller). En cas d'utilisation de semences traitées, la solution la plus opérationnelle semble être l'utilisation d'un mélange sans annuelles pour les « bandes fleuries » ou mieux, le passage par une année de céréales pures non récoltées et laissées sur pied un hiver (froment, épeautre en mélange). Cette dernière option devrait toujours être retenue pour les « bandes faune » destinées à la production de graines pour les oiseaux des champs.
- Pour éviter l'effet piège indirect d'une bande fleurie à fleurs des prés et plus largement contenant une abondance de plantes à fleurs attractives pour les butineurs (cf. certaines « bandes faunes ») on pourrait prévoir une disposition du cahier des charges interdisant l'implantation de colza aux semences traitées à côté d'un tel aménagement. Ce type de disposition ouvre cependant la porte plus largement à la question des traitements insecticides sur les cultures jouxtant les bandes fleuries. Ce type de disposition semble cependant difficile à mettre en œuvre et à vérifier.

- Des modalités de réduction des risques liés à l'implantation de tournières après cultures traitées sont possibles mais semblent difficiles à mettre en œuvre et à contrôler¹⁶. Il s'agit d'une « mesure de base du programme MAE », l'introduction d'une contrainte forte semble difficile à envisager à ce niveau de rémunération, même en vertu de l'application d'un principe de précaution qui devrait primer dans le cadre de l'agro-environnement. La réflexion sur ce point devra en tout cas être approfondie car il semblerait incohérent de prendre des dispositions pour la MAE9 et de laisser de côté la question des fleurs dans les tournières.
- Des précautions d'implantations particulières tenant compte des risques accrus de l'implantation de mélanges « fleuris » - qu'ils soient à fleurs des prés ou autres dans certains contextes à risques accrus devront en tout cas être prises dans le cadre des plans d'actions agro-environnementaux où l'on recherche l'application des meilleures pratiques.

A noter pour finir que d'une manière générale l'implantation de tournières, et de bandes aménagées réduit les superficies faisant l'objet de traitements phytosanitaires et doit donc être vu comme un facteur favorable pour les abeilles mais aussi plus largement. Leur implantation à moyen terme (durée de vie moyenne de plus de cinq années actuellement) compense sans doute largement le faible risque d'effet de « puits » que pourraient avoir une petite partie des aménagements pendant une période limitée (une ou deux années au plus selon toute vraisemblance dans un nombre de cas limités).

Il faut ajouter aussi qu'en regard au potentiel de destruction de la vie sauvage des matières actives incriminées on peut se poser la question des raisons du manque de réaction des pouvoirs publics en Belgique et à l'échelle de l'UE quant à la poursuite de leur utilisation. La discussion avec quelques spécialistes a aussi attiré l'attention sur la faiblesse des critères d'agrément des matières actives et particulièrement leur caractère inadaptés tant à leur toxicité très élevée qu'au mode de fonctionnement des sociétés d'abeilles.

¹⁶ Une étape intermédiaire serait peut-être d'établir formellement la présence de résidus dans des fleurs des légumineuses de tournières récemment semées (prélèvement et analyses) ce qui permettrait d'argumenter plus fortement l'introduction « d'une période tampon »¹⁶ avant de laisser fleurir des tournières

Note complémentaire (juillet 2013)

Interdiction temporaire de certains néonicotinoïdes par la Commission Européenne

la Commission a décidé le 29 avril 2013 de limiter temporairement l'utilisation professionnelle de certaines substances actives et également d'interdire la mise sur le marché de semences traitées ainsi que les utilisations non-professionnelles

Ces restrictions d'usage concernent les trois substances (clothianidine, imidaclopride et thiaméthoxame), portent sur trois types d'usages (traitement des semences, traitement au sol et foliaire) et concerne plus de 75 cultures différentes dans l'UE dont notamment le colza, maïs, lin, pois, haricot, ... mais aussi des cultures fruitières (poires, pommes, ...), des cultures de fruits à coque ou des cultures de fruits rouges (fraises, ...) qui sont jugées attractives pour les abeilles.

L'interdiction à partir du 1^{er} octobre 2013 porte sur le recours aux néonicotinoïdes pour les semences enrobées, les micro-granules (traitement du sol) la pulvérisation (traitement foliaire). Les traitements sous serre ou en plein champ après la floraison sont autorisés, même pour les cultures qui attirent les abeilles. – .

Par contre, aucune interdiction pour les céréales à paille semées de juillet à décembre et la betterave et donc un impact assez modéré de cette mesure chez nous.

Pour plus de détail sur le moratoire, consulter le site phytoweb et le communiqué de presse du 16 mai 2013 (<http://www.fytoweb.be>)

Attractivité des fabacées cultivées en champ pour les abeilles

Une consultation de spécialistes (E. Bruneau –CARI-, P. Rasmont – UMH-, E. Melin – aCREA-) a permis de tirer les conclusions suivantes.

Cultures	Abeilles domestiques	Abeilles sauvages dont bourdons	Remarques
Pois	Sans intérêt	Attractive	
Haricot	idem	Attractives	
Fève des marais	Idem	Attractives potentielles pour abeilles sauvages à très longue langue MAIS sp d'insectes printanières et début été	Si floraison printemps ou début d'été
Féverole	Bien visitées (discuté)	Attractive	

Pour les abeilles sauvages en tout cas les « secondes » cultures avec floraison en fin d'été (septembre) sont de très faible intérêt (cf haricot).

Sources bibliographiques et autres

Environmental Fate of Imidacloprid, Juanita Bacey J., non daté, Environmental Monitoring & Pest Management Branch Department of Pesticide Regulation 830 K Street Sacramento, Ca 95814

BACEY, non daté. Environmental fate of imidacloprid, Department of pesticide regulation Sacramento

Bessaire C. , Goutte A., Henry K., Perrichon C., Raud A., non daté
Gaucho®, Régent TS®, abeilles, faut-il vraiment choisir ?
<http://www.museum.agropolis.fr/pages/savoirs/abeilles>

Blacquièrè, T., Smagghe, G., van Gessel C.A.M. et Moommaerts, V., 2012. Neonicotinoids in bees : a review on concentrations, side-effects and risk assessment. *Ecotoxicology*, Springer.

Bonmatin J-M., Moineau I., Charvet R., Colin M-E., Fléché C., Bengsch E-R..2003. A LC/APCI/MS/MS method for the analysis of imidacloprid in soils, in plants and in pollens. *Anal. Chem.*;75:2027–2033

Bonmatin J-M., Moineau I., Charvet R., Colin ME, Fleche C, 2005. Behaviour of imidacloprid in fields. Toxicity for honey bees. In: Lichtfouse E, Schwarzbauer J, Didier R, editors. *Environmental Chemistry: green chemistry and pollutants in ecosystems*. Berlin: Springer, pp. 483–494

Bonmatin, J-M., Marchand P-A., Charvet R., Moineau I., Bengsch E-R. and Colin M-E., 2005. Quantification of Imidacloprid uptake in Maize Crops, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53, 5336-5341.

Cresswell, J. E. 2010. A meta-analysis of experiments testing the effects of a neonicotinoid insecticide (imidacloprid) on honey bees, *Ecotoxicology Springer Science+Business media*.

DGA-DEMA- Direction analyse économique, 2012. Evolution de l'économie agricole et horticole de la Wallonie 2010-2011

Doucet-Personeniet *al.* (Comité Scientifique et Technique de l'Etude Multifactorielle des Troubles des Abeilles) 2004. Imidaclopride utilisé en enrobage de semences (Gaucho) et troubles des Abeilles. Rapport final, 221 pages.

Henry, M., Béguin, M, Requier, F., Rollin, O. Odoux, J.-F., Aupinel, P. Aptel J. Tchamitchian, S. Decourtye A. , 2012. A common pesticide decreases foraging success and survival in honey bees *Science* 336, 348

Kievits, J et Bruneau, E., Neurotoxiques systémiques, un risque pour les abeilles ? » *Abeilles & Cie* n° 118, mai-juin 2007, pp. 27 à 31

National Pesticide Information Center, 2010. Imidacloprid technical fact sheet (14pages)
<http://www.npic.orst.edu/factsheets/imidacloprid.pdf>

Phytoweb (www.phytoweb.be)

Whitehorn, P.R., O'Connor, S., Wackers, F.L. Goulson, D., 2012
Neonicotinoid pesticide reduces bumble bee colony growth and queen production. *Science* 336, 351