

Le Directeur général

Maisons-Alfort, le 3 avril 2015

AVIS

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

**relatif à « l'étude de la présence d'abeilles dans le maïs et le maïs doux au stade floraison
conduite par ARVALIS en 2013 et 2014 »**

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 13 février 2015 par la Direction générale de l'alimentation (DGAI) d'une demande d'avis relatif à « l'étude de la présence d'abeilles dans le maïs et le maïs doux au stade floraison conduite par ARVALIS en 2013 et 2014 ».

1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE

L'arrêté du 28 novembre 2003¹ autorise, 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".

¹ Arrêté du 28 novembre 2003 relatif aux conditions d'utilisation des insecticides et acaricides à usage agricole en vue de protéger les abeilles et autres insectes pollinisateurs.

Un projet d'arrêté visant à modifier l'arrêté interministériel du 28 novembre 2003 relatif aux conditions d'utilisation des insecticides et acaricides à usage agricole en vue de protéger les abeilles et autres insectes pollinisateurs est en cours d'établissement.

L'Agence a déjà été saisie sur cette question en 2014, en particulier pour apporter un éclairage scientifique sur des éléments qui permettraient de mieux définir le terme « en dehors de la présence des abeilles ».

Pour documenter la possibilité d'avoir une approche différenciée selon les cultures, l'Anses s'est basée, notamment, sur une étude de la présence des abeilles dans le maïs et le maïs doux au stade floraison réalisée par ARVALIS pendant la saison 2013. Cette saisine a fait l'objet d'un avis² de l'Agence, signé le 31 mars 2014.

Dans le but d'apporter des éléments confortant les dispositions prises sur la période de traitement des maïs dans le cadre du projet d'arrêté portant modification de l'arrêté du 28 novembre 2003, ARVALIS a complété son étude de la présence d'abeilles dans le maïs et le maïs doux au stade floraison en ajoutant une saison d'expérimentation (2014). Ce rapport étant confidentiel, seuls les résultats sous forme globale sont repris dans cet avis.

L'Anses a été saisie par la DGAI afin d'analyser cette étude ainsi que les éléments transmis par l'ITSAP³ (Decourtye *et al.*, 2014) concernant la fréquentation des parcelles agricoles cultivées par les abeilles mellifères et sauvages ainsi que leur analyse de l'étude menée par ARVALIS, en particulier sur le cadre interprétatif des résultats.

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'expertise a été réalisée par la Direction des Produits Réglementés de l'Anses. Le Comité d'experts spécialisé "Produits phytopharmaceutiques : substances et préparations chimiques" a été consulté le 25 mars 2015.

L'Anses analyse les liens d'intérêts déclarés par les experts avant leur nomination et tout au long des travaux, afin d'éviter les risques de conflits d'intérêts au regard des points traités dans le cadre de l'expertise. Les déclarations d'intérêts des experts sont rendues publiques *via* le site internet de l'Anses (www.anses.fr).

3. ANALYSE

3.1. Etude de la présence d'abeilles dans le maïs et le maïs doux au stade floraison

OBJECTIF DE L'ETUDE

L'objectif de cette étude menée par ARVALIS était de réaliser un suivi de parcelles de maïs au stade floraison dans le but de caractériser l'intensité de la fréquentation des abeilles en fonction des facteurs climatiques et environnementaux (présence d'autres espèces en fleur ou non dans l'environnement).

² Avis 2013-SA-0234 de l'Anses du 31 mars 2014 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.

³ ITSAP institut technique et scientifique de l'apiculture et de la pollinisation

DESCRIPTION DU PROTOCOLE

Emplacement des sites d'observation

En 2013 et 2014, 10 sites différents, chacun composé d'une ou deux parcelles de maïs ou de maïs doux au stade floraison, soit un total de 14 parcelles situées à proximité de ruches, ont fait l'objet d'observations plusieurs fois par jour pendant plusieurs jours.

En 2013, les parcelles choisies correspondaient à des situations existantes (non créées pour l'étude).

En 2014, les parcelles choisies étaient des sites expérimentaux dans lesquels des ruches ont été installées à proximité d'une ou plusieurs parcelles de maïs ou de maïs doux, situées dans les deux secteurs géographiques suivants :

- dans les Deux-Sèvres : 5 dispositifs comportant chacun un rucher situé à proximité d'une ou plusieurs parcelles de maïs grain en période de floraison (installé dans le cadre du dispositif ECOBEE) ;
- dans le sud-ouest (Pyrénées-Atlantiques, Hautes-Pyrénées) : 2 dispositifs comportant chacun un rucher installé pour l'expérimentation et situé à proximité immédiate de parcelles de maïs doux. Les ruches ont été installées juste avant le début de la floraison du maïs doux.

Observations

Les observations ont été réalisées au cours de la seconde quinzaine d'août, période au cours de laquelle la disponibilité en pollen dans l'environnement est souvent plus faible. De plus, en année normale, seules certaines parcelles de maïs doux (semées plus tardivement dans certains secteurs géographiques) sont au stade floraison.

Sur chaque site, plusieurs observations quotidiennes ont été réalisées pendant 2 à 5 jours. Le comptage des abeilles observées dans les parcelles de maïs ou de maïs doux a été effectué en parcourant les inter-rangs. Les mêmes rangs ont été observés à chaque visite et sur les différentes parcelles. L'effort d'observation a été porté en bordure de parcelle, avec un nombre de rangs observés en bordure plus important qu'en milieu de parcelle. Chaque abeille présente sur les rangs ou dans l'inter-rang prospecté, qu'elle soit en vol ou posée, a été dénombrée et son positionnement, ainsi que l'heure d'observation, ont été enregistrés à l'aide d'un GPS.

Lorsqu'une autre culture en fleur était présente (e.g. tournesol ou luzerne) à proximité du rucher, la densité d'abeilles a été évaluée grâce à des dénombrements d'abeilles dans la parcelle cultivée avec cette autre culture afin d'effectuer des comparaisons de densité d'abeilles entre les différentes cultures.

Les conditions météorologiques (température, hygrométrie, rayonnement, vitesse du vent) ont été enregistrées à chaque prospection.

La date du stade floraison femelle (soit 50% des plantes présentent des soies) a été estimée ou mesurée.

Aucune observation n'a été réalisée les jours où un traitement phytosanitaire a été appliqué sur les parcelles de maïs doux (maïs grain non concerné).

Avant chaque prospection dans les parcelles, une première observation était réalisée devant les ruches afin de s'assurer que les abeilles présentaient bien une activité.

Aucune ruche n'était équipée de trappe à pollen en 2013. En revanche, tous les ruchers comportaient des ruches équipées de trappes à pollen en 2014. Les résultats n'étaient pas disponibles au moment de la rédaction du rapport par ARVALIS.

RESULTATS

Observations faites sur la culture de maïs

Les densités d'abeilles observées dans les parcelles de maïs grain ou de maïs varient entre moins d'un individu observé par hectare (dans 40% des situations) et un maximum de 164 abeilles par hectare dans la situation la plus élevée. Le nombre moyen d'abeilles par hectare pour les différentes parcelles n'est pas indiqué dans le rapport.

L'analyse journalière des données montre que la majorité des abeilles (77%) est observée avant 14 heures quasiment tous les jours. Seuls trois jours présentent un profil légèrement différent avec une plus forte proportion d'abeilles observées en début d'après-midi. Ces trois jours se caractérisent soit par une pluie dans la matinée, soit par des conditions météorologiques particulières (humidité de l'air élevée et température basse). Lorsque les observations faites ces trois jours de prospection aux conditions climatiques particulières sont exclues, la proportion d'abeilles observées avant 14 heures s'élève alors à 90%.

Dans des conditions normales de température et d'humidité de l'air, la quantité maximale de pollen de maïs est libérée environ 5 heures après l'heure du lever du soleil. ARVALIS précise que dans l'étude, le pic d'émission de pollen a pu avoir lieu entre 12H et 13H. Lorsque l'humidité de l'air est élevée (>65%) et que la température de l'air est faible (<20°C), la libération du pollen dans l'environnement est limitée ce qui peut rendre les conditions non propices à la collecte de pollen par les abeilles. Cette différence expliquerait que les plus fortes densités d'abeilles aient été observées en début ou milieu d'après-midi.

Les abeilles ont été très majoritairement observées dans les bordures de la parcelle de maïs ou de maïs doux : près de 80% des abeilles ont été observées dans les 11 premiers rangs, alors qu'environ 20% des abeilles ont été observées dans la zone centrale de la parcelle. Cependant, lorsqu'une zone de la parcelle présente un stade végétatif différent par rapport au reste de la parcelle, la répartition des abeilles peut alors varier.

Impact des adventices

L'impact de la présence d'adventices sur la fréquentation des abeilles a également été étudié :

- une parcelle comportait une zone envahie de chardons et de nombreuses abeilles (nombre non précisé dans le rapport) ont été observées sur ces fleurs lors des prospections. Celles-ci ont été différenciées par rapport aux abeilles observées sur les panicules de maïs.
- une parcelle comportait une zone envahie de renouées liserons. Dans ce secteur, aucune abeille n'a été observée sur les fleurs de cette adventice.
- une zone végétalisée comportant une quantité abondante de renouées des oiseaux au stade floraison se situait entre deux parcelles de l'un des sites. Des abeilles ont été observées autour des épis des plantes du premier rang de maïs et à proximité immédiate de fleurs de renouées des oiseaux. Ces quelques abeilles ont été comptabilisées, même si elles n'étaient pas présentes sur les panicules de maïs, mais le nombre d'abeilles concernées n'est pas précisé dans le rapport.

Ces observations démontrent que des abeilles peuvent être présentes dans la parcelle si certaines adventices attractives (comme par exemple le chardon) y sont également présentes au stade floraison, même si le rapport ne précise pas le nombre d'abeilles dénombrées sur les adventices.

Comparaison avec d'autres cultures

Des observations et des mesures de densités d'abeilles ont été effectuées dans des cultures de tournesol et de luzerne.

De très grandes différences de densité d'abeilles ont été observées selon les cultures. En moyenne, à un instant donné, la densité d'abeilles observées en parcelle de tournesol est de 1500 à 2000 fois supérieure à la densité d'abeilles observées dans les parcelles de maïs ou de maïs doux. Cette mesure ne tient cependant pas compte du temps de présence des individus dans la parcelle pour l'activité de butinage (la durée de présence d'une abeille dans la parcelle sera probablement influencée par le caractère attractif de la culture et la nature de la collecte, pollen ou nectar).

Autres pollinisateurs

Des abeilles sauvages et bourdons ont été observés lors des prospections des parcelles de maïs et de maïs doux. Cependant, les informations reportées dans le rapport sont données à titre indicatif, aucune identification n'ayant été réalisée par un entomologiste. Une dizaine d'abeilles sauvages a été observée au cours de l'ensemble des prospections (à l'exception des abeilles solitaires observées en plus grand nombre dans la zone de la parcelle envahie par les chardons). Les bourdons ont été très rarement observés, et près de 80% d'entre eux sont observés en bordure de parcelle.

Production de miellat

Les conditions rencontrées au cours des observations n'ont pas été favorables à la pullulation de pucerons sur maïs et maïs doux. Le nombre de plantes porteuses de miellat est resté très limité. Aucune présence d'abeilles n'a été constatée sur les quelques plantes de maïs ou de maïs doux présentant une quantité significative de pucerons.

3.2. Eléments transmis par l'ITSAP

L'ITSAP, en accompagnement de son courrier à la DGAI, a fourni une revue de la littérature disponible relative à la fréquentation des cultures par les abeilles (Decourtye *et al.*, 2014), en particulier les parcelles de maïs. Les éléments apportés par cette revue de la littérature ont été utilisés par l'Anses dans l'analyse ci-dessous.

3.3. Analyse de l'Anses

Le protocole utilisé par ARVALIS est adapté à l'observation des abeilles en période de collecte du pollen de maïs. En effet, les observations ont été effectuées sur les parcelles de façon régulière, toujours sur les mêmes rangs de façon à limiter les biais, et plusieurs fois par jour.

Par ailleurs, bien que les analyses polliniques ne soient pas disponibles, des données de la littérature reportées dans la publication de l'ITSAP (Decourtye *et al.*, 2014) montrent que le pollen de maïs est une source non négligeable de protéines. En effet, dans le Gers (une des deux régions d'expérimentation de l'étude d'ARVALIS), le pollen de maïs représente 11,5% de butin pollinique annuel, 47% en juillet et 16% en août (Requier, 2013). D'autres études menées aux Etats-Unis montrent que dans certaines colonies, le maïs peut représenter plus de 75% des apports en pollen (Pilling *et al.*, 2013). De ce fait, même si, comme le souligne le rapport d'ARVALIS, la densité d'abeilles est beaucoup moins importante dans le maïs que dans d'autres cultures attractives telles que le tournesol et la luzerne, le maïs est fréquenté par les abeilles car il représente une source de pollen importante. D'autre part, comme le soulignent les auteurs du

rapport ARVALIS et l'ITSAP, la durée de la présence des abeilles, qui caractérise l'effort de butinage entre les cultures et peut influencer le nombre d'abeilles présentes à un temps T, n'a pas été mesurée dans l'étude.

L'étude d'ARVALIS permet de mettre en évidence la relation directe qui existe entre l'émission de pollen et la présence des abeilles. Il a ainsi été montré que la grande majorité des abeilles étaient présentes sur les parcelles avant 14 heures dans des conditions chaudes et sèches. Cependant, diverses conditions météorologiques peuvent faire varier de façon importante l'heure et/ou la durée de la présence des abeilles sur les parcelles de maïs.

En effet, dans des conditions plus humides (humidité de l'air > 65% d'après les données mesurées par ARVALIS) et plus fraîches (< 20°C), les abeilles peuvent être présentes dans la parcelle bien au-delà de 14H. Dans l'étude réalisée, si l'on considère l'ensemble des données (en conditions sèches et humides), 23% des individus sont présents entre 14H et 19H.

D'autre part, la présence de certaines adventices en fleurs dans la parcelle peut faire varier la densité des abeilles, sans qu'aucun lien avec l'heure de la journée n'ait été mis en évidence.

Enfin, les observations ont été effectuées en août pour favoriser le butinage des parcelles de maïs par les abeilles car à cette période, seules certaines parcelles de maïs étaient au stade floraison sur les sites choisis. Cependant, comme mesurée dans l'étude de Requier (2013), la proportion de pollen de maïs récolté par les abeilles peut varier et être plus importante en juillet qu'en août.

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE

L'étude menée par ARVALIS permet de mettre en évidence la relation entre l'émission de pollen de maïs et la présence des abeilles sur les parcelles, confirmant ainsi que le pollen de maïs est une source protéique non négligeable. Par ailleurs, comme souligné par l'ITSAP, même si dans des conditions dites normales, les abeilles sont majoritairement présentes sur les parcelles avant 14H, des paramètres climatiques et environnementaux peuvent élargir cette plage de présence sur la journée entière, en particulier des conditions climatiques plus fraîches et humides, et la présence d'adventices attractives en fleur sur la parcelle.

De ce fait, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail estime que les données disponibles ne permettent pas d'exclure la présence d'abeilles dans les parcelles de maïs et de maïs doux à certaines heures de la journée, par exemple l'après-midi. De ce fait, les éléments fournis dans le cadre de cette saisine ne sont pas de nature à modifier l'avis de l'Agence n° 2013-SA-0234 du 31 mars 2014.

Marc MORTUREUX

MOTS-CLES

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

BIBLIOGRAPHIE

Avis de l'Anses du 31 mars 2014 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.

Decourtye A., Vidau C., Rollin O., Requier F., Rüger C., Allier F., Le Féon V., Krestzschmar A., Devillers J., Henry M., Odoux, JF. Fréquentation des parcelles agricoles cultivées par les abeilles : synthèse des données disponibles. soumise pour publication, 2014.

Pilling E, Campbell P, Coulson M, Ruddle N, Tornier I (2013). A Four-Year Field Program Investigating Long-Term Effects of Repeated Exposure of Honey Bee Colonies to Flowering Crops Treated with Thiamethoxam. PLoS ONE 8 (10): e77193. doi:10.1371/journal.pone.0077193

Requier F. (2013) Dynamique spatio-temporelle des ressources florales et écologie de l'abeille mellifère en paysage agricole intensif. Thèse Université de Poitiers. pp. 209. <http://theses.univ-poitiers.fr/notice/view/31402>