

## Comité d'experts spécialisé « Risques biologiques pour la santé des végétaux »

### Procès-verbal de la réunion du « 18&19/05/2021 »

*Considérant le décret n° 2012-745 du 9 mai 2012 relatif à la déclaration publique d'intérêts et à la transparence en matière de santé publique et de sécurité sanitaire, ce procès-verbal retranscrit de manière synthétique les débats d'un collectif d'experts qui conduisent à l'adoption de conclusions. Ces conclusions fondent un avis de l'Anses sur une question de santé publique et de sécurité sanitaire, préalablement à une décision administrative.*

*Les avis de l'Anses sont publiés sur son site internet ([www.anses.fr](http://www.anses.fr)).*

#### **Etaient présent(e)s :**

- Membres du comité d'experts spécialisé (Réunion Skype, après-midi)

Mmes BALESDENT (présente le 19/05/2021), DEBERDT, DESPREZ-LOUSTAU, NAVAJAS, ROBIN (présente le 19/05/2021)

MM. BIONDI, CASTAGNONE, DESNEUX, ESCOBAR-GUTIERREZ (présent le 18/05/2021), GENTZBITTEL (présent le 19/05/2021), JACTEL, LE BOURGEOIS (Président), MONTY, MAKOWSKI (présent le 18/05/2021), NESME, STEYER, VERDIN, VERHEGGEN, WETZEL

- Coordination scientifique de l'Anses

Mme TAYEH  
MM. GACHET, TASSUS

- Direction scientifique de la Santé des végétaux de l'Anses

M. REIGNAULT (présent le 18/05/2021)

#### **Etaient excusé(e)s, parmi les membres du collectif d'experts :**

Mmes BALESDENT (absente le 18/05/2021), ROBIN (absente le 18/05/2021)

MM. ESCOBAR-GUTIERREZ (absent le 19/05/2021), GENTZBITTEL (absent le 18/05/2021), MAKOWSKI (absent le 19/05/2021)

#### **Présidence**

M. LE BOURGEOIS assure la présidence de la séance pour les 2 demi-journées.



## 1. ORDRE DU JOUR

L'expertise ayant fait l'objet d'une finalisation et d'une adoption des conclusions est la suivante :

1. Saisine relative à l'efficacité des traitements disponibles pour lutter contre les pucerons de la betterave (2020-SA-0102)

## 2. GESTION DES RISQUES DE CONFLITS D'INTERETS

L'analyse des liens d'intérêts des membres du CES au regard de l'ordre du jour, effectuée en amont par l'Anses et le Président du CES, a mis en évidence un conflit d'intérêt concernant le président du CES, M. Thomas Le Bourgeois, et Mme Péninna Deberdt pour la saisine relative à une demande d'avis sur les cahiers des charges relatifs aux obligations incombant aux établissements producteurs de vitro-plants de bananiers à destination des DROM (saisine n° n°2020-SA-0119). M. Thomas Le Bourgeois et Mme Péninna Deberdt n'ont donc pas participé à la présentation des travaux en cours relatifs à cette saisine et des discussions qui s'en sont suivies. Hervé Jactel a assuré la présidence du CES pour cette séquence en l'absence de Mme Marie-Laure Desprez-Loustau, la vice-présidente du CES.

En séance, le Président pose la question aux membres du CES concernant leurs éventuels liens d'intérêt au regard de l'ordre du jour. Aucun conflit d'intérêt potentiel nouveau n'est déclaré.

## 3. SYNTHÈSE DES DÉBATS, DÉTAIL ET EXPLICATION DES VOTES, Y COMPRIS LES POSITIONS DIVERGENTES

### **Point 1 : SAISINE RELATIVE A L'EFFICACITE DES TRAITEMENTS DISPONIBLES POUR LUTTER CONTRE LES PUCERONS DE LA BETTERAVE (2020-SA-0102)**

Le président vérifie que le quorum est atteint avec 16 experts sur 19 ne présentant pas de risque de conflit d'intérêt.

#### Présentation de l'avis

Une présentation est faite en séance pour dresser un bilan des solutions (méthodes de lutte ou produits) alternatives aux produits à base de néonicotinoïdes identifiées par le groupe de travail (GT), dessiner les perspectives de recherche et développement qui en découlent et enfin exposer les conclusions auxquelles le GT a abouti.

L'accent est d'abord mis sur l'analyse bibliographique ciblée sur les 8 familles de méthodes de lutte définies par le GT, sur les pucerons et les virus de la jaunisse, qui a nécessité la consultation de près de 4000 publications pour identifier 301 études pertinentes. Cela est dû au fait que peu de travaux de recherche ont porté sur la lutte contre les pucerons sur betterave. Le GT a, par conséquent, étendu son analyse à la recherche de solutions de lutte contre les mêmes pucerons (le puceron vert du pêcher, *Myzus persicae*, ou le puceron noir de la fève, *Aphis fabae*) et aux virus responsables de la jaunisse mais sur d'autres cultures, à l'exception de la recherche de références bibliographiques sur l'approche génétique dont l'objectif est la sélection de variétés de betterave résistantes.



76 solutions alternatives au total ont été identifiées et évaluées par le GT. Une majorité de ces solutions (57%) appartiennent à la famille des produits phytopharmaceutiques à propriété insecticide (PPP), parmi lesquels 21 sont des molécules de synthèse (28%) et 22 sont des molécules d'origine naturelle (29%).

L'analyse globale des solutions par famille de méthodes de lutte évaluées selon les 4 critères caractérisant les produits ou les méthodes (efficacité, durabilité, opérationnalité, praticité) montre que :

- les PPP de synthèse sont en moyenne les plus efficaces mais leur durabilité la plus basse comparée aux autres familles de méthodes de lutte (risque le plus grand de sélection de pucerons résistants) ;
- les méthodes culturales se trouvent en 2<sup>ème</sup> position pour leur efficacité et en 1<sup>ère</sup> position pour la durabilité, mais leur praticité est jugée faible à modérée ;
- les PPP d'origine naturelle et les macroorganismes ont une efficacité jugée correcte, en revanche ils sont jugés moins opérationnels puisque leur mise sur le marché nécessite des autorisations longues à obtenir ;
- les microorganismes, les variétés de betterave résistantes aux pucerons ou aux virus, les stimulateurs de défense des plantes et les méthodes physiques ont en moyenne une moins bonne efficacité que les groupes de solutions cités précédemment mais leur opérationnalité est jugée plutôt bonne ;
- les médiateurs chimiques n'ont pas été jugés efficaces pour la lutte contre les pucerons sur betterave.

L'identification des méthodes alternatives considérées substituables aux produits à base de néonicotinoïdes pour l'usage puceron sur betterave a été basée sur leur efficacité, leur opérationnalité et leur durabilité. Le critère de praticité n'a pas été pris en compte par le GT, considérant que des travaux de recherche et développement seraient nécessaires pour la mise en pratique des solutions à la culture de betterave.

Les solutions alternatives substituables à court terme sont celles jugées suffisamment efficaces (efficacité de 2 ou 3), disponibles (opérationnalité de 3) et suffisamment durables (durabilité de 2 ou 3). Ce dernier prérequis a conduit à exclure les produits à base de tau-fluvalinate ou lambda-cyhalothrine (pyréthrinoïdes) et de pirimicarbe (carbamate) qui ont déjà généré des résistances chez les pucerons.

Quatre produits ou méthodes substituables à court terme ont été identifiés :

- Le flonicamide (substance active - SA - systémique et translaminaire) qui agit sur l'activité musculaire et sur la prise alimentaire de l'insecte ;
- Le spirotétramate (SA systémique) qui agit sur la mue des pucerons ;
- Le paillage (ou mulching) qui réduit significativement les infestations de pucerons en limitant la capacité des pucerons à identifier visuellement ou olfactivement leurs plantes hôtes, en contribuant à la hausse des températures préjudiciables aux pucerons, et en stimulant les défenses des plantes. Le paillage a également un effet synergique avec l'huile de paraffine ;
- La fertilisation organique qui réduit la disponibilité en azote dans la sève des plants de betterave et active la défense des plantes (en stimulant la production de phénols anti-appétants dans les feuilles).

Les solutions alternatives substituables à moyen terme se distinguent des solutions à court terme par une note d'opérationnalité de 2 (produits autorisés ailleurs qu'en France ou solutions disponibles sur une autre culture).



Dix-huit produits ou méthodes substituables à moyen terme ont été identifiés :

- 4 PPP de synthèse à pulvériser à base d'abamectine (SA translaminaire), de benzoate d'émamectine (SA translaminaire), de cyantraniliprole (SA systémique) ou d'indoxacarbe (SA systémique) ;
- 3 PPP à base de substances naturelles avec le Spinosad (produit composé de toxines extraites de la bactérie *Saccharopolyspora spinosa*), l'huile essentielle d'orange (contenant notamment le D-limonène) et l'huile de neem ou de margousier (contenant l'azadirachtine qui a une action translaminaire) ;
- 2 produits à base de champignons entomopathogènes à pulvériser sous forme de spores : *Beauveria bassiana* et *Lecanicillium muscarium* ;
- 2 macroorganismes à lâcher en masse : des parasitoïdes du genre *Aphidius* et un prédateur endémique *Chrysoperla carnea* (par lâcher sous forme d'œufs préférentiellement) ;
- 2 méthodes physiques à base d'huile (minérale – huile paraffine – ou organique – huile de colza -) à pulvériser (qui agit par asphyxie du puceron) ;
- 2 stimulateurs de défenses des plantes : l'acibenzolar-S-methyl (ASM, un analogue de l'acide salicylique qui a une action systémique) et l'huile de paraffine ;
- 1 méthode génétique basée sur des variétés améliorées résistantes aux virus de la jaunisse (jugées plus efficaces que les variétés résistantes aux pucerons qui nécessite une très grande efficacité pour éviter la transmission des virus) ;
- 2 méthodes culturales basées sur l'utilisation de plantes de service (ex : céréales ou chicorée) au travers d'associations végétales jouant i) un rôle d'attraction (à l'extérieur de la parcelle) ou de répulsion des pucerons (à l'intérieur de la parcelle) et pouvant le cas échéant stimuler les défenses des plants de betterave par l'émission de composés organiques volatils ou ii) un rôle dans la lutte biologique par conservation en offrant un habitat favorable aux ennemis naturels endémiques des pucerons.

Le bilan qui peut être fait de l'analyse bibliographique montre qu'il existe d'importants manques de recherches sur la lutte contre les pucerons de la betterave puisque seulement 7% des publications identifiées sur les méthodes de lutte contre les pucerons vecteurs de la jaunisse, *M. persicae* ou *A. fabae*, portaient sur des cultures de betterave. Ces lacunes sont attribuées pour partie à la généralisation de l'usage des néonicotinoïdes à partir des années 1990. Il convient donc de renforcer la recherche pour développer des méthodes alternatives d'efficacité analogue aux produits à base de néonicotinoïdes mais avec une moindre toxicité vis-à-vis des organismes non cibles.

Cependant, malgré le manque de données directes sur l'efficacité des traitements sur les pucerons vecteurs de la jaunisse de la betterave, 22 produits ou méthodes de lutte appartenant à 7 des 8 familles de méthodes de lutte caractérisées par le GT (exception faite des médiateurs chimiques) représentent des solutions substituables aux néonicotinoïdes à court ou moyen terme. Le principal défi est d'adapter l'application de ces options à la culture de la betterave sucrière dans ses bassins de production en France.

A partir de ce bilan, plusieurs verrous au déploiement des solutions alternatives sont identifiés. Tout d'abord, des travaux de recherche, positionnés en amont des applications des solutions alternatives, sont nécessaires pour faciliter la prise de décision du traitement phytosanitaire. Des connaissances de base sur i) l'épidémiologie des espèces de pucerons vecteurs, ii) la caractérisation au champ de la diversité des virus vectorisés et de la charge virale,



ou encore iii) les relations entre les niveaux d'infestation, le risque de transmission et les dégâts au champ s'avèrent indispensables. Ces connaissances sont un prérequis pour élaborer des modèles prédictifs du risque lié aux pucerons vecteurs de la jaunisse de la betterave et ainsi mieux cibler les applications de solutions alternatives, spatialement et temporellement, afin d'éviter notamment l'émergence de résistances chez les pucerons ou les effets néfastes sur l'environnement.

Ensuite, il convient de mobiliser la recherche et développement en machinisme agricole de manière à optimiser les techniques de pulvérisation ou d'épandage afin d'améliorer la capacité des produits (n'ayant pas d'action systémique ou translaminaire) à atteindre les pucerons logés sur la face inférieure des feuilles de betterave.

Enfin, les perspectives qu'offrent les solutions substituables aux néonicotinoïdes sont dessinées :

- Pour les PPP de synthèse, il convient de réduire le risque d'émergence de résistance chez les pucerons par un usage de ces produits mieux ciblé dans le temps et dans l'espace, tout en combinant ou alternant différentes SA aux modes et sites d'action différents. Par ailleurs, il convient d'évaluer les risques pour la santé humaine et pour l'environnement liés à ces SA alternatives ;
- Pour les PPP d'origine naturelle, il convient d'adapter les modalités d'application de ces produits à la culture de betterave et d'évaluer les risques liés à ces produits pour l'environnement ;
- Pour les méthodes culturales, une modification des systèmes de culture s'impose tant à l'échelle de la parcelle qu'à celle du paysage en adaptant les itinéraires techniques afin d'intégrer les plantes de service à la culture de betterave. Des analyses socioéconomiques devraient aussi permettre d'évaluer les coûts et les bénéfices associés à la culture de plantes de service et identifier les freins à l'acceptabilité de ces nouvelles approches.
- Pour les microorganismes comme pour les macroorganismes, deux questions principales se posent : la production de masse (de spores pour les champignons, de prédateurs ou de parasitoïdes) et l'adaptation de méthodes habituellement appliquées en serre pour une application à l'extérieur sur de grandes parcelles ;
- Pour les variétés de betterave sucrière améliorées pour la résistance aux virus de la jaunisse, deux freins à leur développement sont identifiés, à la fois méthodologique et commercial : l'amélioration génétique des variétés de betterave repose sur des semenciers privés dont les objectifs actuels sont de partir de matériel végétal élite sélectionné notamment pour sa productivité et son rendement en sucre. Il apparaît que la stratégie de sélection devrait être modifiée afin que les variétés puissent être sélectionnées sur une base génétique plus large en partant de ressources génétiques plus étendues (au moyen de croisements avec la betterave sauvage notamment) ;
- Pour les huiles minérales ou organiques, ou les stimulateurs de défenses des plantes, les modalités d'application au champ doivent être adaptées à la culture de betterave.

Il ressort également de l'analyse que la plupart des solutions alternatives sont jugées efficaces mais leur efficacité est cependant insuffisante en utilisation seule pour réduire les dégâts au seuil d'acceptabilité économique. Il est donc recommandé de tester des combinaisons de plusieurs de ces solutions dans une approche de lutte intégrée pour atteindre une efficacité suffisante et durable.

Les conclusions générales du GT portent, d'une part, sur les solutions identifiées et, d'autre part, sur les axes de recherche et développement.

Pour commencer, 22 solutions alternatives substituables à court ou moyen termes aux



néonicotinoïdes ont été identifiées alors que lors de l'expertise de 2018 sur les alternatives aux néonicotinoïdes, un seul PPP de synthèse constitué de l'association du lambda-cyhalothrine et du pirimicarbe avait été proposé tout en soulignant le risque d'apparition de résistance. C'est effectivement ce qui a été observé sur le terrain par la suite. Dans le cadre de la présente expertise, 2 autres PPP de synthèse ont été considérés comme des méthodes de lutte substituables à court terme (l'un à base de flonicamide et l'autre à base de spirotétramate). Les mêmes précautions d'usage quant à la durabilité de ces 2 solutions sont donc à prendre en compte.

Les vingt autres solutions alternatives sont de nature variée, appartenant à 7 familles de lutte différentes dont 5 ne font pas appel à des produits de synthèse (lutte culturale, lutte biologique à l'aide de microorganismes ou de macroorganismes, extraits de plantes, sélection variétale). Cette diversité de solutions offre donc de nombreuses possibilités de développement pour la culture de la betterave avec probablement un risque moindre pour l'environnement.

Trois axes de recherche et développement qui reprennent des éléments abordés précédemment sont présentés en conclusion :

- Une recherche en amont de l'application des méthodes pour améliorer l'épidémiologie, développer des modèles prédictifs pour mieux positionner les méthodes de lutte et optimiser l'application des produits à spectre moins large ;
- L'étude de la transférabilité des solutions alternatives au système de culture de la betterave ;
- L'étude de combinaisons de méthodes de lutte en travaillant étroitement avec des agronomes et les parties prenantes pour raisonner leur intégration dans les itinéraires techniques et modifier la mosaïque paysagère.

Pour terminer, il est rappelé que l'expertise n'a pu analyser les enjeux socio-économiques associés aux solutions alternatives à l'usage des néonicotinoïdes sur betterave ni évaluer leurs conséquences pour la santé humaine et l'environnement.

### Discussion du CES

Le président du CES ouvre la discussion en soulignant l'intérêt de l'expertise qui a montré qu'il n'existe pas une solution unique de substitution aux néonicotinoïdes mais qu'il existe plusieurs approches, le point crucial étant d'envisager la combinaison de plusieurs méthodes.

Une première question porte sur le niveau de fiabilité des propositions de solutions alternatives faites par le GT. Quel est le niveau d'incertitude associé à la donnée pour évaluer l'efficacité des différentes méthodes de lutte identifiées ? Le président du GT répond en deux temps à la question : i) le GT n'a pas pu évaluer ce niveau d'incertitude faute de temps mais ii) le GT a cherché la cohérence dans l'évaluation de l'efficacité des différentes méthodes de lutte en s'appuyant sur des références bibliographiques permettant d'apporter une métrique (par des pourcentages de réduction de la prévalence des virus ou des niveaux de populations de pucerons par exemple). Par ailleurs, la majorité des travaux n'étudiant pas l'efficacité des méthodes de lutte sur la culture de betterave, une analyse quantitative n'a pas été envisageable. Les analyses de risque phytosanitaire sont alors prises pour exemple car une évaluation qualitative de l'incertitude (selon une échelle à 3 niveaux : faible/moyen/élevé) est réalisée. Ne serait-il pas pertinent d'évaluer de la même manière l'incertitude associée à chaque méthode de lutte ou de façon globale ? Le président du GT fait remarquer que toutes les méthodes de lutte se sont vu attribuer des notes (dont celle d'efficacité) par consensus.



Ensuite, il est demandé pourquoi le GT n'a pas abordé les méthodes génétiques sous l'angle d'approches de génie génétique (ex : OGM, édition de gènes par la méthode Crispr-Cas9). Le président du GT répond que la feuille de route du GT étant l'identification de solutions disponibles, les techniques de modifications du génome étant interdites en France ont été exclues du champ de l'expertise. Par ailleurs, il est également demandé si l'expertise ne devait pas se limiter à la lutte contre les pucerons alors que, sur le volet des méthodes génétiques, le GT s'est également intéressé à la résistance aux virus responsables de la jaunisse sans pour autant s'intéresser à d'autres approches comme celle basée sur la prémunition virale. Il est répondu que si la recherche de solutions alternatives a été centrée sur les pucerons, c'est en tant qu'insectes vecteurs des virus de la jaunisse. Par ailleurs, le président du GT souligne que la recherche bibliographique basée sur l'usage *a priori* de mots-clés liés à la lutte contre les pucerons sur betterave ou sur d'autres cultures, n'a pas permis d'identifier certaines approches originales comme la prémunition.

Un autre expert relève que l'évaluation des méthodes génétiques est restée à un niveau générique et que la recherche de solutions alternatives pour ces méthodes de lutte ne s'est pas appuyée sur des études menées sur d'autres cultures qui auraient pu servir d'exemples de lutte contre des maladies virales analogues. Le président du GT répond que la littérature était suffisamment riche en études s'intéressant à la résistance de la betterave contre les pucerons et les virus de la jaunisse. Ces publications ont révélé de très bonnes efficacités de ces résistances (avec des niveaux de protection de l'ordre de 90%). Cependant, ces travaux ont été menés par des laboratoires de recherche sur de petites parcelles, ce qui a conduit le GT à une certaine prudence quant au niveau d'efficacité attendu pour des variétés résistantes testées en plein champ. Un autre membre du GT considère l'approche génétique très prometteuse et insiste sur trois points : i) les semenciers ont un acquis conséquent dans la sélection variétale de betterave résistante à la jaunisse, ii) le problème de baisse de rendement en sucre, liée à l'acquisition de gènes de résistance par croisement de variétés actuelles avec la betterave sauvage, ne représente pas un problème insurmontable et iii) les semenciers doivent résoudre le problème technique lié à la caractérisation du phénotype des variétés résistantes à la jaunisse qui permet une inscription au Catalogue. Il est alors fait remarquer que l'approche génétique mériterait d'être davantage mise en valeur dans les conclusions du rapport.

Pour terminer la discussion sur les alternatives, le directeur scientifique de la santé des végétaux de l'Anses souhaite avoir des compléments d'information sur la démonstration de l'effet du paillage en tant que stimulateur de défenses des plantes. Le président du GT répond que plusieurs études montrent cette propriété par des essais au champ. Le président du GT ajoute que le paillage/mulching montre des effets multiples tant sur la plante que sur le comportement des pucerons. En résumé, un certain nombre de méthodes proposées par le GT (paillage, associations végétales, lutte biologique) entrent dans le cadre d'une approche agroécologique.

Enfin, il est jugé important d'insister sur la nécessité de développer l'utilisation de méthodes non chimiques pour diminuer globalement la consommation d'intrants de synthèse tout en soulignant que la logique d'augmentation de la production de sucre mérite d'être interrogée, le sucre posant un problème de santé publique majeur. Selon le président du GT, il semble difficile de centrer l'expertise sur ce sujet qui ne relève pas de la question posée par la saisine.

### Conclusions du CES

Le président du CES propose une étape formelle de validation avec délibération et vote. Il rappelle que chaque expert donne son avis et peut exprimer une position divergente. Les experts



— Procès-verbal du CES « Risques biologiques pour la santé des végétaux » – 18&19/05/2021

présents adoptent à l'unanimité les conclusions de l'expertise portant sur la saisine relative aux risques et à l'efficacité des traitements disponibles pour lutter contre les pucerons de la betterave.

Le Président du CES  
Thomas Le Bourgeois