

Listes des cas de résistances aux produits de protection des plantes détectés en France

Contexte

La gestion des résistances aux PPP est un enjeu majeur pour la protection des plantes car elle contribue à limiter les traitements inefficaces ou de rattrapage et donc à mettre en œuvre le Plan Écophyto. Une gestion optimale des résistances nécessite d'intégrer des informations multiples (par exemple : la dynamique de la résistance, les mécanismes impliqués, la fréquence des bioagresseurs résistants sur le territoire concerné...). Elle doit intégrer les spécificités propres à chaque cas de résistance afin de permettre l'élaboration des stratégies les plus efficaces et pertinentes. Or, ces informations ne sont pas toujours accessibles aux gestionnaires de la résistance, car, par exemple, contenues dans des articles scientifiques complexes, ou relevant de l'information "privée" non publiée. De ce fait, elles ne sont pas toujours disponibles en temps réel, et/ou avec un degré de précision suffisant.

Les listes proposées par R4P dans ce document présentent les connaissances actuelles sur les cas de résistance aux PPP publiés pour la France. Elles visent à contribuer à une utilisation plus durable des PPP par les filières, en permettant l'optimisation des recommandations. La sensibilité aux PPP est en effet un bien commun qu'il est nécessaire de préserver le plus longtemps possible.

Méthodologie

Les listes des cas de résistance ont été construites à partir de diverses sources :

- Données expérimentales produites par les laboratoires de l'INRA et de l'Anses (voir également la compilation des rapports techniques sur ce site web) ou les laboratoires privés
- Littérature française ou étrangère, scientifique ou de vulgarisation

Chaque cas présenté concerne un "trinôme" bioagresseur / mode d'action / culture, pour lequel la résistance a été confirmée par des tests de sensibilité biologiques appropriés (*i.e.* au moins un individu résistant a été validé comme tel par un laboratoire compétent). **Les suspicions de résistances non validées scientifiquement ne sont pas présentées.**

Les cas de résistance listés dans ces documents concernent uniquement la France, principalement métropolitaine. Quelques cas détectés dans les DOM et TOM sont également cités mais restent minoritaires, faute de sources documentaires. **Les cas similaires détectés dans d'autres pays que la France ne sont pas répertoriés.**

Un membre de R4P est associé en tant qu'expert référent à chaque cas listé, ainsi que des publications significatives, de préférence en français. Les références complètes des publications, ainsi que les fichiers libres de droits, sont consultables sur la page « Documentation » du site R4P.

Enfin, les listes présentent indépendamment les cas de résistance répertoriés vis à vis des fongicides, insecticides, acaricides, et pour les substances actives actuellement homologuées en France (Liste I) et pour les substances actives anciennement homologuées en France (Liste II).

Légendes

| Colonne | Description |
|--|---|
| Section "Fongicide/Insecticide/Acaricide/Herbicide" | |
| <i>Mode d'action</i> | Mode d'action biochimique de la substance active ou du groupe de substances actives concernée(s) par la résistance, formulé selon la classification R4P. |
| <i>Cible</i> | Cible biochimique (protéine cible) du groupe de substances actives concernée(s) par la résistance. <i>NB : Pour plus de détail sur les cibles et modes d'action, se référer à la classification universelle des PPP proposée par R4P sur ce site web.</i> |
| <i>Groupe R4P</i> | Code correspondant au groupe de la ou des substance(s) active(s) concernée(s) par la résistance, dans la classification universelle des PPP de R4P. |
| <i>Groupe autre que R4P</i> | Code correspondant au groupe de la ou des substance(s) active(s) concernée(s) par la résistance, dans la classification FRAC (http://www.frac.info/), IRAC (http://www.irac-online.org/), HRAC (http://www.hracglobal.com/), WSSA (http://wssa.net/) ou selon Fourouzesh et al., 2015 (Weed Research 55:334-358). |
| <i>Abréviation</i> | Pour les listes fongicides. Abréviation usuellement utilisée pour désigner la classe chimique (source R4P). |
| <i>Classe chimique (R4P ou autre)</i> | Nom de la classe chimique à laquelle apparten(n)ent la substance active, ou le groupe de substances actives, concernée(s) par la résistance, selon la classification R4P ou une classification alternative. Une classification chimique détaillée est disponible sur ce site web (classification universelle des pesticides R4P). |
| <i>Substances actives</i> | Substance(s) active(s) concernée(s) par la résistance, au champ ou au laboratoire. Des substances actives non listées peuvent être concernées par la résistance, en particulier pour le même mode d'action. Lorsqu'un grand nombre de substances sont concernées, des informations complémentaires peuvent être présentes. Des informations détaillées sur les résistances croisées positives et négatives sont disponibles dans la classification universelle des pesticides R4P présentée dans ce site web. |
| Section "Pathogène/Insecte/Acarien/Adventice" | |
| <i>Bioagresseur/Maladie</i> | Nom vernaculaire du bioagresseur ou de la maladie concerné(e) par la résistance. |
| <i>Nom scientifique</i> | Nom latin de l'organisme concerné par la résistance. |
| <i>Code OEPP</i> | Code (acronyme) universel du bioagresseur attribué par l'OEPP (https://gd.eppo.int/). |
| <i>Culture</i> | Culture concernée par le cas de résistance. Certaines cultures peuvent être regroupées (ex. « céréales ») pour les bioagresseurs généralistes. VTH: Variété Tolérante aux Herbicides. |
| <i>Statut de la résistance</i> | « + » indique que la résistance en pratique (perte partielle ou totale de l'efficacité au champ du PPP utilisés dans les conditions optimales) est possible. Elle dépend en particulier de la fréquence des individus résistants dans les populations locales. |

| | |
|-----------------------------------|---|
| | «(+)» indique les cas de résistance biologique, identifiés en laboratoire et pour lesquelles aucune perte d'efficacité n'a (encore) été décrite au champ. |
| <i>Commentaires</i> | <p>Commentaire indiquant la prévalence (<i>i.e.</i> la proportion de parcelles concernées par la résistance) et/ou la fréquence de la résistance (<i>i.e.</i> la proportion d'individus résistants dans les populations), selon l'état des lieux des connaissances.</p> <p>Des informations sur la localisation géographique du cas de résistance peuvent être détaillées lorsque la distribution n'est pas homogène, où lorsque la résistance est émergente.</p> <p>ARA: Auvergne-Rhône-Alpes; BFC: Bourgogne-Franche-Comté; BZH: Bretagne; COR: Corse; CVL: Centre-Val de Loire; GES: Grand Est; HDF: Hauts de France; IDF: Ile de France; NAQ: Nouvelle Aquitaine; NOR: Normandie; OCC: Occitanie; PAC: Provence-Alpes-Côtes d'Azur; PDL: Pays de Loire.</p> <p>Des informations sur le coût de la résistance peuvent être ajoutés, pour les cas de résistance s'accompagnant d'une moindre compétitivité des individus résistants, ce qui peut conduire à une réduction de la dynamique d'évolution de la résistance. Diverses informations complémentaires (notamment sur les résistances croisées) peuvent enfin être ajoutées.</p> |
| <i>Intensité de la résistance</i> | <p>Pour les listes fongicides.</p> <p>Estimation du facteur de résistance :</p> <p>LR : résistance d'intensité faible</p> <p>MR : résistance d'intensité moyenne</p> <p>HR : résistance d'intensité forte.</p> |
| <i>Type de résistance</i> | <p>RLC : Résistance Liée à la Cible (+ nom de la mutation, si connue)</p> <p>RLNC : Résistance Non Liée à la Cible (+ détails si connus).</p> <p><i>Pour plus d'informations sur les mécanismes de résistance aux PPP, consulter la publication R4P (2016) Trends in Plant Science.</i></p> <p>Inconnu : Mécanisme de résistance non élucidé</p> |
| <i>Premier cas en France</i> | Année de prélèvement de l'échantillon le plus ancien dans lequel une résistance a été détectée. Peut être approximatif pour les résistances anciennes. |
| Section "Information" | |
| <i>Personne de référence</i> | Nom de la personne pouvant fournir des informations sur le cas de résistance. |
| <i>Références</i> | Références décrivant le cas de résistance en France (dynamique, mécanisme, phénotype etc...). Peuvent inclure des publications étrangères apportant des compléments d'information (en particulier, sur le mécanisme). |
| <i>Mise à jour</i> | Date de mise à jour des informations concernant le cas de résistance |

Remerciements

R4P remercie chaleureusement Pierre Leroux, Christian Gauvrit, Robert Delorme et Annie Micoud qui ont largement participé à compléter ces listes, ainsi que Evelyne Martin pour son aide précieuse lors de la gestion de la base de données bibliographique.

Les lecteurs sont invités à indiquer toute erreur ou oubli dans ces listes, à l'adresse suivante : contact-r4p@inra.fr

| Mode d'action | Cible | Insecticide | | | | | Insecte | | | | | | | | Information | | |
|--------------------------------------|--|-------------|-------------|-----------------------|-----------------------------|--|-------------------------------------|----------------------------------|-----------|--|-------------------------|---|--|-----------------------------|--|--|-------------|
| | | Groupe R4P | Groupe IRAC | Abréviation du groupe | Classe chimique R4P | Substances actives | Nom commun | Nom scientifique | Code OEPP | Culture | Statut de la résistance | Commentaires | Mécanisme de résistance | Année de première détection | Contact | Références | Mise à jour |
| Métabolisme glucidique | Biosynthèse de la chitine - cible inconnue ou incertaine | C4a | 15 | - | Benzoylurées | diflubenzuron | Carpocapse des pommes et des poires | <i>Cydia pomonella</i> | CARPP0 | Pommier, Poirier | + | Données anciennes détectée localement dans le Sud-Est de la France, résistance croisée avec le tébufénozide | RNLC (détoxication) | 1994 | INRAE Avignon - M. Siegwart | Sauphanor and Bouvier 1995 | 30/11/17 |
| Régulation hormonale | Mimétique de l'hormone Juvenile | L6b | 7 | - | Alkylcarbamatés | fénoxycarbe | Carpocapse des pommes et des poires | <i>Cydia pomonella</i> | CARPP0 | Pommier, Poirier | + | Données anciennes détectée localement dans le Sud-Est de la France, résistance croisée avec les autres régulateurs de croissance | RNLC | 2003 | INRAE Avignon - M. Siegwart | Reyes et al., 2007 | 30/11/17 |
| Régulation hormonale | Interaction avec le récepteur de l'ecdysone (hormone de mue des arthropodes) - agonistes | L7 | 18 | - | Diacylhydrazides | tebufénozide | Carpocapse des pommes et des poires | <i>Cydia pomonella</i> | CARPP0 | Pommier, Poirier | + | Données anciennes détectée localement dans le Sud-Est de la France, résistance croisée avec le diflubenzuron | RNLC (détoxication) | 1994 | INRAE Avignon - M. Siegwart | Sauphanor and Bouvier 1995 | 30/11/17 |
| Système nerveux sensoriel ou muscles | Canal sodium des axones - modulation ou ouverture | N2b | 3A | - | Pyréthriinoïdes de synthèse | tous | Psylle du poirier | <i>Cacopsylla pyri</i> | PSYLP1 | Poirier | + | Données anciennes sans suivi de résistance au niveau national | inconnu | 1999 | INRAE Avignon - M. Siegwart | Bues et al., 1999; Bues et al., 2003 | 26/06/20 |
| Système nerveux sensoriel ou muscles | Canal sodium des axones - modulation ou ouverture | N2b | 3A | - | Pyréthriinoïdes de synthèse | tous | Charançon noir d'hiver du colza | <i>Ceutorhynchus pictarisis</i> | CEUTP1 | Colza | + | Essentiellement trouvée dans l'Est de la France mais en expansion dans les autres régions à des fréquences d'insectes résistants très élevées dans certaines parcelles | RLC + RNLC (détoxication) | 2010 | Terrinovia - Céline Robert | Robert et al. 2017 | 30/11/17 |
| Système nerveux sensoriel ou muscles | Canal sodium des axones - modulation ou ouverture | N2b | 3A | - | Pyréthriinoïdes de synthèse | tous | Carpocapse des pommes et des poires | <i>Cydia pomonella</i> | CARPP0 | Pommier, Poirier | + | Détecté d'abord dans le Sud de la France puis étendu à tout le territoire, présence à faible fréquence dans les parcelles sans traitement, mais rapidement révéillé par traitement pyréthriinoïdes | RLC | 2003- 2004 | INRAE Avignon - M. Siegwart Anses Lyon - B. Barrés, C. Mottet | Brun-Barale et al. 2005 ; Brazier et al. 2008 | 30/11/17 |
| Système nerveux sensoriel ou muscles | Canal sodium des axones - modulation ou ouverture | N2b | 3A | - | Pyréthriinoïdes de synthèse | tous | Carpocapse des pommes et des poires | <i>Cydia pomonella</i> | CARPP0 | Pommier, Poirier | + | Présente dans toutes les régions, fréquences élevées d'insectes résistants dans certaines parcelles, cout à la résistance faible | RNLC | 1990's | INRAE Avignon - M. Siegwart Anses Lyon - B. Barrés, C. Mottet | Bouvier et al. 1997 ; Sauphanor et al. 1997; Sauphanor et al., 2000; Bouvier et al., 2001 | 26/06/20 |
| Système nerveux sensoriel ou muscles | Canal sodium des axones - modulation ou ouverture | N2b | 3A | - | Pyréthriinoïdes de synthèse | tous | Tordeuse orientale du pêcher | <i>Grapholita molesta</i> | LASPMO | Pêcher, Cognassier | + | détectée localement dans le Sud Est de la France | RNLC (détoxication) | 2007 | INRAE Avignon - M. Siegwart Anses Lyon - B. Barrés, C. Mottet | Siegwart et al. 2011 | 30/11/17 |
| Système nerveux sensoriel ou muscles | Canal sodium des axones - modulation ou ouverture | N2b | 3A | - | Pyréthriinoïdes de synthèse | tous | Noctuelle de la tomate | <i>Helicoverpa armigera</i> | HELIAR | Légumes | + | Données anciennes détectée localement dans le Sud Est de la France | RNLC (détoxication) | 2004 | INRAE Avignon - M. Siegwart | Buès et Boudinon, 2003; Bues et al., 2005 | 26/06/20 |
| Système nerveux sensoriel ou muscles | Canal sodium des axones - modulation ou ouverture | N2b | 3A | - | Pyréthriinoïdes de synthèse | tous | Méligèthe du colza | <i>Meligethes aeneus</i> | MELIAE | Colza | + | Résistance généralisée sur toute la France, fréquences localement élevées d'insectes résistants dans certaines parcelles | RNLC (détoxication) | 1999 | Terrinovia - Céline Robert | Détourné et al. 2008, Slater et al., 2011; Zimmer et Nauen 2011; Zimmer et al., 2014 | 26/06/20 |
| Système nerveux sensoriel ou muscles | Canal sodium des axones - modulation ou ouverture | N2b | 3A | - | Pyréthriinoïdes de synthèse | deltaméthrine, fenvelerate, fluralinate, lambda-cyhalothrine | Puceron vert du pêcher | <i>Myzus persicae</i> | MYZUPE | Pêcher, Colza, Betterave | + | Résistance présente dans le Nord et l'Est de la France et généralisée sur colza, fréquences très élevées d'insectes résistants dans certaines parcelles, fréquences élevées d'insectes résistants sur betterave | RLC + RNLC (détoxication) | 2009 | Anses Lyon - B. Barrés, C. Mottet | Fontaine et al., 2011a ; Fontaine et al., 2011b, on beetroot. Report Anses 2016; 2019, Devonshire and Moores, 1982 | 25/06/20 |
| Système nerveux sensoriel ou muscles | Canal sodium des axones - modulation ou ouverture | N2b | 3A | - | Pyréthriinoïdes de synthèse | deltaméthrine, fenvelerate, fluralinate | Puceron de la laitue | <i>Nasonovia ribisnigri</i> | NASORN | Salade, Groseille | + | Données anciennes détectée localement dans le Sud de la France | RNLC (détoxication) | 1997 | Anses Lyon - B. Barrés, C. Mottet | Rufingier, 1997 | 30/11/17 |
| Système nerveux sensoriel ou muscles | Canal sodium des axones - modulation ou ouverture | N2b | 3A | - | Pyréthriinoïdes de synthèse | Lambda-cyhalothrine, deltaméthrine | Pyrale du maïs | <i>Ostrinia nubilalis</i> | PYRUNU | Mais | + | Résistance présente dans le Centre de la France, Fréquences très élevées d'insectes résistants dans certaines parcelles avec forts historique de traitements pyréthriinoïdes | RLC (mutation kdr dans le gène para) + RNLC (détoxication) | 2009 | INRAE Avignon - M. Siegwart | Siegwart et al. 2017 | 30/11/17 |
| Système nerveux sensoriel ou muscles | Canal sodium des axones - modulation ou ouverture | N2b | 3A | - | Pyréthriinoïdes de synthèse | tau-fluralinate, lambda-cyhalothrine | Puceron du houblon | <i>Phorodon humuli</i> | PHODHU | Houblon | + | Données anciennes | inconnu | 1967 | Anses Lyon - B. Barrés, C. Mottet | Lewis et al., 1984 | 30/11/17 |
| Système nerveux sensoriel ou muscles | Canal sodium des axones - modulation ou ouverture | N2b | 3A | - | Pyréthriinoïdes de synthèse | tous | Altise du colza | <i>Psylliodes chrysocephala</i> | PSYICH | Colza | + | Essentiellement trouvée dans l'Est de la France mais en expansion dans les autres régions à des fréquences d'insectes résistants très élevées dans certaines parcelles | RLC + RNLC (détoxication) | 2010 | Terrinovia - Céline Robert | Robert et al. 2017 | 30/11/17 |
| Système nerveux sensoriel ou muscles | Canal sodium des axones - modulation ou ouverture | N2b | 3A | - | Pyréthriinoïdes de synthèse | tous | Noctuelle de la betterave | <i>Spodoptera exigua</i> | LAPHEG | Coton, tomate, Céleri, Laitue, Chou, Luzerne | (+) | locally | RNLC | 2005 | INRAE Avignon - M. Siegwart | Bues et al., 2006 | 30/11/17 |
| Système nerveux sensoriel ou muscles | Canal sodium des axones - modulation ou ouverture | N2b | 3A | - | Pyréthriinoïdes de synthèse | tous | Aleurode | <i>Trialeurodes vaporariorum</i> | BEMJAR | Culture sous serre | + | Données anciennes, quelques cas localement dans le Sud de la France | inconnu | 1999 | INRAE Avignon - M. Siegwart | Rufingier et al., 1999 | 30/11/17 |
| Système nerveux sensoriel ou muscles | Acétylcholinestérase - inhibition résultant d'une fixation sur une sérine du site actif | N5a | 1A | ACHEI | Carbamates | pirimicarbe | Puceron du melon et du cotonnier | <i>Aphis gossypii</i> | APHIGO | Cucurbitacées, Solanacées | + | Données anciennes, avec une description dans le Sud-Est de la France | RLC | 1996 | Anses Lyon - B. Barrés, C. Mottet | Delorme et al., 1997; Villatte et al., 1997; Nauen and Elbert 2003 | 26/06/20 |
| Système nerveux sensoriel ou muscles | Acétylcholinestérase - inhibition résultant d'une fixation sur une sérine du site actif | N5a | 1A | ACHEI | Carbamates | pirimicarbe | Puceron cendré | <i>Dysaphis plantaginea</i> | DYSAPL | Apple | + | Données anciennes détectée localement dans le Sud-Ouest et Sud-Est de la France | RLC et RNLC (détoxication) | 1996 | INRAE Avignon - M. Siegwart Anses Lyon - B. Barrés, C. Mottet | Delorme et al., 1997; Delorme et al., 1999; Decoin 2000 | 26/06/20 |
| Système nerveux sensoriel ou muscles | Acétylcholinestérase - inhibition résultant d'une fixation sur une sérine du site actif | N5a | 1A | ACHEI | Carbamates | pirimicarbe | Puceron vert du pêcher | <i>Myzus persicae</i> | MYZUPE | Pêcher, Colza, Betterave | + | Résistance présente dans le Nord et l'Est de la France et généralisée sur colza, fréquences très élevées d'insectes résistants dans certaines parcelles, fréquences élevées d'insectes résistants sur betterave | RLC + RNLC (détoxication) | 2001 | Anses Lyon - B. Barrés, C. Mottet | Fontaine et al., 2011a ; Fontaine et al., 2011b, sur la betterave. Report Anses 2016; 2019; Nauen and Elbert 2003 | 25/06/20 |

| Mode d'action | Insecticide | | | | | | Insecte | | | | | | | | Information | | |
|--------------------------------------|---|------------|-------------|-----------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------|--|-------------------------|---|------------------------------|-----------------------------|--|---|-------------|
| | Cible | Groupe R4P | Groupe IRAC | Abréviation du groupe | Classe chimique R4P | Substances actives | Nom commun | Nom scientifique | Code OEPP | Culture | Statut de la résistance | Commentaires | Mécanisme de résistance | Année de première détection | Contact | Références | Mise à jour |
| Système nerveux sensoriel ou muscles | Acétylcholinestérase - inhibition résultant d'une fixation sur une sérine du site actif | N5a | 1A | ACHEI | Carbamates | pirimicarbe | Puceron de la laitue | <i>Nasonovia ribisnigri</i> | NASORN | Salade, Groseille | + | Données anciennes détectée localement dans le Sud Est de la France | RLC + RNLC (détoxication) | 1996 | Anses Lyon - B. Barrés, C. Mottet | Rufingier, 1997; Rufingier et al., 1999 | 26/06/20 |
| Système nerveux sensoriel ou muscles | Acétylcholinestérase - inhibition résultant d'une fixation sur une sérine du site actif | N5b | 1B | ACHEI | Organophosphorés | phosmet | Psylle du poirier | <i>Cacopsylla pyri</i> | PSYLPI | Poirier | + | Données anciennes, avec une description dans le Sud-Est de la France | RNLC (détoxication) | 1992 | INRAE Avignon - M. Siegwart | Bues et al., 1994; Bues et al., 1999 | 26/06/20 |
| Système nerveux sensoriel ou muscles | Acétylcholinestérase - inhibition résultant d'une fixation sur une sérine du site actif | N5b | 1B | ACHEI | Organophosphorés | tous | Carpocapse des pommes et des poires | <i>Cydia pomonella</i> | CARPPPO | Pommier, Poirier | + | Présente dans toutes les régions, fréquences élevées d'insectes résistants dans certaines parcelles, cout à la résistance connu | RNLC | 2003- 2004 | INRAE Avignon - M. Siegwart Anses Lyon - B. Barrés, C. Mottet | Reyes et al., 2007 | 30/11/17 |
| Système nerveux sensoriel ou muscles | Substances anti-appétantes affectant les organes chordonataux - cible inconnue | N13 | 29 | - | Carboxamides | Fonicamide | Puceron cendré du pommier | <i>Dysaphis plantaginea</i> | DYSAPL | Pommier | + | Nouvelles données, résistance en fréquence élevée dans certaines parcelles | inconnu | 2017 | Anses Lyon - B. Barrés, C. Mottet | in prep, Report Anses 2017 | 25/06/20 |
| Système nerveux sensoriel ou muscles | Récepteur nicotinique de l'acétylcholine - ouverture du canal ionique, résultant d'une activation allostérique | N7 | 5 | - | Spinosynes | spinosad | Carpocapse des pommes et des poires | <i>Cydia pomonella</i> | CARPPPO | Pommier, Poirier | + | Données anciennes détectée localement dans le Sud-Est de la France, résistance croisée | RNLC | 2003 | INRAE Avignon - M. Siegwart | Reyes et al., 2007 | 30/11/17 |
| Système nerveux sensoriel ou muscles | Récepteur nicotinique de l'acétylcholine - ouverture du canal ionique, résultant d'une activation allostérique | N7 | 5 | - | Spinosynes | spinosad | Thrips californien | <i>Frankliniella occidentalis</i> | FRANOC | cultures horticole + légumière sous abris | + | Résistance bien établie par mutation de cible | RLC | 2018 | INRAE Avignon - M. Siegwart | Siewgart et al. In prep | 23/09/2019 |
| Système nerveux sensoriel ou muscles | Ryanodin receptor | N10 | 28 | - | Pyridylpyrazoles | chlorantraniliprole | Mineuse des feuilles de tomate | <i>Tuta absoluta</i> | GNORAB | Tomate | + | Résistance émergente, en cours d'étude | inconnu (probablement cible) | 2017 | INRAE Avignon - M. Siegwart | Pas encore publié | 30/11/17 |
| Intégrité des membranes cellulaires | Interaction avec des récepteurs membranaires des cellules de l'épithélium intestinal d'insectes conduisant à la lyse cellulaire | O1b | 11a | - | <i>Bacillus thuringiensis</i> | toxine Cry | Noctuelle de la betterave | <i>Spodoptera exigua</i> | LAPHEG | Coton, Tomate, Céleri, Laitue, Chou, Luzerne | (+) | Implantation locale | inconnu | 2009 | INRAE Avignon - M. Siegwart | Hernandez-Martinez et al., 2009 | 30/11/17 |
| Biopesticides microbiens | Préparations virales | YV1b | NC | - | Baculovirus | isolat M | Carpocapse des pommes et des poires | <i>Cydia pomonella</i> | CARPPPO | Pommier, Poirier | + | Présente dans toutes les régions, fréquences élevées d'insectes résistants dans certaines parcelles, cout à la résistance très faible | inconnu | 2007 | INRAE Avignon - M. Siegwart | Sauphanor et al. 2006 ; Berling et al. 2009 | 30/11/17 |