

Maisons-Alfort, le 1<sup>er</sup> février 2016

## Avis

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

### relatif à l'actualisation de substances actives et produits biocides potentiellement intéressants pour une utilisation en lutte anti-vectorielle (LAV)

---

*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 notamment pour mission l'évaluation des dossiers de produits biocides.*

*Les avis formulés par l'agence pour ces dossiers comprennent :*

- l'évaluation des risques que l'utilisation de ces produits peut présenter pour l'homme, l'animal ou l'environnement ;*
  - l'évaluation de leur efficacité ainsi que celle de leurs autres bénéfices éventuels ;*
  - une synthèse de ces évaluations assortie de recommandations portant notamment sur leurs conditions d'emploi.*
- 

## 1 CONTEXTE ET OBJET DE LA DEMANDE

Dans le contexte actuel de l'émergence et de la réémergence des maladies vectorielles due notamment aux changements climatiques et à la globalisation des échanges, la lutte anti-vectorielle (LAV), et notamment sa composante biocide, revêt un enjeu crucial. Cependant, le marché des produits insecticides utilisables dans le cadre de la LAV est très limité en Europe. En effet, l'encadrement réglementaire en vigueur, conjugué aux coûts de développement des études requises pour pouvoir mettre sur le marché un produit biocide, réduit drastiquement l'intérêt commercial que trouvent les industriels de la chimie dans ce domaine pour lequel la demande est par ailleurs limitée à quelques Etats membres.

Conséquence directe, les produits disponibles, tant larvicides qu'adulticides, deviennent de plus en plus rares et la situation actuelle est ainsi très préoccupante. L'absence de perspective en matière de LAV pourrait, à terme, démunir les autorités de gestion de crises de moyens efficaces pour protéger les populations contre la transmission de certaines pathologies fortement invalidantes voire mortelles. La recherche d'alternatives à ces traitements peut porter d'une part sur l'incitation au développement de nouvelles molécules, et d'autre part sur l'utilisation de molécules déjà commercialisées pour d'autres usages (agricoles, vétérinaires, etc.), sous réserve d'une sécurité d'emploi pour des usages de LAV et de la possibilité de disposer de formulations adaptées à la LAV.

Dans ce contexte, l'Anses a été saisie le 3 juin 2009 par les ministères chargés de l'écologie, de la santé et du travail, afin de sélectionner des substances actives potentiellement intéressantes pour une utilisation en lutte anti-vectorielle (LAV). L'Anses a proposé une sélection de 32 substances actives sur la base d'une analyse multicritère combinant toxicité, écotoxicité, exposition et devenir environnemental. La démarche et les résultats de cette analyse sont détaillés dans un avis du 24 novembre 2011 et un rapport publiés en janvier 2012.

Le 3 février 2012, les ministères ont saisi l'Anses afin que ces 32 substances soient catégorisées en trois classes :

- celles pour lesquelles les connaissances et données actuelles sont suffisamment robustes et étayées pour envisager une utilisation en LAV à court terme (zéro à un an) ;
- celles pour lesquelles les connaissances et données actuelles doivent être renforcées sur un ou plusieurs critères d'efficacité, de toxicité ou d'écotoxicité pour envisager une utilisation en LAV à moyen terme (un à quatre ans) ;
- celles pour lesquelles les connaissances et données actuelles doivent être renforcées sur l'ensemble des critères d'efficacité, de toxicité et d'écotoxicité pour envisager une utilisation en LAV à long terme (quatre ans et plus).

Le 25 juillet 2015, les ministères chargés de l'écologie, de la santé, du travail et de l'agriculture ont à nouveau saisi l'Anses afin qu'elle réalise une actualisation de la liste des substances actives pour lesquelles les connaissances et données actuelles sont suffisamment robustes et étayées pour envisager une utilisation en LAV à court terme, et celles pour lesquelles les connaissances et données actuelles doivent être renforcées sur un ou plusieurs critères d'efficacité, de toxicité ou d'écotoxicité pour envisager une utilisation en LAV à moyen terme.

Ainsi, il est demandé à l'Anses de :

- Etablir la liste des produits insecticides et des substances associées utilisés dans le cadre de traitements de LAV dans les autres pays européens, notamment en Italie, en Espagne et au Portugal. En parallèle, d'identifier les éventuelles spécificités nationales qui expliqueraient, le cas échéant, les raisons de la possible différence d'utilisation de produits dans certains États membres cités ci-avant et en France.
- Proposer une actualisation du classement des substances déjà identifiées sur la base de leur efficacité, au regard de leur dangerosité pour l'homme et l'environnement, en tenant compte des dernières données disponibles, notamment relatives à l'état d'avancement de leurs évaluations respectives à la fois dans le champ biocide et dans le champ phytopharmaceutique.
- Examiner en particulier pour chacune de ces substances les profils de dangers pour l'homme et pour l'environnement et détailler les usages insecticides connus (en précisant s'il s'agit d'un strict contact, d'une diffusion aérienne ou d'un usage en environnement extérieur).
- Préciser les substances qui seraient à privilégier pour permettre d'élargir, à court terme et de manière efficace, l'éventail de produits utilisables pour mettre en œuvre une LAV efficace et adaptée aux enjeux.

## 2 ORGANISATION DES TRAVAUX

L'expertise collective 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) » par l'Anses en collaboration avec les membres du Comité d'experts spécialisé « substances et produits biocides ».

### ■ Démarche suivie des travaux d'expertise

En réponse à cette saisine l'Anses a fondé ses travaux d'expertise sur la base des données qu'elle a pu collecter :

- dans les dossiers initiaux et rapports d'évaluation des Etats membres dans le cadre des demandes d'approbation de substance active sous les réglementations biocides (CAR<sup>1</sup>) et phytopharmaceutiques (DAR<sup>2</sup>) ;
- dans les différentes directives et règlements d'approbation relatifs aux substances actives biocides et phytopharmaceutiques ;
- dans les rapports de l'Anses sur la lutte anti-vectorielle, notamment ceux de 2011 et 2013 ;
- dans des rapports sur la lutte anti-vectorielle d'autres organismes (EFSA, CNEV) ;
- dans la documentation disponible sur les modes d'application des insecticides.

Les produits insecticides et les pratiques de terrain en France (métropole et DOM) et dans les autres États membres de l'Union européenne (UE) ont été recensés au travers d'enquêtes réalisées auprès d'opérateurs de la démoustication et de lutte anti-vectorielle en France, et auprès des autorités compétentes biocides européennes.

## 3 SYNTHÈSE DE L'ÉVALUATION

Après consultations du comité d'experts spécialisé " substances et produits biocides", réuni le 10 décembre 2015, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail émet l'avis suivant.

### 3.1 PRÉSENTATION DES VECTEURS D'INTERET

La lutte anti-vectorielle (LAV) comprend la lutte et la protection contre les arthropodes hématophages (insectes et acariens), vecteurs d'agents pathogènes à l'homme et aux vertébrés, et leur surveillance. Elle inclut la lutte contre les insectes nuisibles quand ces derniers sont des vecteurs potentiels ou lorsque la nuisance devient un problème de santé publique ou vétérinaire. La LAV a pour objectif d'interrompre le cycle de transmission d'agents pathogènes entre les vecteurs et l'Homme et/ou les animaux.

#### 3.1.1 VECTEURS D'INTERET

Dans le cadre de cette saisine, seule la famille des *culicidae* (culicidés) sera considérée. Classés dans l'ordre des diptères, les culicidés forment une famille d'insectes communément appelés moustiques. Ils comprennent de nombreux genres parmi lesquels, *Aedes*, *Culex* et *Anophèles* peuvent être distingués.

Ces arthropodes véhiculent des agents pathogènes (par exemple virus ou parasites), responsables de certaines pathologies humaines ou animales fortement invalidantes voire mortelles. Les principales maladies vectorielles transmises sont les suivantes :

<sup>1</sup> CAR : Competent Authority Report.

<sup>2</sup> DAR : Draft Assesment Report.

- la dengue, le chikungunya et le Zika. Les espèces concernées sont en particulier *Aedes aegypti* et *Aedes albopictus* ;
- le paludisme. L'espèce concernée est en particulier *Anopheles gambiae* ;
- le virus du Nil occidental (West Nile). L'espèce concernée est en particulier *Culex pipiens*.

### 3.1.2 BIOLOGIE ET MODE DE TRANSMISSION

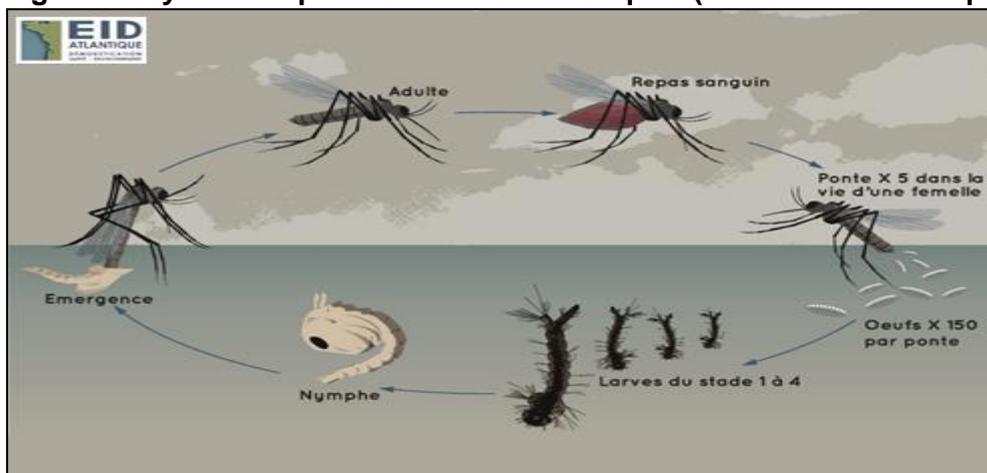
La vie des moustiques comprend une phase immature aquatique et une phase adulte aérienne. Les moustiques se développent en 4 étapes : œuf, larve, nymphe et adulte. Ils effectuent une métamorphose complète entre 5 et 90 jours, en fonction des conditions environnementales.

Les moustiques femelles pondent directement sur l'eau (*Culex* et *Anopheles*) ou sur des substrats humides (*Aedes*). La formation des gîtes larvaires (lieux de ponte) génère l'apparition simultanée d'une multitude de larves, dont le développement aquatique est variable selon les conditions de température. Au terme d'en moyenne 4 mues, les larves se transforment en nymphe avant d'émerger à l'état adulte. Seules les femelles piquent pour se nourrir de sang. Elles vivent en moyenne 2 mois et peuvent avoir jusqu'à 5 pontes de 150 œufs. Certaines espèces sont nocturnes et piquent la nuit essentiellement à l'intérieur des maisons (*Culex pipiens*) et d'autres sont diurnes et piquent pendant la journée (*Aedes albopictus*) ou au crépuscule à l'extérieur (*Aedes caspius* et *Aedes detritus*).

La transmission des virus se fait lors du repas sanguin d'une femelle infectée durant les saisons de vie active des moustiques.

Des conditions de vie défavorables induisent la diapause des moustiques. La diapause est un phénomène physiologique complexe qui peut se résumer par un arrêt saisonnier du développement du moustique sous l'influence de stimuli extérieurs (baisse de la durée du jour, température etc.). Elle peut avoir lieu à un stade fixe (larve chez *Anopheles plumbeus*, adulte chez d'autres espèces d'*Anophèles* et *Culex*) ou à plusieurs stades (*Aedes*). Au stade adulte, les femelles se réfugient dans des lieux abrités (caves, bergeries,...). Il n'y a généralement pas de production d'œufs pendant la diapause. Si toutefois, des femelles pondent pendant la diapause (cas de l'espèce *Aedes*), les œufs n'éclosent que lorsque les conditions de lumière et de températures sont favorables au développement. Dans les régions tempérées, les conditions favorables pour le développement des moustiques commencent dès le mois de mai jusqu'au mois de novembre. Cette période peut être plus longue voire dure toute l'année dans les régions tropicales comme les DOM.

Figure 1 : cycle de reproduction des moustiques (source EID Atlantique).



### 3.1.3 METHODES DE LUTTE ANTI-VECTORIELLE

Les différentes méthodes de lutte anti-vectorielle pouvant être appliquées lors des saisons de vie active des moustiques sont les suivantes :

- la lutte physique ou « environnementale » encore appelée lutte mécanique destinée à modifier l'environnement propice au développement du moustique ;
- la lutte biologique, faisant intervenir l'utilisation d'organismes biologiques ou des toxines ;
- la lutte chimique, faisant intervenir des produits insecticides chimiques aux modes d'action variés.

Les insecticides chimiques ou biologiques sont utilisés pour diminuer la prolifération des vecteurs et peuvent cibler un ou plusieurs stades de développement de l'insecte. Le traitement des stades immatures (larves) est privilégié autant que possible car il peut être localisé dans l'espace et dans le temps, alors que les adultes sont généralement distribués sur des espaces plus larges. Cependant, pour garantir l'efficacité du traitement insecticide, chaque traitement (formulations, zones et modes d'application...) doit être adapté en fonction des espèces cibles et du contexte géographique (cf. annexe 1). La lutte chimique ou biologique ne peut être efficacement mise en œuvre que si elle s'inscrit dans un programme de lutte intégrée (association des luttes environnementale, biologique et chimique).

## 3.2 TRAVAUX DE L'ANSES RELATIFS AUX SUBSTANCES ACTIVES POTENTIELLEMENT UTILISABLES EN LAV

### 3.2.1 RECHERCHE D'INSECTICIDES POTENTIELLEMENT UTILISABLES EN LAV : AVIS DE L'ANSES DU 24 NOVEMBRE 2011<sup>3</sup>

En réponse à une saisine du 3 juin 2009 transmise par les ministères chargés de l'écologie, de la santé et du travail, l'Anses a publié en novembre 2011 un important travail de compilation et d'analyse ayant pour but d'identifier des insecticides potentiellement utilisables en lutte anti-vectorielle contre les moustiques. Le périmètre des vecteurs d'intérêt était restreint aux culicidés et en particulier à *Aedes aegypti* et *Aedes albopictus*, vecteurs de la dengue, du chikungunya et du Zika, aux *Anopheles*, vecteurs du paludisme, et aux *Culex*, vecteurs du virus du Nil occidental. Les usages visés portaient uniquement sur ceux relevant des opérations pouvant être menées par les services de lutte anti-vectorielle (traitement des gîtes larvaires, pulvérisation spatiale d'adulticides...).

Ce travail consistait en :

- une revue de toutes les substances actives en cours d'évaluation pour le type de produit biocide 18 (TP 18 : insecticides, acaricides et produits utilisés pour lutter contre les autres arthropodes) ;
- une identification des produits insecticides autorisés dans le cadre phytopharmaceutique afin d'apprécier la possibilité d'une extension de l'usage aux espèces concernées par la LAV ;
- une identification des insecticides identifiés par diverses instances (OMS, IRD, CIRAD ...) et qui pourraient être intégrés à la panoplie des produits utilisables en France à des fins de LAV.

La recherche d'insecticides avait été menée sans préjuger à l'avance du statut réglementaire, de l'efficacité biologique, de la toxicité ou de l'écotoxicité des substances actives, en sélectionnant néanmoins celles ayant une activité rapportée ou supposée sur diptères et en se limitant aux substances actives déjà commercialisées. Une liste de 129 substances actives insecticides ayant une efficacité connue sur moustiques ou sur diptères a ainsi été constituée. Cette liste est rapportée à l'annexe 2.

<sup>3</sup> Avis de l'Anses, 2011 : Recherche d'insecticides potentiellement utilisables en lutte anti-vectorielle.

A partir des profils de danger pour l'homme et pour l'environnement de ces 129 substances, une hiérarchisation a été effectuée selon une méthode d'analyse multicritère (méthode SIRIS<sup>4</sup>). C'est une méthode d'aide à la décision couramment employée pour hiérarchiser des éléments caractérisés par des critères quantitatifs et/ou qualitatifs.

Les paramètres permettant de caractériser les dangers de ces substances, pris en compte dans l'analyse SIRIS, ont été collectés dans la base de données européenne FOOTPRINT qui renseigne sur les propriétés physico-chimiques, toxicologiques et écotoxicologiques et le devenir dans l'environnement de substances actives et leurs métabolites majeurs, dans les revues scientifiques (Pesticide Manual : Tomlin 2009), dans les dossiers d'évaluation des substances actives dans le cadre de la réglementation biocide et phytopharmaceutique, sur les portails de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et dans la base de données de l'US EPA Ecotox.

Pour caractériser les effets toxicologiques

- La dose létale 50 % (DL<sub>50</sub>) orale chez le rat, valeur toxicologique de référence pour la toxicité aiguë a été sélectionnée.
- La cancérogénicité : le critère a été établi sur la base de la présence de lésions néoplasiques dans des études de cancérogénicité *in vivo* chez le rat et la souris. Une substance était considérée comme non cancérogène quand les tests étaient négatifs chez les deux espèces et les deux sexes. Les substances actives pour lesquelles les données de cancérogénicité n'étaient pas disponibles étaient classées par défaut comme cancérogènes, à l'exception des micro-organismes classés par défaut comme non cancérogènes au vu de leur mécanisme d'action.
- Les effets potentiels sur les systèmes endocriniens : les informations relatives aux effets de perturbations endocriniennes prises en compte concernent uniquement les effets médiés par les récepteurs aux stéroïdes, pour lesquels les informations étaient plus facilement accessibles dans des bases de données et dans des études de screening. Les substances pour lesquelles les informations n'étaient pas disponibles étaient classées comme ayant un effet perturbateur endocrinien par défaut.

Pour caractériser les effets écotoxicologiques

- Les doses létales 50 % (DL<sub>50</sub>) orale et de contact sur l'abeille (*Apis mellifera*), la valeur la plus toxique a été sélectionnée.
- La concentration efficace 50 % (CE<sub>50</sub>) sur la daphnie (*Daphnia magna*), choisie pour caractériser la toxicité aiguë sur les invertébrés aquatiques.
- La concentration létale 50 % (CL<sub>50</sub>) sur poisson, choisie pour caractériser la toxicité aiguë sur les vertébrés aquatiques.

Pour caractériser le comportement dans l'environnement

- Le coefficient de partage 1-octanol/eau, qui permet de rendre compte de la faculté d'une molécule organique à s'accumuler dans les parties grasses des organismes ainsi que dans les sols et les sédiments a été sélectionnée.
- La pression de vapeur, choisie pour estimer l'affinité d'une molécule pour le compartiment aérien.
- La dose d'utilisation, exprimée en quantité de substance active utilisée par unité de surface (en g/ha). Ce critère a été établi soit sur la base des doses utilisées en LAV quand l'information était disponible ou pour des usages phytopharmaceutiques proches, soit sur la base de jugement d'expert.

<sup>4</sup> SIRIS : Système d'intégration des risques par intégration de scores (Vaillant, M., Jouany, J.M. and Devillers, J. (1995). A multicriteria estimation of the environmental risk of chemicals with the SIRIS method. *Toxicol. Model.* 1, 57-72).

- La biodégradation primaire et la biodégradation ultime, choisies pour caractériser la persistance d'une molécule organique dans l'environnement.

Il a été décidé de traiter distinctement le potentiel d'utilisation d'une substance active en tant que larvicide et en tant qu'adulticide. Pour chacune des analyses (larvicides et adulticides), deux scores ont été calculés pour chaque substance : un score de toxicité/écotoxicité et un score d'exposition/devenir. Cela a conduit à représenter les résultats sur un plan en deux dimensions et de comparer l'ensemble des substances actives selon leurs valeurs de scores SIRIS et de discuter des plus intéressantes, c'est-à-dire celles qui présentent le profil le plus favorable à la fois en termes de toxicité/écotoxicité et d'exposition/devenir.

Le critère d'efficacité sur diptères n'a pas été intégré dans la hiérarchisation puisque toutes les substances analysées ont fait l'objet d'une sélection au préalable sur cette base.

Au final, les 32 des 129 substances actives présentant les meilleurs profils dans l'analyse SIRIS ont fait l'objet d'une appréciation de leur intérêt potentiel pour une utilisation en lutte anti-vectorielle.

Dans son avis du 29 novembre 2011, l'Anses insistait sur le fait que les recommandations de substances actives ne constituent en aucun cas une évaluation positive de l'utilisation de ces substances pour la lutte anti-vectorielle.

### **3.2.2 HIERARCHISATION DES INSECTICIDES POTENTIELLEMENT UTILISABLES EN LAV : AVIS DE L'ANSES DU 4 JANVIER 2013<sup>5</sup>**

Le 3 février 2012, les ministères ont à nouveau saisi l'Anses afin que les 32 substances identifiées dans les premiers travaux soient classées en fonction du degré de connaissance de leur efficacité, de leur toxicité et de leur écotoxicité en trois catégories. Une des finalités de ce classement était de permettre d'identifier les substances actives utilisables en LAV à court, moyen et long terme, et d'orienter les travaux de recherche en vue d'accélérer la mise sur le marché de produits biocides utilisables en LAV.

En réponse à cette demande, l'Anses a réparti les 32 substances actives dans les trois classes :

- classe A : substances dont l'efficacité sur moustiques est connue et sont ou ont été utilisées en LAV selon les statistiques 2009 du WHOPES<sup>6</sup> ;
- classe B : substances dont l'efficacité sur moustiques est connue à titre expérimental mais qui n'ont pas été utilisées en LAV selon les statistiques 2009 du WHOPES ;
- classe C : substances dont l'efficacité est connue sur d'autres espèces de diptères mais qui reste à déterminer sur moustiques.

Le classement est donné dans le tableau 1 ci-dessous.

<sup>5</sup> Avis de l'Anses, 2013 : Hiérarchisation des insecticides potentiellement utilisables en lutte anti-vectorielle (LAV).

<sup>6</sup> WHOPES : WHO Pesticides Evaluation Scheme (système OMS d'évaluation de pesticides).

**Tableau 1: classement des 32 substances actives en trois classes selon le niveau de connaissances sur l'efficacité sur moustiques (source : Avis Anses du 04 janvier 2013)**

Classe A				Classe B		Classe C	
Larvicide		Adulticide		Larvicide	Adulticide	Larvicide	Adulticide
Gîtes naturels	Gîtes « hors sol »	Spatial	Résiduel				
<i>Bti</i> (+Bs) Pyriproxyfène Téméphos	<i>Bti</i> (+ Bs) Diflubenzuron Spinosad Pyriproxyfène Téméphos Triflumuron Chlorpyrifos-méthyl	Deltaméthrine Malathion	Deltaméthrine Malathion Fenthion Chlorpyrifos-méthyl Bendiocarbe	Cyromazine Imidaclopride	Indoxacarbe Dinotéfuran Alléthrine Imidaclopride	Dicyclanil Spinetoram Hydroprène	-
						Métaflumizone Clothianidine Thiaclopride Acétamipride Thiamethoxam Nitenpyram Chlorantraniliprole Ethiprole Formothion Imiprothrine Cycloprothrine Silafluofen	

Les substances actives des classes A et B ont été catégorisées pour une utilisation en tant que larvicide ou adulticide selon leur activité biologique. Néanmoins, pour les substances actives de la classe C, qui sont les moins bien documentées, il n'a souvent même pas été possible de prédestiner une substance active pour un usage larvicide ou adulticide.

Pour les substances actives de la classe A, qui sont les mieux documentées, il a été possible, au vu de leur profil d'efficacité et de toxicité, de préciser si leur utilisation était plutôt à envisager en traitement de gîtes larvaires naturels ou de gîtes « hors sol » (petites collections d'eau (coupelles, jardinières, vases, fûts...), regards, vides sanitaires, fosses septiques, bouches d'égout, fossés, lagunages de stations d'épuration, zones permanentes, ...) pour les larvicides, et en traitement spatial ou résiduel pour les adulticides. Dans cette classe A se retrouvent des substances actives déjà bien connues en LAV au niveau mondial.

Les classes B et C incluent des substances actives plus inédites en LAV qui présentent l'intérêt de prendre en compte de nouveaux modes d'action. Les critères d'inclusion dans ces deux classes étaient respectivement une efficacité sur moustiques connue seulement à titre expérimental ou connue seulement sur d'autres espèces de diptères. Ce sont donc les substances dont les connaissances et données actuelles doivent être renforcées sur un ou plusieurs critères d'efficacité, de toxicité ou d'écotoxicité pour envisager une utilisation en LAV à moyen terme ou long terme.

En complément de ce classement, l'avis de l'Anses comportait plusieurs éléments et recommandations importants :

- l'Anses rappelait d'abord qu'aucune des 32 substances actives n'avait fait l'objet d'une évaluation complète de l'efficacité et des risques. Il ne s'agit donc pas de la liste des substances actives recommandées pour une utilisation en LAV mais bien d'une liste des substances actives les plus prometteuses, sur lesquelles doivent se concentrer les efforts d'incitation auprès des industriels et d'encouragement de la recherche.
- Une substance active peut démontrer une efficacité en conditions expérimentales de laboratoire mais se révéler en deçà des attentes en conditions opérationnelles de terrain. Aussi, pour les substances actives de la classe B, il conviendra de confirmer sur le terrain l'efficacité observée en laboratoire. L'efficacité contre les moustiques des substances actives

de la classe C n'a pas encore été étudiée. Elle est pour le moment supposée potentielle du fait d'une activité sur d'autres espèces de diptères. Ainsi, une large batterie de bioessais de toutes ces molécules sur les trois genres de moustiques d'intérêt majeur en santé publique (*Anopheles spp*, *Culex spp*, *Aedes spp*.) serait à envisager sur les larves et les adultes de chacune de ces espèces.

- Enfin l'Anses rappelait l'importance de disposer d'un large panel de substances actives avec des modes d'actions diversifiés pour pouvoir mettre en œuvre une stratégie préventive du développement de résistances des vecteurs en alternant (ou éventuellement en associant) les substances actives utilisées. Par ailleurs, le type de formulation avec lequel pourra être proposée une substance active et les modalités de son application *lato sensu* doivent être d'emblée pris en compte lors de l'évaluation du risque envers l'homme et l'environnement. C'est une nécessité pour garantir la durabilité de l'efficacité des substances actives. C'est la raison pour laquelle des substances dont le profil toxicologique est moins favorable ou qui présentent des résistances ont été conservées dans le classement proposé. L'utilisation de ces substances serait alors réservée à des traitements ponctuels, en cas de crise épidémique par exemple, et non systématiques.

### **3.3 ACTUALISATION DES SUBSTANCES ACTIVES POTENTIELLEMENT UTILISABLES EN LAV**

L'objet de cet avis étant de s'intéresser aux substances actives déjà identifiées sur la base de leur efficacité et pouvant être envisagées pour un usage en LAV à court et moyen terme, seules les substances actives des classes A et B ayant une efficacité prouvée sur les moustiques sur le terrain ou à titre expérimental ont été analysées en détail. Ces deux classes sont constituées de dix-sept substances actives.

Les substances actives de la classe C pour lesquelles l'efficacité est connue sur d'autres espèces de diptères mais qui reste à déterminer sur moustiques n'ont pas été analysées dans le cadre de cette saisine. Elles pourraient être envisagées pour une utilisation en LAV à long terme.

#### **3.3.1 STATUT DES SUBSTANCES ACTIVES AU REGARD DES REGLEMENTATIONS BIOCIDES ET PHYTOPHARMACEUTIQUES**

Afin d'envisager une utilisation à court ou moyen terme, de substances actives dans le cadre de la LAV en France, il est indispensable que ces substances fassent l'objet d'un dossier d'approbation au niveau européen, que ce soit en tant que substances actives biocides ou phytopharmaceutiques. En effet, un tel dossier assure l'existence d'un corpus de données suffisantes pour une connaissance des dangers et de l'efficacité de la substance, et de l'évaluation des risques. Il est également indispensable qu'un dossier d'approbation d'une substance active biocide puisse être envisagé rapidement (si non existant à ce jour) avant que les usages en LAV puissent être autorisés à terme en dehors d'usages dérogatoires. L'approbation de ces substances en tant que substances actives biocides est donc indispensable à moyen terme. De plus, bien que la LAV ne relève pas de la réglementation phytopharmaceutique, compte tenu des similarités d'usages et de réglementation, si des substances actives n'ayant pas fait l'objet de dossiers biocides présentent un profil intéressant en LAV, le dépôt d'un dossier pour une approbation en tant que substances actives biocides serait envisageable.

Ainsi, le statut réglementaire des substances actives identifiées dans les classes A et B a été analysé vis à vis de la réglementation biocide, mais également phytopharmaceutique. Selon les règlements relatifs aux substances actives biocides (UE) n° 2032/2003<sup>7</sup>, (UE) n°1451/2007<sup>8</sup> et (UE) 1062/2014<sup>9</sup>, les 17 substances actives sont identifiées en tant que substances actives biocides. Selon la directive phytopharmaceutique n° 91/414/CEE<sup>10</sup>, abrogée par le règlement (UE) n°1107/2009<sup>11</sup>, toutes ces substances actives sont également identifiées en tant que substances actives phytopharmaceutiques. Le statut réglementaire de chacune des 17 substances actives est détaillé dans le tableau 2 ci-dessous.

---

<sup>7</sup> Règlement (CE) No 2032/2003 de la Commission du 4 novembre 2003 concernant la seconde phase du programme de travail de dix ans visé à l'article 16, paragraphe 2, de la directive 98/8/CE du Parlement européen et du Conseil concernant la mise sur le marché des produits biocides, et modifiant le règlement (CE) no 1896/2000 qui a été abrogé par le règlement 1451/2007.

<sup>8</sup> Règlement (CE) No 1451/2007 de la Commission du 4 décembre 2007 concernant la seconde phase du programme de travail de dix ans visé à l'article 16, paragraphe 2, de la directive 98/8/CE du Parlement européen et du Conseil concernant la mise sur le marché des produits biocides.

<sup>9</sup> Règlement délégué (UE) 1062/2014 de la commission du 4 août 2014 relatif au programme de travail pour l'examen systématique de toutes les substances actives existantes contenues dans les produits biocides visé dans le règlement (UE) N° 528/2012 parlement européen et du conseil.

<sup>10</sup> Directive 91/414/CEE du Conseil, du 15 juillet 1991, concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques.

<sup>11</sup> Règlement CE N) 1107/2009 du parlement européen et du conseil du 21 octobre 2009 concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques et abrogeant les directives 79/117/CEE et 91/414/CEE du Conseil.

**Avis de l'Anses**  
**Saisine n° 2015-SA-0169**

**Tableau 2 : liste des 17 substances actives présentées dans les classes A et B**

Substances actives	Numéro CAS	Classe efficacité	Larvicide/ adulticide	Biocides		Phytopharmaceutiques	
				Texte d'approbation de la substance active	Texte et raison de non approbation	Texte d'approbation de la substance active	Texte et raison de non approbation
<i>Bti</i>		A	Larvicide	Directive n° 2011/78/EU ( <i>Bti</i> -AM65/52) Règlement (EU) n° 2015/406 ( <i>Bti</i> SA3A)	-	Règlement (EU) n° 540/2011 ( <i>Bti</i> -AM65/52)	
<i>Bs</i>	143447-72-7	A	Larvicide	Règlement (EU) n° 2015/417 (souche <i>Bs</i> -ABTS1743)	-	-	Directive n° 2007/442 Non notifiée
Pyriproxifène	95737-68-1	A	Larvicide	Directive n° 2013/5/UE	-	Règlement (EU) n° 540/2011	-
Diflubenzuron	35367-38-5	A	Larvicide	Directive n° 2013/6/EU		Règlement (EU) n° 540/2011	-
Spinosad	168316-95-8	A	Larvicide	Directive n° 2010/72/EU		Règlement (EU) 540/2011	-
Triflumuron	64628-44-0	A	Larvicide	-	Règlement (UE) n° 2015/1736  Risques pour l'environnement	Règlement (EU) n° 540/2011	-
Téméphos	3383-96-8	A	Larvicide	-	Règlement (UE) n° 1451/2007  Non notifiée	-	Directive n° 2002/2076  Non notifiée
Cyromazine	66215-27-8	B	Larvicide	En cours d'approbation au niveau communautaire		Règlement (EU) n° 540/2011	-
Chlorpyrifos-méthyl	5598-13-0	A	Larvicide et adulticide		Décision n° 2007/565/CE  Non soutenue	Règlement (EU) n° 762/2013	-
Imidaclopride	138261-41-3	B	Larvicide et adulticide	Directive n°2011/9/UE	-	Règlement (EU) n° 485/2013	-
Deltaméthrine	52918-63-5	A	Adulticide	Directive n° 2011/81/EU	-	Règlement (EU) n° 823/2012	-

**Avis de l'Anses**  
**Saisine n° 2015-SA-0169**

Substances actives	Numéro CAS	Classe efficacité	Larvicide/adulticide	Biocides		Phytopharmaceutiques	
				Texte d'approbation de la substance active	Texte et raison de non approbation	Texte d'approbation de la substance active	Texte et raison de non approbation
Bendiocarbe	22781-23-3	A	Adulticide	Directive n° 2012/3/UE			Directive n°2002/2076 Non notifié
Malathion	121-75-5	A	Adulticide	-	Décision n° 2007/565/CE Non soutenue	Règlement (EU) n° 540/2011	-
Fenthion	55-38-9	A	Adulticide	-	Règlement n° 1451/2007 Non notifiée	-	Directive n° 04/140/CE Risques pour l'environnement
Indoxacarbe	173584-44-6	B	Adulticide	Directive n° 2009/87/CE	-	Règlement (EU) n° 533/2013	-
Dinotéfurane	165252-70-0	B	Adulticide	Règlement (EU) n° 2015/416	-	-	Non notifiée
Alléthrine	584-79-2	B	Adulticide	-	Décision n° 2007/565/CE Non soutenue	-	Directive n° 2002/2076 Non notifiée

Au regard de la réglementation phytopharmaceutique

- 11 substances actives sont approuvées.
- 6 substances actives ne sont pas approuvées et les raisons sont les suivantes :
  - o Bendiocarbe, dinotéfurane, alléthrine, Bs et téméphos sont des substances actives identifiées et notifiées à l'annexe I de la Directive 91/414/CEE. Cependant, aucun industriel n'a déposé de dossiers pour soutenir ces substances ;
  - o le fenthion n'a pas été approuvé à l'issue d'une évaluation de la substance active en raison de ses effets sur l'environnement et les organismes non cibles.

Ainsi, étant donné leur statut réglementaire :

- le téméphos, l'allethrine et le fenthion ne peuvent être retenues par l'Anses. En effet, ces substances actives ne font l'objet d'aucune approbation que ce soit en tant que biocide ou en tant que phytopharmaceutique, ce qui ne permet pas d'envisager leur utilisation en LAV dans un cadre non dérogatoire. Une utilisation éventuelle de ces substances lors d'une épidémie relèverait de la décision des autorités de gestion des crises sanitaires.
- le triflumuron et le malathion ne sont pas approuvés dans le cadre de la réglementation biocide mais approuvés en tant que substances actives phytopharmaceutiques. Cependant, aucune de ces substances ne peut être retenue par l'Anses comme substances actives pour une utilisation en LAV :
  - o pour le triflumuron, la non-approbation en tant que substance active biocide est due aux risques inacceptables démontrés pour les eaux de surface, les sédiments et dans certains cas, pour le compartiment sol lors de l'évaluation des usages représentatifs (lutte contre les mouches et moustiques dans les bâtiments d'élevages). Dans la mesure où les usages représentatifs de cette substance étaient très restreints et ont conduit à des risques inacceptables lors de rejets indirects vers le compartiment aquatique, une utilisation en tant que larvicide contre les moustiques sur de larges étendues d'eau ne semble pas appropriée ;
  - o en ce qui concerne le malathion, aucun produit n'est autorisé aujourd'hui en France pour des usages phytopharmaceutiques. Compte tenu de son profil toxicologique défavorable et des incertitudes quant à ses propriétés cancérigènes, le malathion ne constitue pas une solution à moyen et long termes pour des usages de LAV.
- le chlorpyrifos-méthyl, non notifié au programme d'examen des substances actives biocides, est approuvé en tant que substance active phytopharmaceutique. Des produits phytopharmaceutiques sont autorisés en France et disponibles pour une application par pulvérisation sur les cultures. Les raisons de la non approbation de cette substance active en biocide étant administratives (aucun industriel ne l'a notifié dans les délais réglementaires), le chlorpyrifos-méthyl, seul organophosphoré retenu, sera analysé dans le cadre de cette saisine afin d'élargir le panel de substances actives potentiellement utilisables en LAV.
- les 11 autres substances actives, approuvées ou en cours d'évaluation selon la réglementation biocide, présentent également des potentialités importantes qui sont détaillées ci-dessous :
  - o pour les usages larvicides : les bactéries (*Bacillus thuringiensis subsp. israelensis* et *Bacillus sphaericus*), le pyriproxifène, le diflubenzuron, le spinosad, la cyromazine, l'imidaclopride ;
  - o pour les usages adulticides : la deltaméthrine, le bendiocarbe, l'indoxacarbe, le dinotéfurane, l'imidaclopride.

### 3.3.2 LES SUBSTANCES ACTIVES D'INTERET

Pour les 12 substances actives retenues, les informations relatives aux familles des insecticides, aux différents modes d'action, aux usages et aux profils toxicologiques et écotoxicologiques seront développées substance par substance.

Les profils toxicologiques/écotoxicologiques et les informations sur le devenir dans l'environnement ont été repris des travaux de l'Anses de 2011 pour la sélection de substances actives d'intérêt au moyen de l'analyse SIRIS (Anses, 2011). Ces informations ont été complétées par la classification des substances actives selon le règlement CLP<sup>12</sup>, harmonisée ou, à défaut, proposée dans les rapports d'évaluation européens, ainsi que par la caractérisation PBT (persistant, bioaccumulable et toxique).

Les informations concernant les usages et, le cas échéant, l'évaluation des risques pour ces usages, sont issues des dossiers d'approbation de substances actives et des dossiers produits. En France, les connaissances sur les produits biocides dépendent du statut de la substance active :

- pour les produits contenant des substances actives approuvées, les dossiers de demande d'AMM ont dû être déposés. Pour ces produits, si une AMM a déjà été délivrée, l'évaluation conclut à des usages efficaces pour les cibles revendiqués et des risques acceptables. Si une AMM n'a pas encore été délivrée, l'instruction est encore en cours. La liste de ces produits autorisés et en cours d'évaluation en France et en Europe a été obtenue à partir du registre européen des produits biocides (R4BP3) ;
- pour les produits utilisés en LAV contenant une substance active en cours d'évaluation, la mise sur le marché n'est pas conditionnée par une évaluation de l'efficacité ni des risques. Seule une déclaration à l'inventaire des produits biocides du ministère en charge de l'écologie (Simmbad), à l'Institut de veille sanitaire (InVS) à des fins de toxicovigilance et un étiquetage conforme à la réglementation sont requis. Aussi, leur présence sur le marché français a été recherchée à partir de la base de données Simmbad.

Toutes les informations concernant la disponibilité des produits, considérées comme confidentielles ont été détaillées dans une annexe confidentielle.

#### 3.3.2.1 LES MICRO-ORGANISMES : *BACILLUS THURINGIENSIS* SUBSP. *ISRAESENSIS* ET *BACILLUS SPHAERICUS*

Les *Bacillus thuringiensis subsp. israelensis* (*Bti*) sont des bactéries Gram positif qui, grâce à la production de toxines, détruisent la muqueuse intestinale des organismes cibles. Les lésions intestinales qui en découlent empêchent les larves de moustiques de s'alimenter et aboutissent à leur mort.

Selon la réglementation biocide, deux souches distinctes, considérées comme deux substances actives différentes *Bacillus thuringiensis subsp. israelensis* Sérotype H14, souche AM65-52 (*Bti-AM65-52*) et *Bacillus thuringiensis subsp. israelensis* Sérotype H14, souche SA3A (*Bti-SA3A*) ont été notifiées et soutenues. L'évaluation de ces deux substances actives réalisée par l'Italie, Etat membre rapporteur, a conduit à leur approbation en 2011<sup>13</sup> pour le *Bti-AM65-52* et en 2015<sup>14</sup> pour le *Bti-SA3A*.

<sup>12</sup> Règlement (UE) n°1272/2008 du 16/12/2008, relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges, modifiant et abrogeant les directives 67/548/CEE et 1999/45/CE et modifiant le règlement (CE) N° 1907/2006 (consolidé le 01/12/2013).

<sup>13</sup> Directive 2011/78/UE de la Commission du 20 septembre 2011 modifiant la directive 98/8/CE du Parlement européen et du Conseil aux fins de l'inscription de *Bacillus thuringiensis* sous-espèce *israelensis*, sérotype H14, souche AM65-52, en tant que substance active à l'annexe I de ladite directive.

<sup>14</sup> Règlement d'exécution (UE) 2015/406 de la Commission du 11 mars 2015. *Bacillus thuringiensis* sous-espèce *israelensis* sérotype

Dans la réglementation phytopharmaceutique, seule la souche *Bacillus thuringiensis subsp. israelensis* Sérotype H14, souche AM65-52 est approuvée en tant que substance active phytopharmaceutique.

*Bacillus sphaericus* (Bs) est également une bactérie Gram positif ayant le même mode d'action que les *Bti*. La substance active *Bacillus sphaericus* 2362, Sérotype H5a5b - Souche ABTS1743 (Bs-ABTS1743) a été évaluée par l'Italie et approuvée en 2015<sup>15</sup>. Aucune souche de *Bacillus sphaericus* n'est approuvée en tant que substance active phytopharmaceutique.

Pour ces trois substances actives, l'évaluation de l'Italie, Etat membre rapporteur dans le cadre de la réglementation biocide a abouti aux conclusions suivantes :

- l'efficacité est prouvée sur les larves (stades L1 à L4) de moustiques et autres diptères, pour une application du produit représentatif à l'extérieur des bâtiments dans les gîtes larvaires. Aucun phénomène de résistance *in situ* n'est reconnu dans la littérature scientifique. Les travaux du CNEV<sup>16</sup> concluent également à une absence de cas de résistance à ces bactéries ;
- les micro-organismes ne remplissent pas les critères de substitution/exclusion ;
- des préoccupations ont été portées dans les dossiers d'évaluation concernant le potentiel sensibilisant des bactéries et l'impact potentiel de leurs applications répétées sur les chaînes trophiques terrestre et aquatique. L'EMR recommande à cet effet, que ces substances actives ne soient pas utilisées par les personnes suivant un traitement immunosuppresseur et qu'un suivi de la chaîne trophique soit mis en place au stade des autorisations de produits lors des applications répétées sur de grandes étendues.

Dans le rapport d'évaluation phytopharmaceutique, le *Bti* est destiné à la lutte contre les larves de diptères de la famille de *sciaridae*. Les produits contenant le *Bti* sont appliqués par pulvérisation en intérieur sur les plantes ornementales. Une préoccupation concernant le potentiel sensibilisant des micro-organismes a également été présentée dans le dossier d'évaluation et le port des équipements de protection adéquats est recommandé afin de protéger les utilisateurs lors des traitements.

Selon l'analyse SIRIS (Anses, 2011), les *Bti* et le *Bs* sont les substances ayant les meilleurs profils toxicologiques/écotoxicologiques et de devenir dans l'environnement.

### **Disponibilité des produits**

Les produits à base de *Bti*-AM65-52 sont soumis à autorisation de mise sur le marché (AMM) depuis le 1<sup>er</sup> octobre 2013, date fixée par le règlement d'approbation du *Bti*-AM65-52.

Le dépôt des demandes d'AMM des produits à base *Bacillus thuringiensis* sous espèce. *israelensis* Sérotype H14, souche SA3A et *Bacillus sphaericus* 2362, Sérotype H5a5b - Souche ABTS1743 ou contenant l'association *Bacillus sphaericus* et *Bacillus thuringiensis subsp. israelensis* est attendu au plus tard le 1<sup>er</sup> juillet 2016, date fixée par les règlements d'approbation des dernières substances actives approuvées, *BS* et *Bti* SA3A.

Des produits à base de *Bti*-AM65-52 et *Bs* sont inventoriés dans Simmbad. Ces produits sont destinés à lutter contre les larves de moustiques et de mouches. Pour le *Bti*-SA3A, aucun produit n'est encore inventorié dans Simmbad.

---

H14, souche SA3A, en tant que substance active destinée à être utilisée dans les produits biocides du type 18.

<sup>15</sup> Règlement d'exécution (UE) 2015/417 de la Commission du 12 mars 2015. *Bacillus sphaericus* 2362 sérotype H5a5b, souche ABTS1743, en tant que active destinée à être utilisée dans les produits biocides du type 18.

<sup>16</sup> Centre National d'Expertise sur les vecteurs. Utilisation des insecticides et gestion de la résistance, février 2014.

Dans la base phytopharmaceutique relative aux produits utilisés en France, aucun produit à base de *Bti* et/ou de *Bs* n'est disponible sur le marché. En effet, aucun dossier n'a été déposé en France pour le *Bti* et le *Bs* n'est pas notifié en tant que substance active phytopharmaceutique.

**Compte tenu de leur efficacité sélective reconnue sur les larves de moustiques, de l'absence de phénomène de résistance, de leur profil toxicologique/écotoxicologique non préoccupant par rapport aux autres substances actives de l'analyse SIRIS et de la disponibilité des produits sur le marché, les substances actives *Bti-AM 65-52* et *Bs-ABTS1743* sont des larvicides d'intérêt à privilégier pour une utilisation en LAV, dans les conditions d'emploi et de mesures de gestion préconisées. L'utilisation du *Bti-SA3A*, en LAV serait à envisager à moyen terme, si des produits venaient à être mis sur le marché après obtention d'une AMM.**

### **3.3.2.2 LES REGULATEURS DE CROISSANCE DES INSECTES : PYRIPROXYFENE, DIFLUBENZURON ET CYROMAZINE**

**Le pyriproxifène** appartient à la famille des juvénoïdes ou mimétiques de l'hormone juvénile. Il mime en permanence la présence de l'hormone juvénile chez les insectes et empêche la métamorphose de la larve vers l'adulte.

L'évaluation des Pays-Bas, Etat membre rapporteur dans le cadre de la réglementation biocide, a conduit aux conclusions suivantes :

- le niveau d'efficacité est suffisant contre les larves des mouches dans les bâtiments d'élevage et des moustiques dans les gîtes larvaires (réceptacles, ou rivières). Des données additionnelles devront être soumises au stade de l'autorisation des produits si de nouveaux usages sont revendiqués. Le développement de résistance est déjà observé avec le pyriproxifène. Un suivi de ce phénomène doit être envisagé au stade de l'autorisation des produits ;
- le pyriproxifène a une classification harmonisée. Il ne remplit pas les critères d'exclusion/substitution ;
- l'EMR recommande de ne pas autoriser les produits pour lesquels les usages entraîneraient des rejets directs dans les eaux de surface ;

Dans le rapport d'évaluation de la substance active phytopharmaceutique, le pyriproxifène est destiné à lutter contre les cochenilles et aleurodes sur les cultures d'aubergines et de tomates sous serre, et sur les cultures de coton. Des préoccupations relatives au risque pour les organismes aquatiques sont présentées dans le dossier de la substance active.

**Le diflubenzuron** appartient à la famille des benzoyl-urées. C'est un perturbateur de la synthèse ou de la mise en place de la chitine, constituant indispensable de la structure de la cuticule de l'insecte, renouvelée à chaque mue.

L'évaluation de la Suède, Etat membre rapporteur dans le cadre de la réglementation biocide, conduit aux conclusions suivantes :

- le niveau d'efficacité est suffisant contre les larves de moustiques dans les gîtes larvaires (vasques, containers...). Aucun phénomène de résistance sur le terrain n'est observé ;
- le diflubenzuron a une classification proposée par l'EMR. Il ne remplit pas les critères de substitution/exclusion ;
- les préoccupations suivantes ont été identifiées dans le dossier de la substance :
  - o un risque inacceptable lors d'application du produit dans les bâtiments d'élevage avec rejets vers les eaux de surface. Il est recommandé que les produits contenant du diflubenzuron ne doivent pas être utilisés dans les réseaux d'alimentation en eau ;

- un risque inacceptable pour les organismes du sol a été identifié lors de l'épandage du fumier traité sur les sols. L'EMR recommande une phase de compostage du fumier avant de l'appliquer sur le sol ;
- Un risque d'exposition pour les utilisateurs professionnels a été identifié et l'EMR recommande que les utilisateurs professionnels portent un équipement de protection individuelle approprié.

Dans le rapport d'évaluation de la substance active phytopharmaceutique, le diflubenzuron est destiné à la lutte contre les chenilles des pommiers. Des préoccupations relatives au risque pour les organismes aquatiques, terrestres et des pollinisateurs, notamment les abeilles, sont présentées dans le dossier de la substance active.

**La cyromazine**, de la famille des triazines, est considérée comme une substance inhibitrice de la synthèse de la chitine (ISC).

L'évaluation de la Grèce, Etat membre rapporteur dans le cadre de la réglementation biocide, conduit aux conclusions suivantes

- le niveau d'efficacité contre les larves de mouches lors d'applications à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments d'élevage (par épandage manuel, pulvérisation ou arrosage) est suffisant. Des cas de résistance potentielle des larves de mouches à la cyromazine ont été identifiés. Un suivi de ce phénomène doit être envisagé au stade de l'autorisation des produits ;
- la cyromazine a une classification proposée par l'EMR. Elle ne remplit pas les critères de substitution/exclusion ;
- les risques pour la santé humaine sont acceptables, avec port d'équipement de protection individuelle. Des risques pour les compartiments aquatique et terrestre ont été mis en évidence lors du traitement par pulvérisation. Des mesures de gestion permettant de réduire le risque, identifiées lors de l'évaluation de la substance active doivent être considérées lors des autorisations de produits.

Les conclusions de l'EMR ont été examinées par le Comité des Produits Biocides de l'ECHA (Agence européenne des produits chimiques) en décembre 2015 et l'ECHA a rendu une opinion favorable sur l'approbation de la cyromazine en TP18.

La cyromazine a été approuvée dans le cadre de la réglementation phytopharmaceutique. Dans le rapport d'évaluation de la substance active, la cyromazine est destinée à être appliquée sur les cultures de tomates sous serre pour la lutte contre les ravageurs des feuilles. Des préoccupations relatives à la contamination des eaux souterraines, des risques pour les organismes aquatiques et des pollinisateurs ont été identifiées dans le dossier de la substance active.

Selon l'analyse SIRIS (Anses, 2011), prenant en compte l'écotoxicité aigüe, ces trois régulateurs de croissance présentent un profil toxicologique/écotoxicologique peu préoccupant par rapport aux autres substances présentes dans cette analyse.

### **Disponibilité des produits**

**Pour le pyriproxifène**, les produits biocides sont soumis à AMM depuis le 1<sup>er</sup> février 2015. Dans la base Simmbad, des produits à base du pyriproxifène et en association avec d'autres substances actives destinés à lutter contre les moustiques sont inventoriés. Selon la base Simmbad, les produits à base de pyriproxifène seul, devraient très prochainement être retirés du marché français car aucune demande d'AMM n'a été déposée en France dans le délai réglementaire.

2 produits phytopharmaceutiques destinés à la lutte contre les cochenilles sont autorisés en France. Ces produits sont appliqués par pulvérisation sur les arbres et arbustes, arbres fruitiers, cultures légumières, et vignes.

**Pour le diflubenzuron**, les produits à base de diflubenzuron sont soumis à AMM depuis le 1<sup>er</sup> février 2015. Dans la base Simmbad, des produits à base de diflubenzuron, destinés à la lutte contre les moustiques sont inventoriés. Selon la base Simmbad, les produits à base de diflubenzuron devraient très prochainement être retirés du marché français car aucune demande d'AMM n'a été déposée en France dans le délai réglementaire.

Dans la base phytopharmaceutique, un produit à base de diflubenzuron est destiné à la lutte contre les mouches, les chenilles et autres ravageurs. Ce produit, appliqué par pulvérisation sur les cultures fruitières, ornementales, céréalières, les champignons et sur les arbres et arbustes, est autorisé en France.

**Pour la cyromazine**, les produits biocides contenant de la cyromazine ne sont pas encore soumis à AMM, dans l'attente de son approbation dans la liste des substances actives approuvées au niveau communautaire. Dans Simmbad, des produits contre les larves de mouches et de moustiques sont inventoriés.

En phytopharmaceutique, un produit destiné à la lutte contre les moucheron et mouches est autorisé en France. Ce produit est appliqué sous serre par pulvérisation sur cultures légumières, champignons et plantes ornementales.

**Compte tenu de leur efficacité prouvée sur les moustiques, les substances actives diflubenzuron et pyriproxifène pourraient être retenues a priori pour une utilisation en LAV. Cependant, elles présentent une toxicité pour les organismes non-cibles qu'il conviendra d'évaluer en détail dans un contexte d'usage LAV. Le retrait imminent des produits à base de pyriproxifène seul et de diflubenzuron, destinés à la lutte contre les moustiques pourrait limiter leur utilisation à court terme.**

**La cyromazine, initialement classée dans la catégorie B est également à privilégier pour une utilisation en LAV à court terme, compte tenu de la disponibilité de produits destinés à la lutte contre les moustiques. Elle présente cependant une toxicité pour les abeilles et les autres pollinisateurs qu'il conviendra d'évaluer en détail dans un contexte d'usage LAV.**

**Si ces trois substances constituent des substances actives intéressantes pour élargir le panel de substances actives larvicides disponibles, il conviendra de vérifier l'applicabilité des produits pour des usages de type LAV, ainsi que leur efficacité réelle, en fonction des formulations disponibles. Une évaluation des risques pour l'homme et l'environnement sera également à mener avant de conclure et de recommander l'usage de ces produits en LAV.**

### **3.3.2.3 LES SUBSTANCES ACTIVES DE LA FAMILLE DES SPINOSYNES : SPINOSAD**

Le spinosad, substance active de la famille des spinosynes, agit par contact et par ingestion sur le système nerveux central, par dépolarisation des neurones en activant le récepteur nicotinique de l'acétylcholine, entraînant chez l'insecte des tremblements, une perte de coordination, puis une paralysie et la mort.

L'évaluation des Pays-Bas, Etat membre rapporteur, a conduit aux conclusions suivantes :

- l'efficacité du spinosad et de son produit représentatif est démontrée sur les larves de mouches domestiques dans les bâtiments d'élevage. Aucun phénomène de résistance in situ n'est connu dans la littérature scientifique ;
- le spinosad a une classification proposée par l'EMR. Il remplit les critères de substitution (critères P et T) ;

- un risque a été identifié pour l'utilisation des produits par pulvérisation par les professionnels. L'EMR recommande un port d'équipement de protection individuelle excepté si des données additionnelles permettent de montrer que le risque est acceptable.

Dans le rapport d'évaluation de la substance active phytopharmaceutique, le spinosad est destiné à la lutte contre les mouches sur vigne, cultures légumières et ornementales. Les produits à base de spinosad sont appliqués sur les cultures avant et après floraison. Des préoccupations relatives au risque pour les vers de terre lorsque les produits à base de spinosad sont utilisés sous serre et pour les organismes aquatiques, ont été présentées dans le dossier et doivent être prises en compte au stade des autorisations des produits.

Selon l'analyse SIRIS (Anses, 2011), le spinosad présente un profil toxicologique/écotoxicologique défavorable, en particulier à cause de sa forte toxicité pour les abeilles. Ce profil le restreint vraisemblablement à un usage hors sol en tant que larvicide.

### **Disponibilité des produits**

Les produits à base de spinosad sont soumis à AMM depuis le 1<sup>er</sup> novembre 2012, date fixée par le règlement d'approbation du spinosad. Dans la base Simmbad, des produits destinés à la lutte contre les insectes autres que les moustiques sont répertoriés.

Dans la base phytopharmaceutique, des produits destinés à la lutte contre les chenilles et les mouches sont autorisés en France.

**Compte tenu de son profil toxicologique/écotoxicologique préoccupant par rapport aux autres substances active larvicide de l'analyse SIRIS en raison de sa toxicité pour les abeilles et de l'indisponibilité des produits destinés à la lutte contre les moustiques dans le cadre de la réglementation biocide, le spinosad, substance active de la classe A ne peut être envisagé pour une utilisation en LAV à court terme. Cependant, le spinosad est commercialisé en phytopharmaceutique pour une application sur les cultures et une efficacité contre les larves de moustiques est historiquement prouvée. L'utilisation des produits à base de spinosad pourrait être envisagée en LAV en tant que larvicide à moyen terme. Une évaluation des risques pour l'homme et l'environnement sera à mener avant de conclure quant à l'usage de produits contenant du spinosad en LAV.**

#### **3.3.2.4 LES NEONICOTINOÏDES : IMIDACLOPRIDE ET DINOTEFURANE**

L'imidaclopride et le dinotéfurane appartiennent à la famille des néonicotinoïdes et présentent des effets agonistes sur les récepteurs nicotiniques de l'acétylcholine, mimant ainsi l'action de l'acétylcholine (ACh).

**L'imidaclopride** est une substance active considérée à la fois comme larvicide et adulticide et a été évaluée par l'Allemagne, Etat membre rapporteur. L'évaluation de l'EMR a conduit aux conclusions suivantes :

- l'imidaclopride est efficace contre les larves et les nymphes des blattes à l'intérieur des bâtiments privés et contre les mouches domestiques adultes à l'intérieur des bâtiments d'élevage et des bâtiments agricoles. Des cas de résistance et notamment de résistances croisées aux néonicotinoïdes ont été mis en évidence chez certains insectes. Un suivi de la résistance doit être envisagé au stade des autorisations de produit ;
- l'imidaclopride a une classification harmonisée selon le règlement CLP. Elle remplit les critères de substitution (critères vP et T) ;

- Des préoccupations relatives au risque pour les abeilles et les autres pollinisateurs, lorsque les produits sont appliqués à l'extérieur en raison d'une toxicité identifiée pour ces organismes non-cibles sont présentées dans le dossier ;
- les produits pour lesquels les usages ont des rejets directs dans les stations d'épuration et les eaux de surfaces ne doivent pas être autorisés, excepté si des données additionnelles montrent que le risque est acceptable pour ces usages ;
- les appâts ne doivent pas être accessibles aux oiseaux et autres mammifères non-cibles.

Dans le rapport d'évaluation de la substance active phytopharmaceutique, l'imidaclopride est destinée à la lutte contre les mouches et autres ravageurs des cultures. Des préoccupations relatives au risque pour les abeilles et les autres pollinisateurs, les organismes aquatiques et les autres organismes non-cibles ont été présentées dans le dossier et doivent être prises en compte au stade des autorisations des produits.

**Le dinotéfurane** est une substance active adulticide évaluée par le Royaume-Uni, Etat membre rapporteur, en tant que substance active biocide nouvelle. L'évaluation de l'EMR a conduit aux conclusions suivantes :

- le dinotéfurane est efficace contre les insectes autres que les moustiques, à l'intérieur des bâtiments. Des cas de résistance et notamment de résistances croisées aux néonicotinoïdes ont été mis en évidence chez certains insectes. Un suivi de la résistance doit être envisagé au stade des autorisations de produit ;
- le dinotéfurane a une classification proposée par l'EMR. Il remplit les critères de substitution (critères vP et T) ;
- des préoccupations relatives au risque pour les abeilles et les autres pollinisateurs, les organismes aquatiques et les autres organismes non-cibles ont été présentées dans le dossier et doivent être prises en compte au stade des autorisations des produits.

Le dinotéfurane n'a pas été soutenu en tant que substance active phytopharmaceutique et aucun produit n'est autorisé en France.

Selon l'analyse SIRIS (Anses, 2011), les néonicotinoïdes (imidaclopride, et dinotéfurane) apparaissent comme une famille d'insecticides méritant d'être prise en compte dans le contexte de la LAV. Néanmoins, en raison de leur toxicité systémique chronique pour les abeilles et les autres pollinisateurs, qui n'a pas été prise en compte dans les critères de l'analyse SIRIS, le profil d'écotoxicité des néonicotinoïdes doit être nuancé. Leur efficacité sur les moustiques aux stades larvaires et/ou adultes doit également être vérifiée. En effet le rapport de l'Anses (2011) met en évidence une faible efficacité de ces substances actives sur moustiques quand elles sont utilisées seules.

Par ailleurs, l'Anses rappelle dans son avis relatif aux risques que présentent les insecticides à base de substances de la famille des néonicotinoïdes pour les abeilles et les autres pollinisateurs dans le cadre des usages autorisés de produits phytopharmaceutiques (Anses, 2016), qu'en l'absence de mesures de gestion adaptées, l'utilisation des néonicotinoïdes entraîne de sévères effets négatifs sur les espèces non-cibles qui fournissent des services écosystémiques incluant la pollinisation et la lutte intégrée. Ils entraînent notamment des effets sublétaux lorsque les espèces non-cibles sont exposées à des doses d'exposition faibles pendant de longues périodes.

### **Disponibilité des produits**

**Pour l'imidaclopride**, les dossiers de demande d'AMM pour les produits à base d'imidaclopride sont soumis à AMM depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2013. Dans la base Simmbad, des produits à base d'imidaclopride, destinés à la lutte contre les insectes autres que les moustiques sont inventoriés.

Dans la base phytopharmaceutique des produits destinés à la lutte contre les mouches, pucerons et autres ravageurs de cultures sont autorisés en France.

**Pour le dinétofurane**, les demandes d'AMM des produits à base de dinotéfurane étaient attendues pour le 1<sup>er</sup> juin 2015, date fixée par le règlement d'approbation du dinotéfurane. Cette substance étant une nouvelle substance biocide, il n'y a pas encore de produits sur le marché avant cette date, ce qui est confirmé dans la base Simmbad où aucun produit n'est inventorié. Il n'existe pas non plus de produits phytopharmaceutiques à base de dinotéfurane car cette substance n'est pas notifiée.

**Compte tenu de leur niveau d'efficacité faible lorsqu'ils sont utilisés seuls et de leur toxicité systémique pour les abeilles et autres pollinisateurs, l'intérêt de l'imidaclopride ou du dinotéfurane pour une utilisation en LAV est limité.**

**Toutefois, les néonicotinoïdes ont un mode d'action différent de ceux des insecticides adulticides actuellement utilisés en LAV, ce qui constituerait potentiellement un intérêt dans la gestion de la résistance des moustiques aux traitements. Une évaluation des risques pour l'homme et l'environnement de l'utilisation de produits à base de néonicotinoïdes pour la lutte anti-vectorielle sera à mener avant de conclure quant à l'usage possible de ces produits en LAV.**

### 3.3.2.5 LES ORGANOPHOSPHORES : LE CHLORPYRIPHOS-METHYL

Le chlorpyrifos-méthyl, substance active de la famille des organophosphorés est un insecticide neurotoxique considéré comme inhibiteur quasi-irréversible de l'acétylcholinestérase (AChE).

Le chlorpyrifos-méthyl n'a pas été soutenu en biocide mais est approuvé en phytopharmaceutique. Cette substance active, utilisée à la fois comme larvicide et adulticide est destinée à la lutte contre les ravageurs des vignes et des céréales.

Selon le rapport d'évaluation de la substance active phytopharmaceutique,

- le chlorpyrifos-méthyl a une classification harmonisée selon le règlement CLP ;
- des préoccupations relatives au risque pour les vers de terre, les oiseaux, les mammifères, les organismes aquatiques, les abeilles et les autres organismes non-cibles ont été présentées dans le dossier et doivent être prises en compte au stade des autorisations des produits. Des mesures de gestion de risques appropriées doivent être proposées et évaluées.

Selon l'analyse SIRIS (Anses, 2011), le chlorpyrifos-méthyl, présente un profil toxicologique/écotoxicologique préoccupant par rapport aux autres substances actives de l'analyse en raison de sa forte toxicité pour l'homme, et de son potentiel caractère perturbateur endocrinien *in vitro*<sup>17</sup>. Toutefois, le chlorpyrifos-méthyl reste une substance intéressante en LAV du fait de son comportement peu préoccupant en termes d'exposition et devenir dans l'environnement par rapport aux autres substances présentes dans cette analyse.

#### **Disponibilité des produits**

Dans la base Simmbad, aucun produit biocide à base de chlorpyrifos-méthyl n'est inventorié et n'est donc disponible sur le marché, puisqu'il n'a pas été soutenu dans le cadre de la réglementation biocide.

<sup>17</sup> Selon Kang HG et al, 2004 (Kang HG et al 2011.; Chlorpyrifos-methyl shows anti-androgenic activity without estrogenic activity in rats. *Toxicology*. 2004 Jul 1;199(2-3):219-30) le chlorpyrifos-méthyl pourrait présenter des effets perturbateurs endocriniens sur les récepteurs androgéniques sans aucun effet sur les récepteurs ostrogéniques.

Dans la base phytopharmaceutique, des produits destinés à la lutte contre les cochenilles, les pucerons et autres ravageurs des cultures et denrées stockées sont autorisés en France.

**Compte tenu de son profil de toxicité et d'écotoxicité préoccupant par rapport aux autres substances de de l'analyse SIRIS et en l'absence de disponibilité des produits biocides, le chlorpyriphos-méthyl ne peut pas être envisagé pour une utilisation en LAV à très court terme. Cependant, en tant que seul organophosphoré retenu dans cette analyse, le chlorpyriphos-méthyl a un mode d'action différent de ceux des insecticides adulticides actuellement utilisés en LAV, ce qui constitue un intérêt dans la gestion de la résistance des insectes aux traitements. Son utilisation passée pour la LAV en tant qu'adulticide garantit l'efficacité de cette substance active. De plus, des produits phytopharmaceutiques à base de chlorpyriphos-méthyl sont commercialisés et autorisés pour des usages par pulvérisation en extérieur.**

**Malgré un profil de toxicité et d'écotoxicité préoccupant, une utilisation pour des usages en LAV adulticide et larvicide pourrait être envisagée, moyennant des mesures de gestion assurant une exposition de l'opérateur, des riverains et des espèces non-cibles pour conduire à un risque acceptable. Un dossier de substance active devra être soumis dans le cadre de la réglementation biocide et une évaluation des risques pour l'homme et l'environnement sera à mener avant de conclure quant à l'usage des produits en LAV.**

### 3.3.2.6 LES PYRETHROÏDES : DELTAMETHRINE

La deltaméthrine appartient à la famille des pyréthrinoïdes. C'est un insecticide à large spectre, qui agit par contact et par ingestion. Il perturbe le système nerveux des insectes, en entraînant un dysfonctionnement des canaux sodium, et bloque ainsi la transmission de l'influx nerveux. Les effets sont une paralysie (effet choc) et la mort des insectes.

L'évaluation de la Suède, Etat membre rapporteur, conduit aux conclusions suivantes :

- l'efficacité de la deltaméthrine est démontrée sur les insectes rampants et les insectes volants à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments, dans les fissures et anfractuosités. Des cas de résistance avérés sont connus sur le terrain et des mesures de gestion et un suivi de la résistance doivent être mis en place au stade des autorisations des produits ;
- la deltaméthrine a une classification selon le règlement CLP, est suspectée d'être perturbateur endocrinien et est potentiellement P et T. Elle n'est pas soumise à exclusion/substitution ;
- les produits pour lesquels les usages ont des rejets vers la station d'épuration ne doivent pas être autorisés, excepté si de nouvelles données montrent que le risque peut être considéré comme acceptable.

Dans le rapport d'évaluation de la substance active phytopharmaceutique, la deltaméthrine est destinée à la lutte contre les mouches et autres ravageurs des cultures. Les produits à base de deltaméthrine sont appliqués sur les arbres fruitiers et plantes ornementales. Des préoccupations relatives au risque pour les abeilles et les autres pollinisateurs, les organismes aquatiques ont été présentées dans le dossier et doivent être prises en compte au stade des autorisations des produits. Des mesures de gestion de risques appropriées doivent également être réévaluées.

Selon l'analyse SIRIS (Anses, 2011), les pyréthrinoïdes sont un groupe intéressant pour la LAV, même si l'utilisation de la deltaméthrine pourrait être remise en cause à plus ou moins brève échéance du fait des résistances, mais aussi en raison de son écotoxicité élevée et de son potentiel perturbateur endocrinien. Selon cette analyse, la substitution de cette substance par d'autres pyréthrinoïdes ou la recherche d'association de cette substance active avec d'autres pyréthrinoïdes comme les dérivés d'alléthrine, dont le profil de toxicité/écotoxicité est moins pénalisant, ou encore avec l'action synergiste du pipéronyl butoxyde (PBO), constitue une option permettant de maintenir cette famille dans les stratégies de LAV.

**Disponibilité des produits :**

Les produits biocides à base de deltaméthrine sont soumis à AMM depuis le 1<sup>er</sup> octobre 2013, date fixée par le règlement d'approbation de la deltaméthrine. Dans la base Simmbad, des produits à base de deltaméthrine sont inventoriés.

En phytopharmaceutique, des produits à base de deltaméthrine destinés à la lutte contre les mouches, les chenilles, pucerons et autres ravageurs de cultures sont autorisés en France.

**Compte tenu des niveaux de résistance très élevés observés et connus dans la littérature scientifique, de son profil toxicologique/écotoxicologique préoccupant par rapport aux autres substances actives de l'analyse SIRIS, il est indispensable de trouver des molécules alternatives à la deltaméthrine pour les usages de LAV adulticides.**

**3.3.2.7 LES CARBAMATES : BENDIOCARBE**

Le bendiocarbe est une substance active de la famille des carbamates. C'est un insecticide à large spectre, qui agit par contact et perturbe le système nerveux des insectes, en entraînant de façon réversible un blocage des récepteurs à l'acétylcholine et ainsi la transmission de l'influx nerveux. Les effets observés sont paralysie, convulsion et mort de l'insecte.

L'évaluation du Royaume-Uni, Etat membre rapporteur, conduit aux conclusions suivantes :

- le niveau d'efficacité est prouvé sur les insectes rampants et volants autres que les moustiques, à l'intérieur et autour des bâtiments dans les fissures et anfractuosités. Des cas de résistance sont observés dans la littérature scientifique et des mesures de gestion et un suivi de la résistance doivent être mis en place au stade des autorisations des produits ;
- le bendiocarbe a une classification harmonisée selon le règlement CLP. Il ne remplit pas les critères de substitution/exclusion.
- un risque pour les abeilles est identifié, l'EMR recommande de protéger les ruches avant le traitement.

Selon l'analyse SIRIS (Anses, 2011), le bendiocarbe est une substance active intéressante en LAV en termes d'efficacité. Cependant, elle présente une écotoxicité préoccupante pour les organismes non-cibles par rapport aux autres substances actives de l'analyse SIRIS.

**Disponibilité des produits**

Les dossiers de demande d'AMM pour les produits à base de bendiocarbe sont soumis à AMM depuis le 1<sup>er</sup> février 2014, date fixée par le règlement d'approbation du bendiocarbe. Dans la base Simmbad, des produits destinés à la lutte contre les moustiques adultes sont inventoriés, certains devant être très prochainement retiré du marché français car aucune demande d'AMM n'a été déposée dans le délai réglementaire prévu par le règlement d'approbation du bendiocarbe (fin d'utilisation des stocks indiquée pour le 01/01/2017).

Il n'y a pas de produits phytopharmaceutiques à base de bendiocarbe commercialisés car le bendiocarbe n'est pas notifié en tant que substance active phytopharmaceutique.

**Compte tenu de son efficacité prouvée sur les moustiques, l'usage du bendiocarbe en tant qu'adulticide pourrait être intéressant en LAV. Cependant, son profil toxicologique/écotoxicologique préoccupant par rapport aux autres substances actives de l'analyse SIRIS en raison du risque pour les abeilles, pourrait limiter son emploi en extérieur sur de larges zones. Une évaluation des risques pour l'homme et l'environnement de l'utilisation de produits à base de bendiocarbe pour la lutte anti-vectorielle sera à mener avant de conclure quant à l'usage possible de ces produits en LAV.**

### 3.3.2.8 LES OXADIAZINES : INDOXACARBE

L'indoxacarbe fait partie de la famille chimique des oxadiazines. L'indoxacarbe est ingéré par l'insecte. La molécule est bio-activée au niveau de l'intestin. Le métabolite actif de l'indoxacarbe bloque les canaux sodiques au niveau du système nerveux central, provoquant de légères convulsions, suivies d'une paralysie puis de la mort de l'insecte.

L'évaluation par le Royaume-Uni, Etat membre rapporteur, a conduit aux conclusions suivantes :

- l'efficacité est démontrée sur les insectes rampants (blattes) à l'intérieur et l'extérieur des bâtiments et aucun cas de résistance n'est reporté dans la littérature scientifique ;
- l'indoxacarbe a une classification harmonisée selon le règlement CLP. Elle ne remplit pas les critères de substitution/exclusion ;
- les mesures de gestion des risques pour l'homme, le compartiment aquatique et les organismes non-cibles doivent être proposées et évaluées au stade des autorisations des produits afin de réduire le risque pour l'homme et l'environnement ;
- l'étiquette doit porter la mention suivante : le produit ne doit pas être accessible aux enfants et aux animaux non-cibles.

Dans le rapport d'évaluation de la substance active en phytopharmaceutique, des préoccupations relatives au risque pour les organismes aquatiques ont été présentées et doivent être prises en compte au stade des autorisations des produits.

Selon l'analyse SIRIS (Anses, 2011), l'indoxacarbe présente un profil toxicologique/écotoxicologique préoccupant par rapport aux autres substances actives de cette analyse..

#### **Disponibilité de produits**

Des produits à base d'indoxacarbe sont soumis à AMM depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2010, date fixée par le règlement d'approbation de l'indoxacarbe. Des produits à base d'indoxacarbe sont inventoriés dans la base Simmbad mais aucun n'est destiné à lutter contre les moustiques.

Dans le registre européen des produits biocides (R4BP3), aucun produit destiné à la lutte contre les moustiques n'a été déposé.

En phytopharmaceutique, des produits à base d'indoxacarbe, destinés à la lutte contre les chenilles et autres ravageurs de cultures sont autorisés en France.

**Compte de tenu de son profil toxicologique/écotoxicologique préoccupant par rapport aux autres substances actives de l'analyse SIRIS et de l'absence de produits destinés à la lutte contre les moustiques, l'utilisation de l'indoxacarbe en LAV ne peut être envisagée à court terme. Cependant son mécanisme d'action différent de ceux des insecticides aduicides actuellement utilisés en LAV, constitue un intérêt dans la gestion de la résistance des insectes aux traitements. Outre que l'efficacité des produits sur les moustiques reste à vérifier, une évaluation des risques pour l'homme et l'environnement sera à mener avant de conclure quant à l'usage des produits à base d'indoxacarbe en LAV.**

**Tableau 3 : listes des substances actives larvicides efficaces sur moustiques : famille d'insecticide, mode d'action, classification selon le Règlement CLP (harmonisée ou proposée dans un rapport d'évaluation de la substance active biocide), profils toxicologiques/écotoxicologiques (selon l'analyse SIRIS, Anses 2011 et rapports d'évaluation des substances actives phytopharmaceutiques), caractérisation PBT (tel que proposé dans le rapports d'évaluation des substances actives biocides), cibles et usages connus en Biocide, méthode d'applications pour les usages phytopharmaceutiques.**

Substances actives	Famille	Mode d'action	Classification CLP	Profil toxicité/écotoxicité	PBT	Cibles pour les usages biocides	Méthode d'application / biocides	Méthode d'application / phytopharmaceutiques
<b>BTi-AM65-52</b>	Micro-organismes	Action par ingestion de la spore (toxines) et destruction de l'épithélium intestinal de la larve	Non pertinent	Peu préoccupant	Non pertinent	Moustiques et autres diptères	Pulvérisation aérienne et terrestre	Pas d'usage en France
<b>BTi-SA3A</b>	Micro-organismes	Action par ingestion de la spore (toxines) et destruction de l'épithélium intestinal de la larve	Non pertinent	Peu préoccupant	Non pertinent	Moustiques et autres diptères	Pulvérisation aérienne et terrestre	Pas d'usage en France
<b>Bs-ABTS1743</b>	Micro-organismes	Action par ingestion de la spore (toxine) et destruction de l'épithélium intestinal de la larve	Non pertinent	Peu préoccupant	Non pertinent	Moustiques et autres diptères	Pulvérisation aérienne et terrestre	Non approuvée
<b>Pyriproxyfène</b>	Régulateur de croissance mimétiques de l'hormone juvénile	Action par contact. Simulation de l'hormone juvénile en interrompant la morphogénèse de l'insecte.	Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 - H410 (harmonisée)	Préoccupant en raison de sa toxicité sur les organismes non-cibles	Non P Non B T	Moustiques et autres diptères	Pulvérisation	Pulvérisation sur les cultures

**Avis de l'Anses**  
**Saisine n° 2015-SA-0169**

<b>Diflubenzuron</b>	Régulateur de croissance Benzoyl urées	Action par contact Perturbateur de la synthèse de la chitine	STOT RE 2 H373 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 - H410 (proposition dans le CAR)	Préoccupant en raison du risque pour les organismes non cibles	Non P Non B T	Moustiques et autres diptères	Pulvérisation ou diffusion des tablettes	Pulvérisation sur les cultures
<b>Cyromazine</b>	Régulateur de croissance de la famille des triazines	Action par ingestion  Interfère avec le processus de mue	Aquatic Chronic 1 - H410 (proposition dans le CAR)	Préoccupant en raison des risques pour les organismes aquatiques, les abeilles et autres pollinisateurs	vP Non B Non T	Autres diptères mais efficacité rapportée sur moustiques à titre expérimental	Pulvérisation à l'extérieur	Pulvérisation sur les cultures
<b>Spinosad</b>	Synsinosines	Action par contact et par ingestion Activateur des récepteurs nicotiniques de l'acétylcholine	Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 - H410 M-facteur = 10 (proposition dans le CAR)	Préoccupant en raison des risques pour les abeilles et les organismes aquatiques	P Non B T	Autres diptères mais efficacité prouvée sur moustiques dans les dossiers de la période transitoire	Gouttes de gel	Pulvérisation sur les cultures avant floraison
<b>Imidaclopride</b>	Néonicotinoides	Action par contact Agonistes de récepteurs nicotiniques de l'acétylcholine	Acute Tox. 4 – H302 Aquatic Acute 1 – H400 Aquatic Chronic 1 - H410 (harmonisée)	Préoccupant en raison des risques pour les organismes aquatiques, les abeilles et autres pollinisateurs	vP Non B T	Autres diptères mais efficacité rapportée sur moustiques à titre expérimental	Pulvérisation ou gouttes de gel	Traitement des semences
<b>Chlorpyrifos méthyl</b>	Organophosphorés	Agit par contact Inhibition de l'acétylcholinestérase	Skin Sens. 1 - H317 Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1 - H410 M-facteur = 10000 (harmonisée)	Préoccupant en raison des risques pour l'homme et les organismes non-cibles	-	Moustiques et autres diptères	-	Pulvérisation sur les cultures

**Tableau 4 : listes des substances actives adulticides efficaces sur moustiques : famille d'insecticide, mode d'action, classification selon le Règlement CLP (harmonisée ou proposée dans un rapport d'évaluation de la substance active biocide), profils toxicologiques/écotoxicologiques (selon l'analyse SIRIS, Anses 2011 et rapports d'évaluation des substances actives phytopharmaceutiques), caractérisation PBT (tel que proposé dans le rapports d'évaluation des substances actives biocides), cibles et usages connus en biocide, méthode d'applications pour les usages phytopharmaceutiques.**

Substances actives	Famille	Mode d'action (dossiers CAR)	Classification CLP	Profil toxicité/écotoxicité (Anses 2011)	PBT	Cibles pour les usages biocides	Méthode d'application / biocides	Méthode d'application / phytopharma-ceutique
<b>Imidaclopride</b>	Néonicotinoïdes	Agonistes de récepteurs nicotiniques de l'acétylcholine	Acute Tox. 4 – H302 Aquatic Acute 1 – H400 Aquatic Chronic 1 - H410 (harmonisée)	Préoccupant en raison des risques pour les organismes aquatiques, les abeilles et autres pollinisateurs	vP Non B T	Autres diptères mais efficacité rapportée sur moustique à titre expérimentale	Pulvérisation ou gouttes de gel	Traitement des semences
<b>Dinotéfuran</b>	Néonicotinoïdes	Action par contact	Aquatic acute 1- H400 Aquatic chronic 1,- H410 M-factor acute = 10 M-factor chronic= 10 (proposition de classification du CAR)	Préoccupant en raison des risques pour les abeilles et autres pollinisateurs	vP Non B T	Autres diptères mais efficacité rapportée sur moustique à titre expérimentale	-	Non approuvée
<b>Chlorpyrifos méthyl</b>	Organophosphorés	Agit par contact Inhibition de l'acétylcholinestérase	Skin Sens. 1 - H317 Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1 - H410 M-facteur = 10000 (harmonisée)	Préoccupant en raison des risques pour l'homme et les organismes non- cibles	-	Moustiques et autres diptères	-	Pulvérisation sur les cultures

**Avis de l'Anses**

**Saisine n° 2015-SA-0169**

<b>Deltaméthrine</b>	Pyréthroïdes	Action par contact et par ingestion  Perturbation du système nerveux des insectes, entraînant un dysfonctionnement des canaux sodium	Acute Tox. 3 - H301 Acute Tox. 3 - H331 Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1 - H410 M-facteur = 1000000 (harmonisée)	Préoccupant en raison de son écotoxicité élevée et de son potentiel perturbateur endocrinien	P Non B T	Moustiques et autres diptères	Aérienne et terrestre	Pulvérisation sur les cultures
<b>Bendiocarbe</b>	Carbamates	Action par contact et blocage des récepteurs à l'acétylcholine	Acute Tox. 3 -H301 Acute Tox. 4 -H312 Acute Tox. 3 H331 Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1 - H410 (harmonisée) M-factor acute = 10 M-factor chronic= 100 (les M-facteurs ont fait l'objet d'une opinion du RAC en Mars 2015)	Ecotoxicité modérée	Non P Non B T	Moustiques et autres diptère	Pulvérisation	Non approuvée
<b>Indoxacarbe</b>	Oxadiazines	Action par ingestion Blocage des canaux sodium	Acute Tox. 3 - H301 Skin Sens. 1B - H317 Acute Tox. 4 - H332 STOT RE 1 – H372 Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1 - H410 (harmonisée)	Ecotoxicité modérée	Non P Non B Non T	Autres diptères mais efficacité rapportée sur moustique à titre expérimental	Gel à l'intérieure et autour des bâtiments	Pulvérisation sur les cultures

### 3.4 PRATIQUES DE TERRAIN EN EUROPE

#### 3.4.1 PRATIQUES ET PRODUITS UTILISES POUR LA LAV EN FRANCE

L'Anses a réalisé une enquête auprès du centre de démoustication de la Martinique et de l'Entente interdépartementale de démoustication (EID) de Montpellier. Cette enquête a été relayée auprès des services de démoustication ou de lutte anti-vectorielle de Guadeloupe, Guyane, ST Martin, ST Barthélemy, Réunion, de l'EID Méditerranée, Atlantique et Rhône-Alpes. L'objectif est de connaître les produits biocides et pratiques de terrain relatifs à la lutte anti-vectorielle et la démoustication dans les DOM et en France métropolitaine.

Ces résultats présentés dans l'annexe confidentielle montrent que les substances actives et les produits utilisés lors des crises sanitaires dues aux arbovirus et à d'autres agents pathogènes transmis par les moustiques sont les suivants :

##### 3.4.1.1 SUBSTANCES ACTIVES LARVICIDES

Les micro-organismes sont les seuls larvicides utilisés sur le terrain par les opérateurs. Ils sont représentés par les substances actives *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* Sérotype H14, souche AM65-52 (*Bti*) et *Bacillus sphaericus* 2362, Sérotype H5a5b - Souche ABTS1743 (*Bs*).

Ces produits larvicides présentés sous forme de granulés, granulés dispersibles ou de suspension concentrée, sont appliqués avec ou sans dilution à l'aide des appareillages choisis en fonction des sites de traitement (pulvérisateur à dos à pression préalable ou embarqué, canon pneumatique, épandage manuel, nébulisateur à froid ou thermonébulisateur,...).

Selon le retour du terrain, le niveau d'efficacité de ces produits est jugé très satisfaisant par les utilisateurs et leur application est très bien acceptée par les populations.

Les produits à base de *Bti* sont représentés par les gammes de produits suivants :

- VECTOBAC WG, VECTOBAC 12 AS, VECTOBAC G, VECTOBAC GR, AQUABAC XT, AQUABAC DF 3000 et AQUABAC 200. Ces produits ont fait l'objet d'une demande d'autorisation de mise sur le marché (AMM) en France et sont actuellement inventoriés dans la base Simmbad, base d'inventaire des produits biocides du Ministère en charge de l'écologie.
- VECTOBAC DT. Aucun dossier de demande d'AMM n'a été soumis en France et ce produit n'est non plus inventorié dans la base Simmbad. Une AMM délivrée par l'Allemagne, Etat membre rapporteur, est disponible depuis le 8 octobre 2015 dans le registre européen des produits biocides (R4BP3).

Aucun produit à base de *Bs* seul n'a été présenté parmi les larvicides utilisés sur le terrain. Toutefois, des produits à base de *Bs* sont actuellement inventoriés dans la base Simmbad.

Les produits à base d'association du *Bti* avec le *Bs*, de la gamme VECTOMAX, sont utilisés sur le terrain. Ces produits sont actuellement inventoriés dans la base Simmbad.

##### 3.4.1.2 SUBSTANCES ACTIVES ADULTICIDES

Les produits utilisés sont détaillés ci-dessous. Tous les produits adulticides présentés sous forme d'émulsion de type aqueux, de liquide homogène à diluer avant emploi sont appliqués à l'aide de plusieurs types d'appareillages choisis en fonction des sites de traitements (nébulisateur à froid, thermonébulisateur, canon pneumatique, atomiseur, pulvérisateur à dos ou à pompe,...).

Selon le retour du terrain, le niveau d'efficacité de ces produits est satisfaisant et leur application est acceptée par les populations. Toutefois, certains produits adulticides peuvent faire l'objet d'une faible acceptabilité par des populations en raison des risques d'exposition et des nuisances sonores générés lors de leur d'application.

### **Deltaméthrine**

La deltaméthrine est l'adulticide le plus utilisé en France par les opérateurs malgré des cas de résistances avérés avec cette substance active sur le terrain et en particulier dans les DOM. Ces produits sont représentés par les gammes K-OTHRINE et AQUA K-OTHRINE.

Des dossiers de demandes d'AMM sont déposés en France pour certains de ces produits et sont actuellement en cours d'évaluation. Ces produits sont actuellement inventoriés dans la base Simmbad.

### **Association entre deltaméthrine et d-alléthrine**

Des produits à base d'association de la deltaméthrine avec la d-alléthrine sont disponibles sur le territoire français. Actuellement sur le terrain, le produit utilisé par les opérateurs est le produit biocide CERATHRINE ULV 161 DA.

La d-alléthrine est une substance active encore en cours d'évaluation par l'Allemagne. Ces produits ne sont pas donc encore soumis à AMM. Des produits à base d'association de deltaméthrine avec la d-alléthrine sont actuellement inventoriés dans la base Simmbad.

Selon l'analyse SIRIS (Anses, 2011), l'association de la deltaméthrine avec d'autres pyréthrinoïdes dont le profil de toxicité/écotoxicité est moins pénalisant, comme par exemple des dérivées d'alléthrine, constitue une option permettant de maintenir la famille des pyréthrinoïdes dans les stratégies de LAV tout en limitant la résistance aux substances actives.

### **Association entre les pyréthrines avec le pipéronyl butoxyde (PBO)**

Des produits à base de pyréthrines naturelles avec une autre substance active, le pipéronyl butoxyde (PBO) sont disponibles. Actuellement sur le terrain, le produit utilisé par les opérateurs est le produit biocide AQUAPY. Ce produit est inventorié dans la base Simmbad.

Le PBO et les pyréthrines naturelles sont des substances actives biocides actuellement en cours d'instruction au niveau communautaire suite à leur évaluation par les Etats membres rapporteurs respectifs, la Grèce et l'Espagne. Les produits contenant ces substances ne sont donc pas encore soumis à AMM.

Selon l'avis de l'Anses (mars 2014), le PBO est utilisé dans des formulations insecticides comme synergiste des pyréthrinoïdes. Il inhibe certaines enzymes produites par l'insecte, en particulier les monooxygénases à cytochrome P450 (P450s) et dans une moindre mesure des estérases, limitant ainsi la dégradation de l'insecticide dans le corps de l'insecte (résistance métabolique). Le PBO permet ainsi de restaurer l'efficacité mais pas de contourner la résistance aux pyréthrinoïdes conférée par la mutation de cible kdr des canaux sodium. Ainsi, lorsque la résistance métabolique par des P450 est impliquée, l'utilisation concomitante de deltaméthrine et de PBO pourrait donc théoriquement permettre de recouvrir une certaine sensibilité au sein de populations de moustiques résistantes. Cependant, il est à noter que des essais en condition semi-opérationnelle et opérationnelle sur des populations résistantes d'*Aedes aegypti* de Martinique n'ont pas montré une efficacité supérieure des associations des pyréthrines avec le PBO (Marcombe et al. 2009, Marcombe et al. 2011) comparée à celle des pyréthrinoïdes seuls.

### 3.4.1.3 CONCLUSION

Le bilan de cette enquête montre que les produits utilisés sur le terrain lors des crises sanitaires dues aux arbovirus et à d'autres agents pathogènes transmis par les moustiques contiennent des substances actives identifiées et notifiées par des industriels dans le cadre de la réglementation biocide. Certains produits disposent d'une AMM ou sont encore en cours d'évaluation alors que d'autres ne sont pas encore soumis à AMM, considérant que les substances actives présentes dans ces produits sont encore en cours d'examen communautaire.

Les produits biocides utilisés sur le terrain sont donc:

#### Des larvicides :

- produits à base de *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* (*Bti*), éventuellement en association avec le *Bs*.

#### Des adulticides :

- produits à base de deltaméthrine. Bien que le niveau de résistance à la deltaméthrine soit très élevé dans les DOM, la deltaméthrine est la substance active adulticide la plus utilisée en France. Sa substitution par d'autres pyréthrinoïdes ou la recherche d'association de cette substance active avec d'autres pyréthrinoïdes comme les dérivés d'alléthrine, dont le profil de toxicité/écotoxicité est moins pénalisant, ou encore avec l'action synergiste du pipéronyl butoxyde, constitue une option permettant de maintenir la famille des pyréthrinoïdes dans les stratégies de LAV ;
- produits à base d'une association entre deltaméthrine et d'autres pyréthrinoïdes tels que la d-alléthrine ;
- produits à base d'association de pyréthrines naturelles avec le pipéronyl butoxyde (PBO).

### 3.4.2 LUTTE ANTI-VECTORIELLE DANS LES AUTRES PAYS D'EUROPE

Pour connaître les substances actives et produits biocides utilisés dans les pays du pourtour de la méditerranée, en particulier l'Espagne, l'Italie et le Portugal, l'Anses a réalisé une enquête (annexe 3) qui a été adressée à tous les membres du groupe de coordination européen (CG)<sup>18</sup>.

L'objectif de cette enquête consistait à connaître, d'une part la dissémination potentielle du genre *Aedes* en Europe et, d'autre part les produits et substances actives en matière de LAV, leurs méthodes d'applications, les niveaux de résistance des substances actives dans chaque Etat.

Quatorze Etats membres ont répondu à l'enquête: Allemagne, Belgique, Espagne, Estonie, Finlande, Grèce, Hongrie, Italie, Norvège, Pays-Bas, Portugal, Royaume-Uni, Slovaquie, Suède. Cet échantillon peut être considéré comme représentatif de l'Europe.

Il ressort de cette enquête les éléments suivants. Le détail des réponses des Etats membres est présenté dans l'annexe confidentielle.

#### 3.4.2.1 PRESENCE DE L'ESPECE *Aedes albopictus* EN EUROPE

Les moustiques du genre *Aedes*, vecteurs de maladies comme la dengue, le chikungunya et le Zika sont observés dans la plupart des pays de l'Union Européenne, que ce soit au Nord (à l'exception des pays les plus au Nord) et au Sud de l'Europe. Selon les réponses des Etats membres, le genre *Aedes*, vecteur ou non de maladies est implanté très récemment en Europe. Le genre *Culex*

<sup>18</sup> CG : groupe de coordination européen institué en vue d'examiner toute question, autre que celles visées à l'article 37 portant sur le fait de savoir si un produit biocides pour lequel une demande de reconnaissance mutuelle a été établie conformément à l'article 33 ou 34 répond aux conditions d'octroi d'une autorisation énoncées à l'article 19.

présente également un enjeu de santé publique dans les Etats-membres car responsable de la transmission du virus du Nil occidental (West Nile).

### 3.4.2.2 GESTION DE LA LAV

La lutte contre les moustiques n'est pas réalisée de façon homogène dans l'ensemble des Etats où le genre *Aedes* est observé. Selon les pays, des campagnes de traitement sont réalisées soit de façon régulière soit dans des circonstances exceptionnelles, par les services publics ou privés. Dans certains Etats membres, les campagnes de traitement et les opérations de contrôle sont régulièrement effectuées par les services publics de sécurité des aliments et des consommateurs. Dans les autres Etats, ces opérations sont réalisées par les collectivités locales. Dans les Etats membres où le genre *Aedes* n'a pas encore été observé, les opérations de contrôle sont réalisées de façon exceptionnelle afin de réduire les nuisances causées par les moustiques non vecteurs d'arbovirus ou d'autres agents pathogènes.

Durant les campagnes de traitement, le choix des produits et les méthodes d'applications dépendent du niveau d'infestation, des conditions climatiques et environnementales. Certains points particuliers ont été rapportés par plusieurs états-membres :

- la protection des zones naturelles telles que « Natura 2000 », lors des campagnes des traitements à base de produits insecticides. En effet, dans tous les Etats, une législation nationale régit les traitements réalisés dans les écosystèmes ayant une biodiversité naturelle importante. Une autorisation ou un permis de réalisation des traitements est par exemple requis avant toute application dans plusieurs Etats-membres ;
- les méthodes d'application des produits : le choix du mode d'application dépend de l'environnement et surtout de l'accessibilité des zones des traitements. Compte tenu de certaines situations géographiques (par exemple de grandes étendues d'eau), l'application aérienne n'est pas pertinente. L'application terrestre des produits larvicides à base de *Bti* est généralement privilégiée dans ce cas. Dans certains Etats membres, le traitement des moustiques adultes par application aérienne ou terrestre est privilégié afin de réduire la dissémination.

De manière générale, les pressions des populations lors des applications des produits biocides sont très fortes quelles que soient la voie d'application des produits ou l'Etat membre.

### 3.4.2.3 SUBSTANCES ACTIVES UTILISEES

Les produits utilisés sont ceux autorisés dans le cadre de la réglementation biocide. Certains produits contiennent des substances actives approuvées et pour d'autres, les substances actives sont encore en cours d'évaluation nationale ou de discussions communautaires.

Le *Bti* et le *Bs* sont les micro-organismes les plus utilisés en tant que larvicides par les Etats membres. Les produits utilisés contiennent soit un type de bactéries (*Bti* seul, comme la gamme VECTOBAC) ou contiennent les deux espèces en mélange (*Bti* et *Bs*, gamme VECTOMAX).

Le diflubenzuron est le seul larvicide autre que les micro-organismes, dont l'utilisation a été rapportée en Europe lors de l'enquête. Les produits à base de diflubenzuron représentés par la gamme DIMILIN, sont utilisés par peu d'Etats membres.

La deltaméthrine est la substance active adulticide utilisée par tous les Etats membres qui ont répondu à l'enquête. Les produits les plus cités sont de la gamme K-OTHRINE. Des produits à base d'association de deltaméthrine avec le piperonyl butoxyde (PBO) sont également cités.

D'autres pyréthriinoïdes sont également utilisés, en particulier pour les moustiques responsables des nuisances : alpha cyperméthrine, cyperméthrine, cyfluthrine, et association tétraméthrine et d-phenothrine.

La pyréthrine est la substance active de la famille des pyréthrines citée par les Etats membres et utilisée en particulier contre les moustiques responsables des nuisances. La gamme utilisée est PYRETREX.

Par ailleurs, l'utilisation de produits à base de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) en tant que répulsifs a été rapportée par certains Etats membres.

#### **3.4.2.4 GESTION DE LA RESISTANCE**

Peu de réponses ont été apportées aux questions portant sur les résistances des moustiques aux substances actives observées sur le terrain, et la gestion éventuelle de ce phénomène. Pour certains Etats membres, aucun phénomène de résistance n'est observé et aucun suivi de ce phénomène n'est envisagé. Des cas de résistance à certaines substances actives, notamment la deltaméthrine sont rapportés par certains Etats membres, mais aucune action n'est mise en œuvre pour suivre ce phénomène.

#### **3.4.2.5 CONCLUSION**

La synthèse de ces informations montre que les moustiques tels qu'*Aedes albopictus*, sont présents dans l'ensemble de l'Europe, à l'exception des pays les plus au Nord. Les conditions climatiques défavorables ne constituent plus une barrière au développement de cette espèce. Tous les pays concernés par la présence de cette espèce et ayant répondu à l'enquête assurent des opérations de LAV, de façon régulière ou exceptionnelle, par les services publics ou privés.

La gestion de la LAV est similaire sur l'ensemble des pays d'Europe, y compris en France. Certains produits parmi ceux présentés ci-dessous, sont également ceux utilisés en France et autorisés dans le cadre de la réglementation biocide. Il n'y a pas de gestion particulière de la résistance des moustiques aux produits de traitement.

**Larvicides** : produits à base de *bactéries (Bti, Bacillus sphaericus (Bs), association du Bti et du Bs)*, produits à base de diflubenzuron de façon plus marginale.

**Adulticides** : produit à base de pyréthriinoïdes (deltaméthrine) principalement, d'autres pyréthriinoïdes étant cités également dans une moindre mesure) produits à base d'association de deltaméthrine avec le pipéronyl butoxyde (PBO), produits à base de pyréthrine de façon plus marginale.

#### 4 CONCLUSION ET RECOMMANDATION

Les présents travaux d'expertise visaient à apporter des réponses à court terme sur les substances actives potentiellement utilisables en lutte anti-vectorielle, en menant une actualisation parmi les substances actives identifiées précédemment par l'Anses pour lesquelles une efficacité est prouvée sur les moustiques.

En se fondant sur les conclusions des précédents travaux de l'Anses, sur les conclusions de l'évaluation communautaire de ces substances actives, sur les pratiques de terrain en France (métropole et DOM), sur celles des autres Etats Membres de l'Union Européenne, ainsi que sur l'ensemble des éléments dont elle a eu connaissance, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail estime que :

L'instruction de cette saisine s'intègre dans une stratégie globale d'expertise contre les vecteurs porteurs d'agents pathogènes responsables de certaines pathologies fortement invalidantes voire mortelles telles que la dengue, le chikungunya et le Zika. La dissémination et l'implantation de ces vecteurs en France et en Europe entraînent des conséquences importantes en matière de santé publique et nécessitent la mise en œuvre de moyens de lutte efficaces et suffisants pour pouvoir faire face aux différentes épidémies.

Aujourd'hui, en France, très peu de substances actives larvicides et adulticides sont utilisées en lutte anti-vectorielle. L'usage massif de la deltaméthrine, sans alternance d'autres substances actives, a conduit à l'apparition de résistance avérée des moustiques dans les départements ultramarins. L'utilisation agricole et vétérinaire avec cette molécule accentue cette problématique. Il est donc indispensable de disposer d'un panel plus large de substances actives, à court terme, mais également à moyen terme car la lutte contre les vecteurs d'arbovirus et d'autres agents pathogènes est amenée à s'étendre à l'ensemble du territoire français. Bien que permis de façon exceptionnelle par la réglementation européenne, l'usage dérogatoire de substances ou de produits interdits ne semble plus une stratégie adéquate et durable.

En conséquence ;

**A court terme**, les substances actives, potentiellement utilisables en lutte anti-vectorielle sont les suivantes :

**Pour les larvicides :**

- ***Bacillus thuringiensis subsp. israelensis (Bti)* et *Bacillus sphaericus (Bs)***, bactéries Gram positif ayant une efficacité sélective reconnue sur les larves de moustiques. Leur profil de toxicité et écotoxicité favorable, les classe parmi les premiers larvicides d'intérêt pour une utilisation en lutte anti-vectorielle. Ce sont aujourd'hui, les larvicides les plus utilisés sur le terrain, et l'interaction de plusieurs toxines limite les risques d'apparition de résistance. Ils restent donc les larvicides à privilégier pour la lutte anti-vectorielle dans les conditions d'emploi et mesures de gestion préconisées.
- **Le *Diflubenzuron***, un régulateur de croissance de la famille des benzoyl-urées ayant une efficacité démontrée sur les larves de moustiques. Cependant, son profil toxicologique/écotoxicologique par rapport aux autres substances présentes dans l'analyse SIRIS (Anses 2011) est préoccupant en raison de sa toxicité pour les organismes non-cibles. De plus, le retrait imminent de produits à base de diflubenzuron destinés à la lutte contre les moustiques pourrait limiter son utilisation à court terme.

- **Le Pyriproxifène**, régulateur de croissance de la famille des mimétiques de l'hormone juvénile ayant une efficacité démontrée sur les larves de moustiques. Cependant, comme pour le duflubenzuron il présente une toxicité pour les organismes-non cibles qu'il conviendra d'évaluer en détail dans un contexte d'usage LAV. De plus, le retrait de certains produits à base de pyriproxifène seul suite à l'obligation de déposer des dossiers d'AMM pourrait limiter son utilisation à court terme.
- **la Cyromazine**, régulateur de croissance de la famille des triazines, de la classe B a une efficacité démontrée sur les larves de moustiques et pourrait également être envisagée pour une utilisation en LAV à court terme, compte tenu de la disponibilité de produits destinés à la lutte contre les moustiques. Elle présente cependant une toxicité pour les abeilles et les autres pollinisateurs qu'il conviendra d'évaluer en détail dans un contexte d'usage LAV.

Si le pyriproxifène, le diflubenzuron et la cyromazine constituent des substances actives intéressantes pour élargir le panel de substances actives larvicides disponibles, il conviendra de vérifier l'applicabilité des produits pour des usages de type LAV, ainsi que leur efficacité réelle, en fonction des formulations disponibles. Une évaluation des risques pour l'homme et l'environnement sera également à mener avant de conclure et de recommander l'usage de ces produits en LAV.

#### Pour les aduIticides :

- **le Bendiocarbe**, de la famille des carbamates, a une efficacité démontrée sur moustiques et des produits sont disponibles. Cependant, son profil écotoxicologique préoccupant en raison du risque pour les abeilles et d'autres pollinisateurs, pourrait limiter son emploi en extérieur sur de larges zones. Une évaluation des risques pour l'homme et l'environnement sera également à mener avant de conclure et de recommander l'usage de ces produits en LAV.
- **la Deltaméthrine**, compte tenu des niveaux de résistance très élevés observés sur le terrain et de son profil toxicologique/écotoxicologique préoccupant par rapport aux autres substances présentes dans l'analyse SIRIS (Anses 2011), il est indispensable de trouver des molécules alternatives à la deltaméthrine pour les usages en LAV. La recherche d'association de cette substance active avec d'autres pyrèthriinoïdes comme les dérivés d'alléthrine, dont le profil de toxicité/écotoxicité est moins pénalisant par rapport aux autres substances présentes dans cette analyse, ou encore avec l'action synergiste du pipéronyl butoxyde (PBO), semble permettre de conserver une efficacité en dépit de la résistance et ainsi de maintenir cette famille dans les stratégies de lutte anti-vectorielle. Une évaluation des risques pour l'homme et l'environnement sera également à mener avant de conclure et de recommander l'usage de ces produits en LAV.

**A moyen terme**, afin d'élargir le panel des substances actives actuellement utilisables en LAV, il conviendrait de s'intéresser aux substances actives pour lesquelles il n'existe pas encore de produits destinés à lutter contre les moustiques, mais pour lesquels l'efficacité a été prouvée sur moustiques au niveau international et à titre expérimental ou pour lesquels l'efficacité a été prouvée sur moustiques sur le terrain.

#### Pour les larvicides :

- **le Spinosad**, de la famille des spinosynes, le spinosad est une substance active de la classe A ayant une efficacité historiquement prouvée contre les moustiques. Cependant, cette substance active ne pourrait être envisagée pour une utilisation en LAV à très court terme en raison de l'absence de produits destinés à la lutte contre moustiques dans le cadre de la réglementation biocide. De plus, le spinosad présente un profil

toxicologique/écotoxicologique préoccupant par rapport aux autres substances de l'analyse SIRIS (Anses, 2011) en raison du risque pour les abeilles et d'autres pollinisateurs. Toutefois, le spinosad est commercialisé en phytopharmaceutique pour une application sur les cultures. Une évaluation des risques pour l'homme et l'environnement sera également à mener avant de conclure et de recommander l'usage de ces produits en LAV.

- **l'imidaclopride**, substance active de la famille des néonicotinoïdes est une substance active méritant d'être prise en compte dans le contexte de la lutte anti-vectorielle compte tenu de son mode d'action différent de celui des insecticides actuellement utilisés en lutte anti-vectorielle et de son intérêt dans le suivi de résistance développée par les insectes. Cependant, l'imidaclopride présente un profil toxicologique/écotoxicologique très préoccupant en raison du risque pour les abeilles et d'autres pollinisateurs. Une réflexion devra être menée sur la meilleure façon d'intégrer les néonicotinoïdes dans les stratégies de lutte anti-vectorielle, notamment au regard du risque que certains d'entre eux peuvent présenter vis-à-vis des abeilles et autres pollinisateurs. Une évaluation des risques pour l'homme et l'environnement sera également à mener avant de conclure et de recommander l'usage de ces produits en LAV.

#### Pour les adulecticides :

- **Imidaclopride et dinotéfurane**, les néonicotinoïdes apparaissent comme une famille d'insecticides méritant d'être prise en compte dans le contexte de la lutte anti-vectorielle compte tenu de leur mode d'action différent de celui des insecticides actuellement utilisés en lutte anti-vectorielle et de leur intérêt dans la gestion de la résistance développée par les insectes. Cependant, outre leur efficacité qui reste à démontrer sur le terrain, l'imidaclopride et le dinotéfurane présentent un profil toxicologique/écotoxicologique très préoccupant en raison du risque pour les abeilles et d'autres pollinisateurs. Une réflexion devra être menée sur la meilleure façon d'intégrer les néonicotinoïdes dans les stratégies de lutte anti-vectorielle, notamment au regard du risque que certains d'entre eux peuvent présenter vis-à-vis des abeilles et autres pollinisateurs. Une évaluation des risques pour l'homme et l'environnement sera également à mener avant de conclure et de recommander l'usage de ces produits en LAV.
- **l'indoxacarbe**, substance active de la famille des oxadiazines potentiellement utilisable en lutte anti-vectorielle en raison de son mécanisme d'action particulier. Cependant, l'indoxacarbe présente un profil toxicologique/écotoxicologique préoccupant par rapport aux autres substances présentes dans l'analyse SIRIS (Anses 2011) en raison de sa toxicité sur les animaux non-cibles. De plus, l'absence de produits destinés à la lutte contre les moustiques ne pourrait permettre d'envisager une utilisation de cette substance active qu'à moyen terme. Une évaluation des risques pour l'homme et l'environnement sera également à mener avant de conclure et de recommander l'usage de ces produits en LAV.
- **Chlorpyrifos-méthyl**, substance active de la famille des organophosphorés, non soutenue en biocide reste le seul organophosphoré retenu dans cette analyse, encore disponible et ayant un mode d'action différent de ceux des insecticides actuellement utilisés en lutte anti-vectorielle, ce qui constitue un intérêt dans la gestion de la résistance développée par les insectes. Son utilisation passée pour la LAV en tant qu'adulecticide garantit l'efficacité de cette substance active. De plus, des produits à base de cette substance active sont commercialisés en tant qu'adulecticide en phytopharmaceutique. Cependant, le chlorpyrifos-méthyl, présente un profil toxicologique/écotoxicologique préoccupant en raison du risque pour les organismes non-cibles et de son effet potentiel perturbateur endocrinien. Un dossier de substance active devra être soumis dans le cadre

de la réglementation biocide et une évaluation des risques pour l'homme et l'environnement sera également à mener avant de conclure quant à l'usage de ces produits en LAV.

**A plus long terme**, la recherche de substances actives potentiellement utilisables en lutte anti-vectorielle pourrait être élargie à l'ensemble des substances actives approuvées ou encore en cours d'approbation dans le cadre de la réglementation biocide, même si leur efficacité contre les moustiques n'a pas encore été prouvée (liste des substances active de la classe C et autres substances actives insecticides identifiées et notifiées par des industriels, présentes aux annexes 4 et 5. La prise en compte des informations sur les dangers des substances actives disponibles dans les dossiers européens permettrait de revoir la hiérarchisation de ces substances en renseignant d'une façon plus précise les profils toxicologique/écotoxicologique et en les complétant avec d'autres critères (toxicité par inhalation, toxicité sur oiseaux etc.).

Enfin, l'Anses rappelle que la plupart des substances actives proposées n'ont pas fait l'objet d'une évaluation complète des risques dans le cadre d'une utilisation en LAV. Il s'agit donc uniquement d'une liste des substances actives ayant un intérêt pour une utilisation en LAV, sur lesquelles doivent se concentrer les efforts d'incitation auprès des industriels et d'encouragement de la recherche. Par ailleurs, l'Anses recommande ainsi de développer des essais d'efficacité et des modèles d'exposition destinés à estimer les expositions pour les opérateurs, pour la population et pour l'environnement, dédiés aux usages très particuliers de la lutte anti-vectorielle, de façon à pouvoir mener une évaluation de risque affinée et comparer les différents produits.

Il convient de signaler que la lutte anti-vectorielle ne repose pas uniquement sur l'utilisation des produits biocides. Si elle constitue un moyen de lutte, elle doit être associée à toutes les autres méthodes préventives et physiques. Les campagnes d'information et de sensibilisation de la population sur l'importance d'éliminer les gîtes larvaires et la protection des populations aux piqûres de moustiques par des moyens physiques doivent être favorisées pour éviter le recours systématique aux moyens de lutte chimiques et biologiques.

D'autres techniques (attractant, répulsifs et pièges) permettant de limiter l'étendue des surfaces traitées émergent et mériteront d'être considérées dans une stratégie globale de lutte.

Au vu de la propagation du virus Zika dans les départements ultra-marins, il paraît pertinent de lancer sans délai des travaux d'évaluation pour des solutions de traitement adulticides potentiellement les plus adaptées. Ces travaux pourraient être diligentés à votre demande par l'Anses, pour travailler à l'identification de solutions alternatives à la deltaméthrine et poursuivre les travaux engagés en évaluant plus précisément les risques pour des solutions de traitement adulticides.

**Caroline GARDETTE**

#### **MOTS-CLES**

**Lutte anti-vectorielle, biocides, TP 18, phytopharmaceutiques, insecticide, vecteur de maladie, actualisation.**

**Avis de l'Anses**  
**Saisine n° 2015-SA-0169**

**ANNEXE(S)**

**Annexe 1 : liste des usages et formulations à prendre en compte pour une bonne efficacité de traitement en LAV présentée dans la saisine Anses 2011**

Milieu d'intervention	Stade de développement	Lieux d'intervention	Voie d'application	Gîtes et description des milieux	Formulations adaptées
Milieu urbain	Œufs	Gîtes intra et péri-domiciliaires (micro-gîtes, gîtes publics)	Terrestre	Petites collections d'eau (coupelles, jardinières, vases, fûts...), regards, vide sanitaire, fosses septiques, bouches d'égout, fossés, lagunages de stations d'épuration, zones permanentes, ...	SC, SL, WG, GR, SO, etc.
	Larves	Gîtes intra et péri-domiciliaires (micro-gîtes, gîtes publics)	Terrestre	Petites collections d'eau (coupelles, jardinières, vases, fûts...), regards, vide sanitaire, fosses septiques, bouches d'égout, fossés, lagunages de stations d'épuration, zones permanentes,...	SC, SL, WG, GR, SO, etc.
	Adultes (imagos)	Pleine surface	Terrestre spatiale péri-domiciliaire ( <i>outdoor</i> )	Voirie, espace extérieur des habitations et bâtiments d'élevage	UL, EW, CS, EC, SC, SL, sprays, spirales, plaquettes, etc.
		Pleine surface	Terrestre spatiale intradomiciliaire ( <i>indoor</i> )	Espace intérieur des habitations et bâtiments d'élevage et autres infrastructures servant de lieux de repos des moustiques adultes	UL, EW, CS, EC, SC, SL, sprays, spirales, plaquettes, prises, etc.
		Pleine surface	Terrestre résiduelle péri-domiciliaire ( <i>outdoor</i> )	Tous gîtes de repos, murs, haies, caves, vides sanitaires, etc.	EW, CS, SC, WP, WG, peintures insecticides, etc.
	Aspersion intradomiciliaire	Terrestre résiduelle intradomiciliaire ( <i>indoor</i> ) ou péri-domiciliaire	Murs intérieurs et extérieurs des habitations, bâtiments d'élevage et autres infrastructures servant de lieux de repos des moustiques adultes. Imprégnation extemporanée de tissus (moustiquaires, rideaux...)	EW, CS, SC, WP, WG, etc.	
	Supports pré-imprégnés	Terrestre résiduelle	Moustiquaires (ex. Permanet®), tissus, rideaux, vêtements	Matériel traité	
Milieu naturel	Œufs	Pleine surface	Terrestre	Zones humides permanentes, semi-permanentes, fossés	SC, SL, WG, GR, SO, etc.

**Avis de l'Anses**  
**Saisine n° 2015-SA-0169**

Milieu d'intervention	Stade de développement	Lieux d'intervention	Voie d'application	Gîtes et description des milieux	Formulations adaptées
		Pleine surface	Aérienne	Zones humides permanentes, semi-permanentes, fossés	SC, SL, WG, GR, SO, etc.
	Larves	Pleine surface	Terrestre	Zones humides permanentes, semi-permanentes, fossés	SC, SL, WG, GR, SO, etc.
		Pleine surface	Aérienne	Zones humides permanentes, semi-permanentes, fossés	SC, SL, WG, GR, SO, etc.
	Adultes (imagos)	Pleine surface	Terrestre spatiale non résiduelle	Zones naturelles servant de gîtes de repos	UL, EW, CS, EC, SC, SL, etc.
		Pleine surface	Aérienne spatiale non résiduelle	Zones naturelles servant de gîtes de repos	UL, EW, CS, EC, SC, SL, etc.

EC : concentré émulsionnable

EW : émulsion aqueuse

CS : suspension de capsule

GR : granulé

SC : suspension concentrée

SL : concentré soluble

SO : huile filmogène

UL : liquide pour application à très bas volume

WG : granulé dispersible

WP : poudre mouillable

**Avis de l'Anses**  
**Saisine n° 2015-SA-0169**

**Annexe 2 : liste des 129 substances actives identifiées dans le cadre de l'avis de l'Anses 2011, ayant une efficacité sur moustiques et sur diptères**

Substance active	CASRN	Famille chimique	Utilisée ailleurs dans le monde en LAV	Recommandée par le WHOPEs	Usages contre diptères revendiqués dans le dossier européen biocidess	Autorisations françaises en usages agricoles et assimilés (base e-phy)	Activité, usages agricoles et assimilés (Pesticide Manual, Index ACTA)	Efficacité contre moustiques étudiée ou rapportée
Alléthrine	584-79-2	Pyréthri-noïdes	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	mouches et moustiques	oui
d-Alléthrine	-	Pyréthri-noïdes	<i>a priori</i> non	non	oui	non autorisée sur végétal	mouches et moustiques	oui
Bioalléthrine (= d-trans-Alléthrine)	260359-57-7	Pyréthri-noïdes	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée sur végétal	mouches et moustiques	oui
Esdépalléthrine (= S-bioalléthrine)	28434-00-6	Pyréthri-noïdes	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	culicidés et muscidés	oui
Esbiothrine	260359-57-5	Pyréthri-noïdes	<i>a priori</i> non	non	oui	non autorisée en France	non référencé	oui
Bifenthrine	82657-04-3	Pyréthri-noïdes	oui	oui	oui	mouche méditerranéenne du pêcher ...	diptères	oui
Cycloprothrine	63935-38-6	Pyréthri-noïdes	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non référencée	pas de références diptères	<i>a priori</i> oui
Cyhalothrine	68085-85-8	Pyréthri-noïdes	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non référencée	diptères sur bovins	<i>a priori</i> oui
Gamma-cyhalothrine	76703-62-3	Pyréthri-noïdes	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	mouches ectoparasite	<i>a priori</i> oui
Lambda-cyhalothrine	91465-08-6	Pyréthri-noïdes	oui	oui	oui	mouche mineuse des céréales	pas de références diptères	oui
Cyfluthrine	68359-37-5	Pyréthri-noïdes	oui	oui	oui	mouche mineuse des céréales ...	culicidés et muscidés	oui
Beta-cyfluthrine	68359-37-5	Pyréthri-noïdes	<i>a priori</i> non	non	non applicable	mouche mineuse des céréales	pas de références diptères	<i>a priori</i> oui
Cyperméthrine	52315-07-8	Pyréthri-noïdes	oui	oui	oui	mouche grise céréales TS ....	mouches et moustiques	oui
Alpha-cyperméthrine	67375-30-8	Pyréthri-noïdes	oui	oui	non	mouche mineuse des céréales ...	diptères, mouche domestique et	oui

**Avis de l'Anses**  
**Saisine n° 2015-SA-0169**

Substance active	CASRN	Famille chimique	Utilisée ailleurs dans le monde en LAV	Recommandée par le WHOPEP	Usages contre diptères revendiqués dans le dossier européen biocidess	Autorisations françaises en usages agricoles et assimilés (base e-phy)	Activité, usages agricoles et assimilés (Pesticide Manual, Index ACTA)	Efficacité contre moustiques étudiée ou rapportée
							moustiques	
Beta-cyperméthrine	65731-84-2	Pyréthri-noïdes	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non référencée	moustiques, diptères	oui
Zeta-cyperméthrine	52315-07-8	Pyréthri-noïdes	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisé sur diptères	pas de références diptères	<i>a priori</i> oui
Cyphéno-thrine	39515-40-7	Pyréthri-noïdes	oui	oui	oui	non autorisée en France	mouche domestique et santé	oui
d,d-trans-Cyphéno-thrine	-	Pyréthri-noïdes	<i>a priori</i> non	oui	non applicable	non autorisée en France	mouche domestique	oui
Deltaméthrine	52918-63-5	Pyréthri-noïdes	oui	oui	non	mouche mineuse des céréales	muscidés, tabanidés sur bétail	oui
Empenthrine	54406-48-3	Pyréthri-noïdes	<i>a priori</i> non	non	oui	non référencée	pas de références diptères	oui
Esfenvalérate	66230-04-4	Pyréthri-noïdes	<i>a priori</i> non	non	oui	cécidomyies du pois	diptères	oui
Etofenprox	80844-07-1	Pyréthri-noïdes	oui	oui	oui	non autorisée sur diptères	pas de références diptères	oui
Fenpro-pathrine	39515-41-8 / 64257-84-7	Pyréthri-noïdes	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	pas de références diptères (acaricide et insecticide)	<i>a priori</i> oui
Fenvalérate	51630-58-1	Pyréthri-noïdes	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	diptères	<i>a priori</i> oui
Flucy-thrinat	70124-77-5	Pyréthri-noïdes	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	pas de références diptères	<i>a priori</i> oui
Imipro-thrine	72963-72-5	Pyréthri-noïdes	<i>a priori</i> non	non	non	non référencée	pas de références diptères	<i>a priori</i> oui
Kadéthrine	58769-20-3	Pyréthri-noïdes	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	mouche domestique et moustiques	oui
Métofluthrine	240494-70-6	Pyréthri-noïdes	<i>a priori</i> non	non	oui	non référencée	non référencée	oui

**Avis de l'Anses**  
**Saisine n° 2015-SA-0169**

Substance active	CASRN	Famille chimique	Utilisée ailleurs dans le monde en LAV	Recommandée par le WHOPEP	Usages contre diptères revendiqués dans le dossier européen biocidess	Autorisations françaises en usages agricoles et assimilés (base e-phy)	Activité, usages agricoles et assimilés (Pesticide Manual, Index ACTA)	Efficacité contre moustiques étudiée ou rapportée
Perméthrine	52645-53-1	Pyréthriinoïdes	oui	oui	non	non autorisée sur diptères	locaux d'élevage, diptères	oui
Phénothrine	26002-80-2	Pyréthriinoïdes	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	culicidés et muscidés	oui
d-Phénothrine (Sumithrine)	73170-79-3	Pyréthriinoïdes	<i>a priori</i> non	oui	oui	non autorisée en France	culicidés et muscidés	oui
Pralléthrine	23031-36-9	Pyréthriinoïdes	<i>a priori</i> non	non	oui	non référencée	culicidés et muscidés	oui
Resméthrine	10453-86-8	Pyréthriinoïdes	<i>a priori</i> non	oui	non applicable	non autorisée en France	diptères	oui
Bioresméthrine	28434-01-7	Pyréthriinoïdes	<i>a priori</i> non	oui	non applicable	non autorisée en France	culicidés et muscidés	oui
Silafluofen	105024-66-6	Pyréthriinoïdes	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	diptères	<i>a priori</i> oui
Tau-fluvalinate	102851-06-9	Pyréthriinoïdes	<i>a priori</i> non	non	non applicable	cécidomyies des céréales	pas de références diptères	<i>a priori</i> oui
Téfluthrine	79538-32-2	Pyréthriinoïdes	<i>a priori</i> non	non	non applicable	mouche grise des céréales	diptères	<i>a priori</i> oui
Tetraméthrine	7696-12-0	Pyréthriinoïdes	<i>a priori</i> non	non	oui	cf. d-Tetraméthrine	cf. d-Tetraméthrine	oui
d-Tetraméthrine	1166-46-7	Pyréthriinoïdes	<i>a priori</i> non	non	oui	ordures	mouches et moustiques	oui
Tralométhrine	66841-25-6	Pyréthriinoïdes	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	culicidés et muscidés	oui
Transfluthrine	118712-89-3	Pyréthriinoïdes	<i>a priori</i> non	non	oui	non référencée	mouches et moustiques	oui
Pyréthrines	8003-34-7	Pyréthrines	oui	non	non	non autorisée sur diptères	pas de références diptères	oui
Azamétiphos	35575-96-3	Organophosphorés	<i>a priori</i> non	non	pas de dossier	non autorisée sur végétal, référence CEB mouches bâtiment	diptères, moustiques	oui

**Avis de l'Anses**  
**Saisine n° 2015-SA-0169**

Substance active	CASRN	Famille chimique	Utilisée ailleurs dans le monde en LAV	Recommandée par le WHOPEP	Usages contre diptères revendiqués dans le dossier européen biocidess	Autorisations françaises en usages agricoles et assimilés (base e-phy)	Activité, usages agricoles et assimilés (Pesticide Manual, Index ACTA)	Efficacité contre moustiques étudiée ou rapportée
						d'élevage		
Azinphos-méthyle	86-50-0	Organophosphorés	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	diptères	<i>a priori</i> oui
Bromophos-éthyle	4824-78-6	Organophosphorés	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	mouche du chou	<i>a priori</i> oui
Chlorfenvinphos	470-90-6	Organophosphorés	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	mouches	<i>a priori</i> oui
Chlorpyriphos	2921-88-2	Organophosphorés	oui	oui	non applicable	mouche oignon échalote	moustiques, larves et adultes	oui
Chlorpyriphos-méthyle	5598-13-0	Organophosphorés	oui	non	non applicable	non autorisée sur diptères	muscidés, anophèles	oui
Coumafos	56-72-4	Organophosphorés	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	diptères	<i>a priori</i> oui
Cyanophos	2636-26-2	Organophosphorés	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	culicidés et muscidés	oui
Diazinon	333-41-5	Organophosphorés	oui	non	non applicable	non autorisée sur végétal	diptères	oui
Dichlofenthion	97-17-6	Organophosphorés	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	mouche de l'oignon, mouche des semis	<i>a priori</i> oui
Dichlorvos	62-73-7	Organophosphorés	<i>a priori</i> non	non	oui	mouche méditerranéenne sur agrumes	mouche domestique et moustiques	oui
Diméthoate	60-51-5	Organophosphorés	<i>a priori</i> non	non	non applicable	mouche de la cerise	diptères	<i>a priori</i> oui
Ethion (= diéthion)	563-12-2	Organophosphorés	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	mouche du chou	<i>a priori</i> oui
Ethoprophos	13194-48-4	Organophosphorés	<i>a priori</i> non	non	non applicable	nématodes et taupins	nématodes	<i>a priori</i> oui
Fenchlorphos	299-84-3	Organophosphorés	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	mouche des bâtiments d'élevage	<i>a priori</i> oui

**Avis de l'Anses**  
**Saisine n° 2015-SA-0169**

Substance active	CASRN	Famille chimique	Utilisée ailleurs dans le monde en LAV	Recommandée par le WHOPEs	Usages contre diptères revendiqués dans le dossier européen biocidess	Autorisations françaises en usages agricoles et assimilés (base e-phy)	Activité, usages agricoles et assimilés (Pesticide Manual, Index ACTA)	Efficacité contre moustiques étudiée ou rapportée
Fénitrothion	122-14-5	Organophosphorés	oui	oui	non applicable	non autorisée sur végétal	mouches domestiques, larves moustiques	oui
Fenthion	55-38-9	Organophosphorés	oui	oui	non applicable	non autorisée en France	mouches et moustiques	oui
Fonofos	944-22-9	Organophosphorés	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	mouche de la carotte et de l'oignon	<i>a priori</i> oui
Formothion	2540-82-1	Organophosphorés	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	mouche de l'olive, de l'asperge ...	<i>a priori</i> oui
Heptenophos	23560-59-0	Organophosphorés	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	diptères	<i>a priori</i> oui
Iodofenphos	18181-70-9	Organophosphorés	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	larves de mouches et moustiques	oui
Malathion	121-75-5	Organophosphorés	oui	oui	non applicable	non autorisée sur végétal	culicidés, diptères	oui
Mecarbam	2595-54-2	Organophosphorés	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	mouche de l'oignon	<i>a priori</i> oui
Naled	300-76-5	Organophosphorés	oui	non	oui	non autorisée en France	mouches et moustiques	oui
Ométhoate	1113-02-6	Organophosphorés	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	cécidomyies	<i>a priori</i> oui
Phenthoate	2597-03-7	Organophosphorés	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	moustiques	oui
Phorate	298-02-2	Organophosphorés	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	agromyzides	<i>a priori</i> oui
Phosmet	732-11-6	Organophosphorés	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée sur diptères	mouche des fruits	<i>a priori</i> oui
Phosphamidon	13171-21-6	Organophosphorés	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	mouche des fruits, de l'olive	<i>a priori</i> oui
Phoxime	14816-18-3	Organophosphorés	<i>a priori</i> non	non	non applicable	anti-fourmi	pas de références diptères	<i>a priori</i> oui
Pirimiphos-éthyle	23505-41-1	Organophosphorés	oui	non	non applicable	non autorisée en France	diptères du sol	oui

**Avis de l'Anses**  
**Saisine n° 2015-SA-0169**

Substance active	CASRN	Famille chimique	Utilisée ailleurs dans le monde en LAV	Recommandée par le WHOPEP	Usages contre diptères revendiqués dans le dossier européen biocidess	Autorisations françaises en usages agricoles et assimilés (base e-phy)	Activité, usages agricoles et assimilés (Pesticide Manual, Index ACTA)	Efficacité contre moustiques étudiée ou rapportée
Pirimiphos-méthyle	29232-93-7	Organophosphorés	oui	oui	non applicable	produits récoltés, non autorisée sur diptères	pas de références diptères	oui
Propétamphos	31218-83-4	Organophosphorés	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée sur végétal	mouches et moustiques	oui
Pyraclofos	77458-01-6	Organophosphorés	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	non référencée	<i>a priori</i> oui
Pyridaphenthion	119-12-0	Organophosphorés	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	mouche de l'oignon	<i>a priori</i> oui
Quinalphos	13593-03-8	Organophosphorés	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	diptères	<i>a priori</i> oui
Sulfotep	3689-24-5	Organophosphorés	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	sciaridés et phoridés	<i>a priori</i> oui
Tebupirimfos	96182-53-5	Organophosphorés	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non référencée	diptères du sol, diabrotica	<i>a priori</i> oui
Terbufos	13071-79-9	Organophosphorés	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	diabrotica, mouche de l'oignon, mouche du chou	<i>a priori</i> oui
Téméphos	3383-96-8	Organophosphorés	oui	oui	non applicable	non autorisée sur végétal	diptères, larves	oui
Trichlorfon	52-68-6	Organophosphorés	<i>a priori</i> non	non	non applicable	logements animaux	diptères	<i>a priori</i> oui
Aldicarbe	116-06-3	Carbamates	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	agromyzides	<i>a priori</i> oui
Bendiocarbe	22781-23-3	Carbamates	oui	oui	oui	ordures	culicidés et muscidés	oui
Benfuracarbe	82560-54-1	Carbamates	<i>a priori</i> non	non	non applicable	mouche du chou	pas de références diptères	<i>a priori</i> oui
Carbofuran	1563-66-2	Carbamates	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	mouche des fruits, sciaridés	<i>a priori</i> oui
Carbosulfan	55285-14-8	Carbamates	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	cécidomyies	oui

**Avis de l'Anses**  
**Saisine n° 2015-SA-0169**

Substance active	CASRN	Famille chimique	Utilisée ailleurs dans le monde en LAV	Recommandée par le WHOPEP	Usages contre diptères revendiqués dans le dossier européen biocidess	Autorisations françaises en usages agricoles et assimilés (base e-phy)	Activité, usages agricoles et assimilés (Pesticide Manual, Index ACTA)	Efficacité contre moustiques étudiée ou rapportée
Formétanate	22259-30-9	Carbamates	<i>a priori</i> non	non	non applicable	pégomyie betterave	diptères	<i>a priori</i> oui
Méthiocarbe (= mercaptodiméthur)	2032-65-7	Carbamates	<i>a priori</i> non	non	non applicable	tipules betterave	diptères	<i>a priori</i> oui
Méthomyl	16752-77-5	Carbamates	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée sur végétal	diptères	<i>a priori</i> oui
Propoxur	114-26-1	Carbamates	oui	oui	non applicable	non autorisée en France	diptères, moustiques	oui
Chlordane	57-74-9	Organochlorés	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	mouche du chou, des légumes	<i>a priori</i> oui
DDT	50-29-3	Organochlorés	oui	oui	non applicable	non autorisée en France	moustiques	oui
Endosulfan	115-29-7	Organochlorés	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France, mais n'existait pas d'usages diptère	mouche Tsé Tsé	<i>a priori</i> oui
Lindane	58-89-9	Organochlorés	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisé en France	culicidés et muscidés	oui
Méthoxychlor	72-43-5	Organochlorés	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisé en France	analogue du DDT	<i>a priori</i> oui
Acétamipride	135410-20-7	Néonicotinoïdes	<i>a priori</i> non	non	non	cécidomyies des poirettes	pas de références diptères	oui
Clothianidine	210880-92-5	Néonicotinoïdes	<i>a priori</i> non	non	non	non autorisée sur diptères	pas de références diptères	oui
Dinotéfuran	165252-70-0	Néonicotinoïdes	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	diptères, mouches mineuses	oui
Imidaclopride	138261-41-3	Néonicotinoïdes	<i>a priori</i> non	non	non	pégomyies betterave	pas de références diptères	oui
Nitenpyram	150824-47-8	Néonicotinoïdes	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	pas de références diptères	<i>a priori</i> oui
Thiaclopride	443096-59-1	Néonicotinoïdes	<i>a priori</i> non	non	non applicable	pégomyies betterave, mouche mineuse et cécidomyies des	pas de références diptères	<i>a priori</i> oui

**Avis de l'Anses**  
**Saisine n° 2015-SA-0169**

Substance active	CASRN	Famille chimique	Utilisée ailleurs dans le monde en LAV	Recommandée par le WHOPEs	Usages contre diptères revendiqués dans le dossier européen biocidess	Autorisations françaises en usages agricoles et assimilés (base e-phy)	Activité, usages agricoles et assimilés (Pesticide Manual, Index ACTA)	Efficacité contre moustiques étudiée ou rapportée
						céréales		
Thiaméthoxam	153719-23-4	Néonicotinoïdes	<i>a priori</i> non	non	non	mouche mineuse culture florale	pas de références diptères	oui
Chlorantraniliprole	500008-45-7	Anthranilamides	<i>a priori</i> non	non	non applicable	mouche de la carotte	diptères	<i>a priori</i> oui
Chlorfénapyr	122453-73-0	Arylpyrroles	<i>a priori</i> non	non	non	non autorisée en France	pas de références diptères	oui
Abamectine	71751-41-2	Avermectines	<i>a priori</i> non	non	non	mouche mineuse scarole, frisée	pas de références diptères	<i>a priori</i> oui
Indoxacarbe	173584-44-6	Oxadiazines	<i>a priori</i> non	non	non	non autorisée sur diptères	pas de références diptères	oui
Ethiprole	181587-01-9	Phénylpyrazoles	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non référencée	pas de références diptères	<i>a priori</i> oui
Fipronil	120068-37-3	Phénylpyrazoles	<i>a priori</i> non	non	non	non autorisée sur végétal	pas de références diptères	oui
Spinetoram	187166-40-1 / 187166-15-0	Spinosynes	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	diptères	<i>a priori</i> oui
Spinosad	131929-60-7	Spinosynes	oui	oui	non	drosophile vigne, mouche méditerranéenne des fruits	diptères parasite du bétail	oui
Métaflumizone	139968-49-3	Autres	<i>a priori</i> non	non	non applicable	pas encore autorisée en France	diptères	<i>a priori</i> oui
Pipéronyl butoxide (PBO)	51-03-6	Autres	<i>oui</i>	non	oui	synergiste des pyréthrinoïdes	synergiste des pyréthrinoïdes	oui
Diflubenzuron	35367-38-5	Benzoyl urées	oui	oui	oui	moucheron champignon de couche, gites larvaires	mouches et moustiques	oui
Hexaflumuron	86479-06-3	Benzoyl urées	<i>a priori</i> non	non	non	non autorisée en France	diptères, coton, pomme de terre	oui

**Avis de l'Anses**  
**Saisine n° 2015-SA-0169**

Substance active	CASRN	Famille chimique	Utilisée ailleurs dans le monde en LAV	Recommandée par le WHOPEs	Usages contre diptères revendiqués dans le dossier européen biocidess	Autorisations françaises en usages agricoles et assimilés (base e-phy)	Activité, usages agricoles et assimilés (Pesticide Manual, Index ACTA)	Efficacité contre moustiques étudiée ou rapportée
Novaluron	116714-46-6	Benzoyl urées	oui	oui	non applicable	non autorisée sur diptères	mineuses foliaires, agromyzides	oui
Téflubenzuron	83121-18-0	Benzoyl urées	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	mouches et moustiques, plutôt larvicide	oui
Triflumuron	64628-44-0	Benzoyl urées	oui	oui	non	bâtiments d'élevage	diptères, larves de mouches	oui
Azadirachtine	11141-17-6	Régulateurs de croissance	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	pas de références diptères	oui
Cyromazine	66215-27-8	Régulateurs de croissance	<i>a priori</i> non	non	oui	moucheron champignon de couche	larves de diptères	oui
Dicyclanil	112636-83-6	Régulateurs de croissance	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non référencée	haute spécificité diptères et syphonoptères	<i>a priori</i> oui
Fénoxycarbe	79127-80-3	Régulateurs de croissance	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée sur diptères	larves de moustiques	oui
Hydroprène	41205-09-8 / 41096-46-2	Mimétique d'hormones juvéniles	<i>a priori</i> non	non	non applicable	non autorisée en France	diptères	<i>a priori</i> oui
Méthoprène	40596-69-8	Mimétique d'hormones juvéniles	oui	oui	non applicable	non autorisée en France	spécifique diptères, gites larvaire de moustique	oui
S-méthoprène	65733-16-6	Mimétique d'hormones juvéniles	<i>a priori</i> non	non	non	cf. Méthoprène	cf. Méthoprène	oui
Pyriproxyfène	95737-68-1	Mimétique d'hormones juvéniles	oui	oui	oui	non autorisée sur diptères	mouches et moustiques, larvicides	oui
<i>Bs</i>	-	Microorganisme	oui	oui	oui	non autorisée sur végétal	larves de moustiques	oui
<i>Bti</i>	-	Microorganisme	oui	oui	oui	non autorisée sur végétal	larves de moustiques	oui

### Annexe 3 : Enquête réalisée auprès des membres du groupe européen de coordination des produits biocides

#### Request for information on PT18 products used against mosquito vectors

Currently, France is willing to establish a list of products and related active substances that can be used to control mosquitoes which are vectors of diseases such as *Chikungunya*, *Zika* and *Dengue*, since both arboviruses are currently present in overseas French territories, and the presence of mosquitoes of *Aedes* genus has been reported in several areas in the South of France.

In this context, Anses (French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety) is in charge of collecting and analysing the available information to establish a consolidated list of products and related active substances. The intended uses and the mode of application, as well as resistance management for these actives substances will be investigated.

**The following survey aims to collect the available information on products currently used in other EU Member States for mosquitoes control and on the national specificity related to their applications.**

We kindly ask you to send back the questionnaire below **by October 09<sup>th</sup> 2015**.

#### CONTACT DETAILS

Contact name:

Organisation Name:

Address:

Country:

Telephone number:

E-mail:

#### QUESTION 1

Are mosquitoes present in your country?

Yes  
 No

If yes, have *Aedes* mosquitoes already been observed in your country?

**QUESTION 2**

Are there public operations for mosquitoes control in your country?

- Yes  
 No

If yes, are these operations on a regular basis or only for exceptional circumstances?

**If you have answered “No” on both questions, you do not need to fill in the remainder of the survey but we would still like to receive your answers or comments.**

**QUESTION 3**

Which products and related active substances do you currently use for mosquitoes control? If available, could you please send us the list of these products and/or active substances?

Can you specify the most used products?

**QUESTION 4**

During the treatments, which development stages do you target?

- larvae  
 adult  
 both

Could you please explain your choice?

**QUESTION 5**

What are the main application methods used for mosquitoes control treatments?

- terrestrial  
 aerial  
 both  
 other

Could you please explain the choice of the method of application?

**QUESTION 6**

Have you already observed a resistance phenomenon for some active substances used in PT 18?

- Yes  
 No

If yes, for which actives substances?

Could you please explain how you manage this resistance phenomenon?

**QUESTION 7**

Are there any national or regional specificities (regional regulations,  Yes

weather conditions, protected natural zones, public acceptability...) that impact the choice of the products used against mosquitoes?	<input type="checkbox"/> No
If yes, could you please detail these specificities?	

**QUESTION 8**

Please feel free to add any comments

**We thank you very much for participating to this survey**

**We kindly ask you to send back the questionnaire filled in by October 09<sup>th</sup>, 2015 by using the dedicated Newsgroup on Circa BC.**

**When sending back the questionnaire, feel free to enclose any document that could be helpful for our survey. Thank you.**

Should you need additional time to fill in the questionnaire or should you have any question, please feel free to contact us by mail : [corettie.medjo-byabot@anses.fr](mailto:corettie.medjo-byabot@anses.fr)

**Annexe 4 : liste de toutes les substances actives biocides larvicides et adulticides approuvées ou en cours d'évaluation en tant que TP 18**

Substance active	Famille	Larvicide ou adulticide	Statut / réglementation biocide	Statut / réglementation phytopharmaceutique
Deltaméthrine	Pyréthroïde	Ad	Approuvée	Approuvée
Diflubenzuron	Benzoylurée	Lar	Approuvée	Approuvée
Bendiocarbe	Carbamate	Ad	Approuvée	Non notifiée
Bti souches AM65-52 et SA3A)	Microorganisme	Lar	Approuvée	Approuvée
Bs	Microorganisme	lar	Approuvée	Non approuvée
Pyriproxyfène	IGR ; Mimétiques de l'hormone juvénile	Lar	Approuvée	Approuvée
Spinosad	Spynosines	Lar	Approuvée	Approuvée
Indoxacarbe	Oxadiazines	Ad	Approuvée	Approuvée
Imidaclopride	Néonicotinoïdes	Lar & Ad	Approuvée	Approuvée
Dinotéfurane	Néonicotinoïdes	Ad	Approuvée	Non notifiée
Cyromazine	IGR ; Triazines		En cours d'approbation	Approuvée
Thiamethoxam	Néonicotinoïdes	Ad	Approuvée	Approuvée
Clothianidine	Néonicotinoïdes	Ad	Approuvée	Approuvée
Acétamipride	Néonicotinoïdes	-	En cours d'évaluation	Approuvée
Imiprothrine	Pyréthroïdes		En cours d'évaluation	Non notifiée
Perméthrine	Pyréthroïdes	-	Approuvée	Non approuvée
Transfluthrine	Pyréthroïdes	-	Approuvée	Non notifiée
S methoprène	Méméthique d'hormones juvéniles	-	Approuvée	Non notifiée Methoprène : non approuvée
Métofluthrine	Pyréthroïdes	-	Approuvée	Non approuvée
Lambda-cyhalothrine	Pyréthroïdes	-	Approuvée	Approuvée
Etofenprox	Pyréthroïdes	-	Approuvée	Approuvée
Abamectine	Avermectines	-	Approuvée	Approuvée
Alpha-Cyperméthrine	Pyréthroïdes	-	Approuvée	Approuvée
1 R trans phenothrine	Pyréthroïdes	-	Approuvée	Non notifiée
Hexaflumuron	Benzoylurées	-	Approuvée	Non approuvée
Tétraméthrine	Pyréthroïdes	-	En cours d'évaluation	Non approuvée
Cyphénothrine	Pyréthroïdes	-	En cours d'évaluation	Non notifiée
Esbiothrine	Pyréthroïdes	-	En cours d'évaluation	Non notifiée
Cyperméthrine	Pyréthroïdes	-	En cours d'évaluation	Approuvée
Emphenthrine	Pyréthroïdes	-	En cours d'évaluation	Non notifiée
Piperonyl butoxide/PBO	Synesrgiste		En cours d'évaluation	Notifiée mais non considérée comme substance active phytopharmaceutique
Pralléthrine	Pyréthroïdes	-	En cours d'évaluation	Non notifiée
Pyréthrine et pyréthri-noïdes	Pyréthrines	-	En cours d'évaluation	Approuvée
Azaméthiphos	Organophosphorés	-	En cours d'évaluation	Non approuvée

**Avis de l'Anses****Saisine n° 2015-SA-0169**

Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki, strain ABTS-351	Micro-organismes	-	En cours d'évaluation	Approuvée
Cyfluthrine	Pyréthroïdes	-	En cours d'évaluation	Non approuvée
Chlorfénapyr	Arylpyrroles	-	En cours d'évaluation	Non approuvée
Esfenvalérate	Pyréthroïdes	-	En cours d'évaluation	Approuvée

## Annexe 5 : liste des substances actives identifiées dans la classe C de l'avis Anses 2013

Substance active	classe	Famille	Larvicide ou adulticide	Statut / réglementation biocide	Statut / réglementation phytopharmaceutique
Thiamethoxam	C	Néonicotinoïde	Ad	Approuvée	Approuvée
Clothianidine	C	Néonicotinoïde	Ad	Approuvée	Approuvée
Acétamipride	C	Néonicotinoïde		En cours d'évaluation	Approuvée
Spinetoram	C	Spynosine		Non notifiée	Approuvée
Chlorantraniprole	C	Anthranilamide		Non notifiée	Approuvée
metaflumizone	C	Autres		Non notifiée	Approuvée
Thiaclopride	C	Néonicotinoïde		Non notifiée	Approuvée
Imiprothrine	C	Pyréthroïde		En cours d'évaluation	Non notifiée
Dicyclanil	C	Régulateur de croissance		Non notifiée	Non notifiée
Hydroprène	C	Mimétique d'hormones juvéniles		Non notifiée	Non notifiée
Silafluofen	C	Pyréthroïde		Non notifiée	Non approuvée
Nitenpyram	C	Néonicotinoïde		Non notifiée	Non approuvée
Cycloprothrine	C	Pyréthroïde		Non notifiée	Non notifiée
Ethiprole	C	Phénylpyrazoles		Non notifiée	Non approuvée
Formothion	C	Organophosphoré		Non notifiée	Non approuvée