

AVIS

de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

concernant la révision de l'arrêté du 28 novembre 2003 relatif aux conditions d'utilisation des insecticides et acaricides à usage agricole en vue de mieux protéger les abeilles et autres insectes pollinisateurs

L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.

L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.

Elle contribue également à assurer d'une part la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux et d'autre part l'évaluation des propriétés nutritionnelles des aliments.

Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L.1313-1 du code de la santé publique).

Ses avis sont rendus publics.

L'Anses a été saisie le 19 décembre 2013 par la Direction générale de l'alimentation (DGAI) d'une demande d'avis concernant la révision de l'arrêté du 28 novembre 2003 relatif aux conditions d'utilisation des insecticides et acaricides à usage agricole en vue de mieux protéger les abeilles et autres insectes pollinisateurs.

1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE

Le plan de développement durable de l'apiculture (PDDA) prévoit, à son action 2.3, d'« ouvrir une réflexion sur une modification de l'arrêté du 28 novembre 2003 en n'autorisant par dérogation l'utilisation de certains pesticides pendant la période de floraison ou de production d'exsudats que lorsque les abeilles sont absentes et notamment à la nuit tombée (ou lorsque d'autres conditions (température, hygrométrie) sont réalisées). »

Cette autorisation par dérogation telle que définie dans l'article 4 de l'arrêté du 28 novembre 2003 concerne les insecticides et les acaricides dont l'autorisation de mise sur le marché délivrée en application de l'article L. 253-1 du code rural, porte l'une des mentions suivantes :

- "emploi autorisé durant la floraison, en dehors de la présence d'abeilles" ;
- "emploi autorisé au cours des périodes de production d'exsudats, en dehors de la présence d'abeilles" ;
- "emploi autorisé durant la floraison, et au cours des périodes de production d'exsudats en dehors de la présence d'abeilles".

Le manque de précision du terme « en dehors de la présence des abeilles » figurant à l'article 4 de l'arrêté est ainsi souligné par le plan (PDDA).

L'Anses a été saisie afin d'apporter un éclairage scientifique, sur la base de l'état de l'art des connaissances, sur des éléments qui permettraient de mieux définir le terme « en dehors de la présence des abeilles » indispensable à la mise en place de mesures de gestion.

En particulier, les points suivants devront être documentés :

- Quels paramètres caractérisent le mieux la sortie des butineuses et leur présence au champ ? Un couplage de paramètres peut-il être envisagé pratiquement ou est-il préférable pour des raisons de faisabilité de se limiter au seul paramètre horaire ?
- Comment préciser de manière plus opérationnelle les périodes de floraison, de production d'exsudat, de présence de fleurs dans les inter-rangs ou les bordures de parcelles agricoles ?
- Est-il possible d'avoir une approche différenciée selon les cultures ?

Pour documenter cette dernière question, la DGAI a fourni à l'Anses une étude de la présence des abeilles dans le maïs et le maïs doux au stade floraison réalisée par Arvalis¹.

2. ORGANISATION DE L'EXPERTISE

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 "Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003)".

L'Agence et deux experts du Comité d'experts spécialisé "produits phytosanitaires : substances et préparations chimiques" ont auditionné l'ITSAP (Institut de l'Abeille) le 21 mars 2014.

L'expertise a été réalisée par la Direction des produits réglementés de l'Anses avec l'appui de deux experts du Groupe de travail « co-exposition des abeilles » rattaché au Comité d'experts spécialisé « Santé animale » et deux experts du Comité d'experts spécialisé "produits phytosanitaires : substances et préparations chimiques", nommés rapporteurs sur cette saisine.

Le Comité d'experts spécialisé "Produits phytopharmaceutiques : substances et préparations chimiques" a été consulté le 25 mars 2014.

3. ANALYSE

1. Paramètres caractérisant le mieux la sortie des butineuses et leur présence au champ

1.1. Abeilles domestiques (*Apis mellifera*)

Température

Le seuil de température en dessous duquel il n'y a pas d'activité de butinage chez l'abeille mellifère est très variable selon les auteurs : 6 °C d'après Tan *et al.*, (2012), 7°C d'après Heinrich (1979), 9°C d'après Burrill et Diets (1981), 12°C d'après Danka *et al.* (2006), 16 °C en zone tropicale d'après Joshi et Joshi (2010). Tan *et al.* (2012) observent une activité de butinage optimale autour de 20°C. Pour Burrill et Dietz (1981), le seuil de 9°C en dessous duquel les abeilles mellifères ne volent pas est indépendant de la luminosité. De même, Heinrich (1979) a déterminé que l'abeille domestique, *Apis mellifera*, ne pouvait pas effectuer de vol continu à une température inférieure à 10°C. Enfin, Corbet *et al.* (1993) ont analysé les variables en vue de modéliser l'activité circadienne des abeilles sociales et d'estimer des températures seuils. La température ambiante, la radiation et la vitesse du vent sont les variables explicatives principales de cette activité. Les

¹ Etude de la présence d'abeilles dans le maïs et le maïs doux au stade de la floraison, travaux exploratoires réalisés par Arvalis en aout et septembre 2013.

auteurs ont déterminé que les seuils de températures au-delà desquelles les abeilles s'absentaient de la ruche étaient compris entre 8,7 à 11,2°C.

Burrill et Diets (1981) ont étudié les effets de plusieurs variables environnementales sur l'activité des butineuses d'abeilles mellifères : ils ont démontré une corrélation de cette activité avec la température et les radiations solaires, deux paramètres évoluant en général à l'opposé de l'humidité relative et de la pression atmosphérique. Plus la température ambiante augmente, plus le nombre de sorties de la ruche est élevé. L'activité augmente de façon linéaire avec la température entre 13 et 23°C indépendamment de la luminosité. Entre 24°C et 30°C, des auteurs montrent que l'activité (nombre de vols/unité de temps) n'augmente plus (Danka *et al.*, 2006 ; Abou-Shaara *et al.*, 2012). Par ailleurs, une étude dans des cultures de colza montre qu'entre 27 et 45°C, la densité d'abeilles mellifères dans les champs diminue avec l'augmentation de la température (Blažytė-Čereškienė *et al.*, 2010). Cet effet inhibiteur des températures élevées serait tout particulièrement marqué chez les butineuses de pollen (Cooper *et al.*, 1985).

Ces résultats ont été confirmés par des études récentes réalisées sur différents couverts végétaux en fleurs, au cours desquelles il a été montré que l'abondance des butineuses d'*A. mellifera* mesurée sur les fleurs diminuait aux températures les plus élevées (Rollin *et al.*, 2013 ; projet POLINOV²).

Interactions entre température/période de l'année/heure de la journée

Les abeilles sont actives du lever du jour au coucher du soleil (Corbet *et al.*, 1993). Des enregistrements des entrées et sorties d'ouvrières marquées avec des puces RFID³ (n=443) en zones de grandes cultures (Rhône-Alpes et Poitou-Charentes) montrent que l'activité des abeilles butineuses est variable en fonction des mois de l'année (Rüger, Rapport de stage de Master, 2013⁴ ; Requier, non publié) et des plages horaires de lumière solaire correspondantes. Il est par ailleurs établi que la luminosité joue un rôle déterminant dans l'activité des abeilles. Dans des serres éclairées en permanence, l'activité de butinage est continue (ITSAP, communication personnelle).

Des résultats obtenus en milieu tropical montrent que l'activité des butineuses commence dès le lever du soleil, et s'arrête très rapidement en fin de journée, toutes les abeilles rentrant à la ruche dans un temps très court (Programme Life+, 2014⁵). En métropole, cette décroissance de l'activité est plus progressive et est probablement liée à la diminution plus lente de la luminosité au coucher du soleil.

Les heures éphémérides de lever et coucher du soleil peuvent donc être retenues comme indicatrices d'absence de l'activité de butinage des abeilles domestiques.

En ce qui concerne la dérogation définie dans l'arrêté du 28 novembre 2003, il faut noter que les données soumises pour l'évaluation des risques pour les abeilles sont généralement issues de protocoles dans lesquels le produit phytopharmaceutique a été appliqué le soir, donc plusieurs heures avant le retour des butineuses sur la culture traitée. En cas d'application tôt le matin, le délai nécessaire entre l'application et le début d'activité de butinage ne pourrait être garanti.

² Projet POLINOV: Conception et évaluation de systèmes de culture innovants conciliant les enjeux de protection des abeilles et de durabilité de l'agriculture » piloté par l'ACTA et financé dans le cadre d'un appel à projet CASDAR (2009).

³ RFID Radio Frequency Identification

⁴ Rapport de stage de Master, Institut Supérieur des Sciences Agronomique, Agroalimentaires, Horticole et du Paysage. Mesure des effets du thiaméthoxam sur la survie et l'activité de butinage des abeilles domestiques par la technologie RFID pp44.

⁵ Devillers J., Decourtye A., Fourrier J., Yp-Tcha M.M., Yébakima A., 2014. Effets in situ du Bti et de la deltaméthrine sur l'abeille (*Apis mellifera* L.). Proceeding du colloque de restitution du programme Life+ « Lutte contre les moustiques nuisants et vecteurs de maladies : proposition d'une gestion intégrée compatible avec le développement durable » (LIFE 08 ENV/F/000488).

1.2. Abeilles autres que les abeilles domestiques

Selon l'article 1 de l'arrêté, le terme « Abeilles » désigne le groupe des apoïdes (*Apoïdea*). La superfamille des apoïdes réunit des insectes hyménoptères appelés abeilles ou guêpes. Il convient donc de se demander si les mesures de gestion proposées pour protéger *Apis mellifera* permettent aussi de protéger les autres abeilles.

1.2.1. Les bourdons (*Bombus terrestris*)

Les périodes d'activité de vol des bourdons (*Bombus terrestris*) sont différentes de celles des abeilles domestiques. **Les bourdons** ont des plages horaires d'activité plus étendues avec **des pics d'activités de vol et de butinage en matinée et en soirée** (Fussell et Corbet, 1991 ; Corbet *et al.*, 1993 ; Thompson et Hunt, 1999), et **une faible activité dans la journée** (Plowright et Laverty, 1984 ; Alford, 1975). Ce comportement est très différent de celui de l'abeille domestique dont l'activité de butinage est plus importante en milieu de journée. Les effets combinés de la température et de la compétition pour l'exploitation des ressources sont des facteurs pouvant expliquer cette différence de comportement. De plus, la masse corporelle est un facteur déterminant de la thermorégulation chez les insectes (Heinrich, 1979 ; Stone *et al.*, 1993 ; Herrera, 1990). La plupart des espèces de bourdons sont ainsi connues pour avoir une activité de vol à des températures ambiantes inférieures à celles de l'abeille domestique (Corbet *et al.*, 1993 ; Lundberg, 1980 ; Stone et Willmer, 1989).

1.2.2. Les autres abeilles

Il existe **peu d'information** sur l'activité journalière des autres abeilles. La plupart des familles d'**abeilles sauvages**, qu'elles soient solitaires ou qu'elles vivent en colonies sont actives entre l'aube et le crépuscule. Chez une espèce sauvage solitaire, *Anthophora plumipes*, les températures en dessous de 10°C constituent une contrainte thermique limitant l'activité de butinage des femelles (Stone *et al.*, 1999). La quantité de pollen et de nectar collectée par les femelles et stockée dans les cellules du nid augmente avec la température (Stone, 1994). De plus, l'effet de la température extérieure varie en fonction de la condition corporelle des individus. Les femelles les plus corpulentes, émergent plus tôt dans la matinée et peuvent accumuler des provisions à des températures plus faibles leur assurant un meilleur succès reproducteur dans ces conditions.

Par ailleurs, **certaines familles sont décrites comme nocturnes**, notamment les abeilles de la famille des Halictidés (Stephen *et al.*, 1969).

1.2.3. Les autres pollinisateurs

Selon l'article 2 de l'arrêté, l'objectif est de protéger « les abeilles **et autres pollinisateurs** ». Or, les insectes pollinisateurs ne sont pas seulement des apoïdes de l'ordre des *Hyménoptères* mais aussi des insectes de l'ordre des *Diptères* (*Episyrphus balteatus*) ou de l'ordre des *Lépidoptères*. Il conviendrait donc d'examiner également l'activité de ces insectes.

De plus, il faut considérer que, si, la majorité des butineuses des abeilles domestiques rejoignent leur ruche pendant les heures nocturnes, **les autres abeilles et autres pollinisateurs nidifient et se reproduisent dans les cultures ou leur environnement**.

Cette analyse préliminaire met en évidence que **la gestion des abeilles domestiques ne permet pas de garantir une protection des autres abeilles et autres pollinisateurs**.

1.3. Procédure d'évaluation pour la dérogation à l'interdiction de pulvérisation en période de floraison ou de production d'exsudat

Il convient de noter que les dispositions de l'article 5 de l'arrêté du 28 novembre 2003 et notamment la référence au CERFA 50858 sont obsolètes et ne reflètent pas les exigences du règlement en vigueur.

La **dérogation** à une interdiction de traitement **repose sur une évaluation des risques**, effectuée sur la base d'**études réalisées sur l'abeille domestique, uniquement**.

Les exigences qui sont précisées dans le formulaire CERFA 50858 cité à l'article 5 avaient été déclinées initialement en 1999 dans le guide de procédure de la DGAI pour intégrer les exigences réglementaires des annexes II et III de la directive 91/414/EC, tout en conservant une exigence nationale pour les essais sous tunnel (nombre et méthode). Toutefois, la méthodologie et les exigences réglementaires européennes ont été remaniées depuis (règlements (CE) n°1107/2009, (UE) n°544/2011, (UE) n°545/2011, (UE) n°546/2011, (UE) n°283/2013 et (UE) n°284/2013, directive (CE) n°128/2009). Enfin, l'EFSA a proposé en juillet 2013 un nouveau document guide, non encore adopté, pour évaluer les risques des produits phytopharmaceutiques pour les abeilles domestiques, les bourdons et les abeilles solitaires (EFSA, 2013).

Dans ce cadre, **l'évaluation des risques réalisée pour l'abeille domestique n'est donc plus considérée comme suffisante pour les bourdons, les autres abeilles et autres pollinisateurs**. Selon les publications de Thompson et Hunt (1999) et Thompson (2001) citées dans l'opinion scientifique de l'EFSA (EFSA 2012), il n'est pas possible d'extrapoler l'évaluation des risques pour les abeilles domestiques aux bourdons et abeilles solitaires. L'absence d'extrapolation possible est due à une sensibilité différente aux produits phytopharmaceutiques et aux facteurs écologiques (*i.e.* comportement alimentaire et de reproduction). Ainsi, si certaines abeilles sauvages sont moins sensibles aux produits phytopharmaceutiques, leur écologie peut être suffisamment distincte pour entraîner une exposition différente et potentiellement un risque plus élevé. De plus, l'analyse des facteurs de risque chez le bourdon et les abeilles solitaires, par comparaison aux abeilles domestiques indique que les bourdons et abeilles solitaires seraient potentiellement plus vulnérables que les abeilles domestiques (EFSA, 2013).

En conclusion, selon les documents EFSA, des développements méthodologiques sont nécessaires pour les abeilles autres que les abeilles domestiques, afin de combler les lacunes identifiées (EFSA, 2012 et 2013). Ces documents indiquent également que les mesures de gestion des risques pour l'abeille domestique ne sont pas toutes pertinentes pour les autres abeilles (EFSA, 2013).

2. Périodes de floraison, de production d'exsudat, de présence de fleurs dans les inter-rangs ou les bordures de parcelles agricoles

2.1. Période de floraison

Selon l'arrêté du 28 novembre 2003, on entend par «floraison, la période végétative s'étendant de l'ouverture des premières fleurs d'un groupement végétal jusqu'à la fin de la chute des pétales des dernières fleurs de ce même groupement ».

Si la floraison d'une plante est bien définie, il est plus difficile de caractériser la floraison d'un groupement végétal, cultures ou plantes adventices.

La période de floraison des cultures (traitées ou adjacentes) et des adventices a été traitée dans le projet de document guide de l'EFSA (EFSA, 2013). D'un point de vue du développement des cultures, une culture est en floraison lorsque les premières fleurs sont ouvertes (BBCH 60). L'EFSA a proposé de considérer qu'une culture était en fleur dans les cas suivants :

- Pour les vergers, lorsque plus de 1% des fleurs dans le verger sont en floraison ;

- Pour les grandes cultures, lorsque plus de 2 plantes (culture ou mauvaise herbe) par m² sont en floraison ;
- Pour les bulbes de plantes ornementales, lorsque plus de 1% des plantes dans le champ sont en floraison (Au Pays-Bas, cela correspond en pratique à plus de deux plantes en floraison par mètre linéaire) ;
- Pour les adventices, lorsque la densité moyenne d'adventices en floraison est supérieure à 5 plantes par m².

Toutefois, les abeilles exploratrices qui peuvent représenter de 5 à 35% du nombre total d'abeilles butineuses, soit plusieurs centaines à quelques milliers (Seeley, 1983), pourront découvrir très rapidement les premières fleurs. Les bornes basées sur les taux proposés par l'EFSA pourraient être insuffisantes pour exclure l'exposition de ces abeilles exploratrices.

Les adventices dans les cultures et leur voisinage représentent une source importante de nectar et de pollen. Une parcelle de céréales à paille présentant peu d'intérêt, sera largement visitée par les butineuses si elle accueille des adventices, telles que le bleuet ou le coquelicot. Le pollen de coquelicot peut représenter dans une zone de grandes cultures 10,45 % de la biomasse en pollen récolté par les colonies d'avril à septembre, soit le deuxième pollen le plus récolté, le premier étant le maïs dans cette étude (Thèse Requier, 2013⁶). En Drôme provençale en juillet 2013 (projet APIMODEL⁷), l'analyse palynologique de chacun des échantillons révèle que la plupart des pollens n'appartiennent pas à des plantes cultivées mais à une flore naturelle retrouvée dans les surfaces d'interstices. Plus précisément, les *Asteraceae* (40 %) et les *Plantago* (15 %) sont les plantes florales les plus visitées par les abeilles dans un paysage qui est principalement composé de vignoble, de céréales et de lavande. D'autres références montrent l'importance des fleurs de plantes adventices dans les inter-rangs ou les bordures de parcelles agricoles (Odox *et al.*, 2012, Odox *et al.*, 2014, note d'information ITSAP 2014).

En conséquence, en ce qui concerne l'exposition des abeilles, la période de floraison commence dès l'apparition des premières fleurs, de la culture ou des adventices et se termine par l'absence de fleurs dans le groupement végétal, culture et adventices.

2.2. Période de production d'exsudats

Selon l'arrêté du 28 novembre 2003, on entend par « exsudat, le miellat, sécrétion sucrée produite par les insectes sur les plantes, et le nectar extrafloral des plantes, qui sont récoltés par les abeilles. ».

La période de production de miellat, sécrétion sucrée produite par les insectes sur les plantes, dépend de l'invasion de la culture ou des adventices par des insectes piqueurs-suceurs (*i.e.* pucerons, cochenilles, aleurodes). Elle est donc aléatoire par rapport aux stades végétatifs de la culture et des adventices et hétérogène en fonction de la pression du ravageur. Il est, par conséquent, difficile d'exclure la présence de miellat dans un groupement végétal. Les seuils de traitements précoces contre les insectes producteurs de miellat peuvent constituer un repère pratique et raisonnable pour la culture en incluant ses adventices sans toutefois garantir l'absence de miellat dans un groupement végétal.

Le nectar extrafloral est considéré, dans l'évaluation des risques, au même titre que le nectar en tant que voie d'exposition. Toutefois, aucune définition pratique de la période concernée pour chaque culture ou groupement végétal n'est disponible ; de même, il n'existe pas de liste des

⁶ Requier F (2013) Dynamique spatio-temporelle des ressources et écologie de l'abeille domestique en paysage agricole intensif. Thèse, Université de Poitiers.

⁷ APIMODEL «modélisation fonctionnelle de l'activité des colonies d'abeilles pour caractériser des seuils de dysfonctionnement à l'échelle du rucher. Généralisation à partir de la miellée sur lavandes» piloté par l'INRA UR BioSp et financé par le Programme Communautaire pour l'Apiculture 2013-2016 et le Conseil Régional de Rhône-Alpes.

plantes produisant des exsudats attractifs pour les abeilles. Un inventaire de la présence de nectar extrafloral attractif pour les abeilles dans les cultures et groupements végétaux pourrait permettre d'améliorer la gestion de l'exposition des abeilles en relation avec cette production.

A l'heure actuelle, il n'est donc pas possible de préciser de manière plus opérationnelle les périodes de production d'exsudat au sens miellat ou nectar extrafloral.

3. Approche différenciée selon les cultures

Une étude, fournie dans le cadre de cette saisine, a été conduite en 2013 par Arvalis⁸ afin de suivre l'activité de butinage des abeilles domestiques sur du maïs et du maïs doux au stade de floraison, sur trois sites équipés de 10 à 20 ruches selon le site. L'objectif était de caractériser l'intensité de la fréquentation des abeilles en fonction des facteurs climatiques et environnementaux. Les observations ont été effectuées de 2 à 4 jours sur une période de 5 à 13 jours d'expérimentation selon les sites. Aucune observation n'a été réalisée les jours où une irrigation ou un traitement phytosanitaire était appliqué sur les parcelles. Seules des observations visuelles ont été effectuées. En effet, les ruches n'étaient pas équipées de trappes à pollen et il n'est pas possible de déterminer la quantité de pollen de maïs rapporté à la ruche par les butineuses. Les résultats de cette étude montrent que, bien que le nombre d'abeilles suivi soit relativement faible et très variable d'un site à l'autre, les densités d'abeilles mesurées dans les parcelles de maïs et de maïs doux sont largement inférieures aux densités d'abeilles mesurées sur du tournesol en floraison. Toutefois, la densité d'abeilles varie de façon importante selon les facteurs suivants :

- L'heure de la journée : près de 90% des abeilles ont été observées entre 10h30 et 15h30 (heure locale),
- La localisation dans la parcelle : les abeilles sont majoritairement localisées dans les premiers rangs de la bordure de la parcelle,
- Le stade de la culture : les plus fortes densités d'abeilles sont observées quelques jours après le début de la floraison.

L'étude Arvalis est une étude exploratoire dont les résultats ne sont pas représentatifs de l'ensemble des cultures de maïs. D'autres études existent (par exemple : Odoux *et al.*, 2004 et 2012 ; Charrière *et al.* 2010) et donnent une information sur la répartition des butineuses dans les parcelles mais n'apportent pas d'informations complémentaires sur la période d'activité journalière de butinage.

La répartition des butineuses au sein des parcelles cultivées varie d'une culture à l'autre. En effet, sur une parcelle de tournesol, Saez *et al.* (2012) ont montré une réduction de 25 % de la fréquence de visites sur des capitules entre 1 m et 100 m. Sur le colza, l'abondance des abeilles mellifères, des bourdons, des syrphes (mais pas des abeilles solitaires) est significativement différente selon la position de la mesure dans la parcelle. L'abondance totale des pollinisateurs, celle d'*A. mellifera*, des syrphes et des bourdons est supérieure à l'intérieur des parcelles à celles mesurées en bordure (Thèse Le Féon, 2010⁹).

Par ailleurs, des données quantitatives disponibles sur le potentiel mellifère par espèce végétale traduisent la variabilité de l'attractivité des cultures pour l'abeille mellifère¹⁰. La production de miel d'une espèce végétale en kilogramme par unité de surface (ha) est un indicateur de ce niveau

⁸ Etude de la présence d'abeilles dans le maïs et le maïs doux au stade de la floraison, travaux exploratoires réalisés par Arvalis en août et septembre 2013.

⁹ Le Féon V., 2010. Insectes pollinisateurs dans les paysages agricoles : approche pluri-échelle du rôle des habitats semi-naturels, des pratiques agricoles et des cultures entomophiles. Thèse, Université de Rennes 1, pp. 257.

¹⁰ Le projet INTERAPI (Influence des CIPAN produisant du nectar et du pollen en zone de grandes cultures sur la dynamique de colonies d'abeilles domestiques hivernantes) recense actuellement ces données (CASDAR 2012-2014).

d'attractivité (Janssens *et al.*, 2006). Ces données mettent en avant d'une part une grande variabilité du potentiel mellifère estimé par espèce. Le potentiel mellifère des espèces cultivées dépend de nombreux facteurs comme l'état de santé et de développement des abeilles, les conditions environnementales (en particulier la présence d'autres cultures ou plantes attractives dans un environnement proche), les conditions agronomiques (conduites agricoles, variété) et pédo-climatiques.

La fréquentation des cultures par les abeilles domestiques, les bourdons et les abeilles sauvages, le manque d'information sur le niveau d'attractivité des cultures pour les abeilles domestiques, ainsi que la variabilité de l'attractivité des différentes variétés d'une même culture ne permettent pas de proposer une mesure fiable de gestion différenciée par culture.

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE

1. Paramètres caractérisant le mieux la sortie des butineuses et leur présence au champ

Les études exploitables sont principalement réalisées sur les abeilles domestiques à proximité de cultures attractives (phacélies, colza). Pour cette espèce, il peut être conclu qu'en dehors de la température ambiante, la luminosité est l'un des paramètres majeurs de l'activité des abeilles butineuses. Compte tenu de la forte variabilité des températures reportées dans la littérature en deçà desquelles il n'y a pas d'activité de butinage chez l'abeille mellifère, **l'Anses estime que seule la luminosité peut être proposée comme condition indicatrice de l'absence d'activité de butinage des abeilles domestiques.**

Afin de garantir un délai suffisant entre l'application et le début de l'activité de butinage des abeilles domestiques, les traitements phytopharmaceutiques bénéficiant d'une dérogation à l'interdiction de traitement, ne peuvent être appliqués ni en fin de nuit ni tôt le matin. Il conviendrait donc que, quelque soit la culture concernée, les traitements phytopharmaceutiques bénéficiant d'une dérogation, ne puissent être appliqués qu'après l'heure de coucher du soleil telle que définie par l'éphéméride et dans les trois¹¹ heures suivantes, dans des conditions permettant d'assurer la sécurité et la santé des opérateurs.

Les autres pollinisateurs (*i.e.* autres que l'abeille domestique), compte tenu de leur activité et de leur écologie distincte de celles des abeilles domestiques, sont exposés différemment aux traitements phytopharmaceutiques. **De ce fait, les conditions identifiées pour limiter l'exposition des abeilles domestiques pourraient ne pas réduire celle des autres pollinisateurs, y compris les bourdons et abeilles sauvages.**

2. Périodes de floraison, de production d'exsudat, de présence de fleurs dans les inter-rangs ou les bordures de parcelles agricoles

Compte tenu des éléments actuellement disponibles, en ce qui concerne l'exposition des abeilles, la période de floraison commence dès l'apparition des premières fleurs, de la culture ou des adventices. Elle se termine par l'absence de fleurs dans le groupement végétal, culture et adventices.

A l'heure actuelle et en l'absence de données, il n'est pas possible de préciser de manière plus opérationnelle les périodes de production d'exsudat au sens miellat ou nectar extrafloral.

¹¹ Cette durée est basée sur une analyse intégrant : 1/ la compatibilité avec les résultats des études expérimentales avec les abeilles domestiques (application le soir en l'absence d'activité de butinage), 2/ une durée suffisante pour permettre le traitement d'une parcelle et 3/ un temps de séchage du produit appliqué avant les premières visites par les abeilles butineuses le lendemain matin.

3. Approche différenciée selon les cultures

La fréquentation des cultures par les abeilles domestiques, les bourdons et les abeilles sauvages, le manque d'information sur le niveau d'attractivité des cultures pour les abeilles domestiques, ainsi que la variabilité de l'attractivité des différentes variétés d'une même culture ne permettent pas de proposer une mesure fiable de gestion différenciée par culture.

Marc MORTUREUX

MOTS-CLES

Insecticides, acaricides, abeille, arrêté du 28 novembre 2003.

BIBLIOGRAPHIE

Abou-Shaara H, Al-Ghamdi A, Mohamed A (2012) Tolerance of two honey bee races to various temperature and relative humidity gradients. *Environmental and Experimental Biology* **10**, 133-138.

Alford DV (1975) 'Bumblebees.' Ed Davis-Poynter

Blažytė-Čereškienė L, Vaitkevičienė G, Venskutonytė S, Būda V (2010) Honey bee foraging in spring oilseed rape crops under high ambient temperature conditions. *Žemdirbystė (Agriculture)* **97**, 61-70.

Burrill RM, Dietz A (1981) The response of honey bees to variations in solar radiation and temperature. *Apidologie* **12**(4), 319-328.

Charriere J.D., Imdorf A., Koenig C., Gallmann S., Kuhn R., 2010. Do sunflowers influence the development of honey bee, *Apis mellifera*, colonies in areas with diversified crop farming? *Journal of Apicultural Research* **49**, 227-235.

Cooper PD, Schaffer WM, Buchmann SL (1985) Temperature regulation of honey bees (*Apis Mellifera*) foraging in the sonoran desert. *Journal of experimental Biology* **114**, 1-15.

Corbet SA, Fussell M, Ake R, Fraser A, Gunson C, Savage A, Smith K (1993) Temperature and the pollinating activity of social bees. *Ecological Entomology* **18**(1), 17-30.

Danka RG, Sylvester HA, Boykin D (2006) Environmental influences on flight activity of USDA-ARS Russian and Italian stocks of honey bees (Hymenoptera: Apidae) during almond pollination. *J Econ Entomol* **99**(5), 1565-70.

EFSA (2012) Panel on Plant Protection Products and their Residues (PPR) Scientific Opinion on the science behind the development of a risk assessment of Plant Protection Products on bees (*Apis mellifera*, *Bombus* spp. and solitary bees). *EFSA Journal* **10** (5), 2668 [275 pp.]. Available at <http://www.efsa.europa.eu/fr/efsajournal/doc/2668.pdf>

EFSA (2013) Guidance on the risk assessment of plant protection products on bees (*Apis mellifera*, *Bombus* spp. and solitary bees) *EFSA Journal* **11**(7), 3295, 266 pp. Available at <http://www.efsa.europa.eu/fr/efsajournal/doc/3295.pdf>

Fussell M, Corbet S (1991) Forage for bumblebees and honeybees in farmland; a case study. *Journal of Apicultural Research* **30**(2), 87-97.

Heinrich B (1979) "Majoring" and "Minoring" by Foraging Bumblebees, *Bombus Vagans*: An Experimental Analysis. *Ecology* **60**(2), 245-255.

Herrera CM (1990) Bumble bees feeding on non-plant food sources. *Bee world* **71**(2), 67-69.

Janssens X, Bruneau É, Lebrun P (2006) Préviation des potentialités de production de miel à l'échelle d'un rucher au moyen d'un système d'information géographique. *Apidologie* **37**(3), 351-365.

Joshi NC, Joshi PC (2010) Foraging behaviour of *Apis* Spp. on apple flowers in a subtropical environment. *New York Science Journal* **3**(3), 71-76.

Lundberg H (1980) Effects of Weather on Foraging-Flights of Bumblebees (Hymenoptera, Apidae) in a Subalpine/Alpine Area. *Holarctic Ecology* **3**(2), 104-110.

Odoux J.F., Lamy L. & Aupinel P., 2004. L'abeille récolte-t-elle du pollen de maïs et de tournesol? *La Santé de l'Abeille* **201**, 187-193.

Odoux J-F, Feuillet D, Aupinel P, Loublie Y, Tasei J-N, Mateescu C (2012) Territorial biodiversity and consequences on physico-chemical characteristics of pollen collected by honey bee colonies. *Apidologie* **43**(5), 561-575.

Odoux JF, Aupinel, P., Gateff, S., Requier, F., Henry, M., Bretagnolle, V. 2014 ECOBEE: a tool for long-term bee colony monitoring at landscape scale in West European intensive agrosystems. *Journal of Apicultural Research* **53**(1): 57-66.

Plowright RC, Lavery TM (1984) The Ecology and Sociobiology of Bumble Bees. *Annual Review of Entomology* **29**(1), 175-199.

Rollin O, Bretagnolle V, Decourtye A, Aptel J, Michel N, Vaissière BE, Henry M (2013) Differences of floral resource use between honey bees and wild bees in an intensive farming system. *Agriculture, Ecosystems & Environment* **179**, 78-86.

Sáez A, Sabatino M, Aizen MA (2012) Interactive Effects of Large- and Small-Scale Sources of Feral Honey-Bees for Sunflower in the Argentine Pampas. *PLoS One* **7**(1), e30968.

Seeley TD (1983) Division of labor between scouts and recruits in honeybee foraging. *Behavioral Ecology and Sociobiology* **12**(3), 253-259.

Stone GN (1993) Thermoregulation in four species of tropical solitary bees: the roles of size, sex and altitude. *Journal of Comparative Physiology B* **163**, 317-326.

Stone GN (1994) Activity patterns of females of the solitary bee *Anthophora plumipes* in relation to temperature, nectar supplies and body size. *Ecological Entomology* **19**(2), 177-189.

Stone GN, Gilbert F, Willmer P, Potts S, Semida F, Zalot S (1999) Windows of opportunity and the temporal structuring of foraging activity in a desert solitary bee. *Ecological Entomology* **24**(2), 208-221.

Stone GN, Willmer PG (1989) Warm-Up Rates and Body Temperatures in Bees: The Importance of Body Size, Thermal Regime and Phylogeny. *Journal of Experimental Biology* **147**, 303-328.

Stephen WP BG, Torchio PF (1969) The biology and external morphology of bees. *Agricultural Experiment Station, Oregon State University, Corvallis, Oregon*, 144pp.

Tan K, Yang S, Wang Z-W, Radloff S, Oldroyd B (2012) Differences in foraging and broodnest temperature in the honey bees *Apis cerana* and *A. mellifera*. *Apidologie* **43**(6), 618-623.

Thompson H, Hunt L (1999) Extrapolating from Honeybees to Bumblebees in Pesticide Risk Assessment. *Ecotoxicology* **8**(3), 147-166.

Thompson HM (2001) Assessing the exposure and toxicity of pesticides to bumblebees (*Bombus* sp.). *Apidologie* **32**(4), 305-321.