



LUTTER CONTRE LES COCHENILLES
SUR LES LIEUX DE VENTE
OUVERTS AU PUBLIC

Lutter contre les cochenilles sur les lieux de vente ouverts au public

Laurent JACOB, Camille LI-MARCHETTI
d'après une enquête réalisée par Pauline TOLLE
Juin 2018

Avant-propos

Depuis quelques années, la problématique des cochenilles en pépinière ornementale prend de l'ampleur un peu partout en France, n'épargnant presque aucune région. Les cas d'infestations par les cochenilles sur les lieux de ventes et/ou de négoce de plants horticoles et de pépinière sont en recrudescence, phénomène qui touche prioritairement les végétaux produits sous serre chauffée.

L'évolution récente des pratiques phytosanitaires explique en partie ce constat. Baisse du recours systématique aux insecticides à large spectre (dirigés contre les insectes piqueurs-suceurs), retrait ou limitation d'emploi de certaines familles d'insecticides, comme les néonicotinoïdes (qui offrent un niveau de protection et une rémanence élevés, ainsi qu'une couverture complète des organes des plantes), diminution du nombre de produits homologués contre les cochenilles couplée à des efficacités moindres pour ceux restant, ont contribué à faire passer ce ravageur secondaire au premier plan. Il est aujourd'hui une problématique prioritaire, au même titre que les thrips.

Mais le déclin de la lutte chimique n'est sans doute pas l'unique cause de cette réémergence, également liée à l'essor du commerce international, et des échanges de produits végétaux horticoles avec l'Asie, l'Afrique et le Moyen-Orient.

Si on rencontre habituellement les cochenilles plutôt dans les atmosphères confinées des serres chaudes auxquelles certains groupes d'espèces sont cantonnés, de plus en plus de cultures sont touchées en pépinière, notamment sous abris froids. La recrudescence des cochenilles observée sur des plantes cultivées de plein air n'est pas restreinte au seul secteur de l'horticulture, et toucherait la quasi-totalité des bassins de production, avec des situations toutefois hétérogènes suivant les modes de production, les cultures, la nuisibilité du ravageur, son caractère invasif ou non, et son potentiel d'acclimatation. On assiste de fait à l'introduction d'espèces de cochenilles non indigènes sur le territoire métropolitain. La situation du gestionnaire se complique, car il n'a d'autre choix que de faire évoluer ses pratiques par la mise en place de stratégies nouvelles de lutte contre ces ravageurs, plus techniques et plus ciblées.

Si les solutions alternatives dans le secteur de la production manquent parfois d'efficacité, et si les stratégies de lutte reposent par conséquent toujours sur l'utilisation de produits phytopharmaceutiques (substances pivots à la base de la protection), quelles que soient les stratégies employées, elles ne sont pas toujours adaptées sur les lieux de vente. Les mesures prophylactiques qui permettraient de limiter les échecs de contrôle font trop souvent défaut, sont négligées par manque de temps, ou ne sont pas prises en compte dans l'organisation de l'entreprise. Le personnel n'est pas toujours formé, ni sensibilisé à la détection précoce de cochenilles. De plus, la dépendance au fournisseur et la qualité sanitaire des produits livrés sont un facteur essentiel de réussite. Mieux vaut démarrer dans des conditions saines que d'avoir à gérer des foyers latents qui peuvent se démultiplier ensuite.

Or, si la majorité des plantes sont livrées sans infestation apparente, un petit nombre de plantes contaminées suffit à assurer le développement ultérieur du ravageur en l'absence de contrôle sanitaire. Par effet cumulatif, si aucun vide sanitaire n'est pratiqué, le cycle des contaminations peut se renouveler de façon quasi ininterrompue. En cas d'attaques fortes et répétées, une dépréciation de la qualité des végétaux est très souvent observée ce qui constitue un facteur pouvant porter un préjudice important à la vente.

Les retraits de produits phytopharmaceutiques rendent la lutte plus difficile et nécessitent de nouvelles adaptations. L'objectif de cet ouvrage n'est pas de livrer les recettes d'un succès qui ne peut être garanti (les résultats sont parfois bien aléatoires), mais de faire un état des lieux des stratégies existantes et en cours de développement qui pourraient se révéler pertinentes dans le cadre de la lutte contre les cochenilles sur les points de ventes ouverts au public. En associant les leviers d'action en amont du problème, et en combinant les différents moyens de lutte, les cochenilles ne devraient pas constituer une impasse.

Ce document s'appuie à la fois sur des études scientifiques publiées en France ou à l'étranger et les résultats de travaux menés par l'Institut ASTREDHOR, ainsi que sur des témoignages et des retours de visites d'entreprises.

Les auteurs de cette synthèse, Pauline TOLLE, Laurent JACOB et Camille LI-MARCHETTI tiennent à remercier Philippe KREITER et Gilbert CHAUVEL pour leur relecture consciencieuse de ce document, ainsi que pour leurs avis éclairés.

SOMMAIRE

Table des matières

1. Reconnaissance et biologie des cochenilles.....	7
1.1. Généralités	7
1.2. Taxonomie	7
1.3. Dispersion, flux de populations.....	7
1.4. Clés d'identification rapide	8
Morphologie des cochenilles adultes	8
Familles d'incidence agronomique en protection des cultures	8
Biologie, cycles de développement	9
Facteurs favorisant les cochenilles et leur nuisibilité.....	11
2. Les cochenilles d'importance économique des cultures ornementales	12
2.1. Cochenilles farineuses, ou Pseudococcines (<i>Pseudococcidae</i>).....	12
Principales espèces d'importance économique.....	13
Données d'inventaire	14
Espèces en recrudescence ou réglementées.....	14
2.2. Cochenilles à bouclier, ou diaspidines (<i>Diaspididae</i>).....	15
Principales espèces d'importance économique.....	16
Données d'inventaire	17
Espèces en recrudescence ou réglementées.....	17
2.3. Cochenilles à carapace, ou lécanines (<i>Coccidae</i>)	19
Principales espèces d'importance économique.....	20
Espèces en recrudescence ou réglementées.....	21
2.4. Les Monophlebidiées : la cochenille australienne (<i>Monophlebidae</i>).....	21
Données d'inventaire	22
Espèces en recrudescence ou réglementées.....	22
3. Symptômes et dégâts.....	23
3.1. Dégâts directs.....	23
3.2. Dégâts indirects.....	25
3.3. Localisation des cochenilles sur la plante.....	26
En résumé 27	
4. Méthodes de lutte	28
4.1. Eléments de contexte	28
4.2. Les méthodes de détection	29
Détection visuelle précoce.....	29
Autres moyens de détection	30
Quand les détecter ?.....	30
Comment les détecter ?.....	30

4.3. Les méthodes curatives physiques ou chimiques.....	31
La lutte physique ou mécanique.....	31
La lutte phytosanitaire.....	31
4.4. La lutte biologique.....	41
Prédateurs et parasitoïdes	41
Amélioration des moyens de lutte par le maintien des auxiliaires.....	47
La lutte intégrée.....	48
En résumé	48
4.5. Organisation de la vie de l'entreprise	49
Formation du personnel	49
Disponibilité du personnel.....	49
L'approvisionnement en végétaux	49
4.6. Relation au(x) fournisseur(s).....	51
5. Conclusion	52
Références bibliographiques	54
Annexes	56
Annexe 1A : données d'inventaires françaises (avril 2018).....	57
Annexe 1B : synthèse espèces fruitières(GIS Fruits, 2014)	67
Annexe 2A : illustrations de cochenilles à divers stades.....	68
Annexe 2B : illustrations de la présence d'auxiliaires.....	70
Annexe 3 : données comparatives de la lutte chimique.....	72
Annexe 4 : différents types de buses de pulvérisation.....	73

1. Reconnaissance et biologie des cochenilles

1.1. Généralités

Les cochenilles sont des insectes piqueurs-suceurs de l'ordre des hémiptères, du sous-ordre des *Sternorrhyncha* (le rostre émane de la partie inférieure de la tête en arrière de l'insertion des pattes antérieures), tout comme les pucerons ou les aleurodes. Elles s'attaquent à tous types d'organes végétaux, et peuvent être localisées sur le tronc ou sur les fruits. Leur appareil buccal, adapté au percement de l'épiderme des tissus végétaux, leur permet de se nourrir en ponctionnant la sève brute ou élaborée dans les vaisseaux conducteurs des plantes, soit en ponctionnant des cellules de remplissage, appelées parenchyme, où s'accumulent les matériaux énergétiques produits par la plante.

Les cochenilles sont des ravageurs présents sous tous les climats, des zones paléarctiques jusqu'à l'équateur, et vivent dans une grande diversité d'habitats. Dans le secteur de la production agricole des régions tempérées, elles sévissent surtout en arboriculture fruitière, en viticulture, mais aussi en forêt. En France, l'étendue de la diversité des climats et des territoires permet à bon nombre d'espèces d'origine tropicale ou semi-tropicale de proliférer dans les conditions chaudes et humides des serres, mais aussi sous tunnel plastique ou aux abords des sites de production, dans les zones plus méridionales. Ces cochenilles se développent préférentiellement sur les cultures vivrières et ornementales, et peuvent être spécifiques à certains végétaux comme les *Citrus*, les palmiers, ou bien le chêne ou le hêtre en forêt ; certaines espèces ont un statut d'organisme réglementé (dont l'introduction et la dissémination est interdite sur le territoire européen).

1.2. Taxonomie

Les cochenilles font toutes partie de la superfamille des *Coccoidea*, caractérisée par le fait qu'elles ont les tarsi¹ formés d'un seul article, et sont représentées par un peu moins de 8 000 espèces réunies en 49 genres (Ben-Dov *et al.*, 2012) appartenant à 30 familles réparties sur l'ensemble des continents. Les *Diaspididae* en sont le représentant majoritaire, suivie de près par les *Pseudococcidae*, les *Coccidae* et les *Eriococcidae* (Germain, 2011). A cela s'ajoute la famille des *Margarodidae* (rattachée désormais aux *Monophlebidae*) à laquelle appartient l'espèce *Icerya purchasi*, la cochenille australienne (Leonardi, 1920). On peut mentionner aussi la famille, minoritaire, des *Ortheziidae*. Ce guide portera principalement sur la présentation des trois premières familles citées, d'importance économique en France, avec des clés d'identification simplifiées ayant pour corollaire une meilleure efficacité des méthodes de lutte employées contre ces ravageurs, qu'elles soient physiques, chimiques, biologiques, ou les associant (concept de lutte intégrée).

1.3. Dispersion, flux de populations

A la fin des années 80, on ne dénombrait pas moins de 5000 espèces de cochenilles dans le monde, dont 180 en France (Foldi, 1988). En 2003, ce nombre doublait, passant à 385 espèces dans 143 genres dans notre pays, le plaçant en tête des pays d'Europe occidentale en diversité d'espèces. Très récemment, ce chiffre a été porté à 408 espèces identifiées en France métropolitaine (Foldi & Germain, 2018), à travers 21 familles et 159 genres, soit une progression de 37 nouvelles espèces par rapport à un précédent recensement de 2001. Quatre familles regroupent 345 espèces, soit 83 % de l'ensemble : les *Pseudococcidae* (123), les *Diaspididae* (111), (ordre des deux premiers groupes inversé par rapport à la tendance mondiale), les *Coccidae* (64) et les *Eriococcidae* (44) constituent l'essentiel de la faune française. A cela s'ajoute la cochenille australienne de la famille des *Monophlebidae*, espèce prolifique parasitant les cultures sous serre. La liste complète de ces espèces regroupées par familles figure en **Annexe 1A**. En guise d'illustration deux diagrammes de répartition suivent en **Annexe 1B**, construits d'après des données collectées en 2014 sur arbres fruitiers.

¹ segment terminal des pattes des arthropodes

La composition des peuplements est essentiellement d'origine euro-sibérienne, irano-touranienne, méditerranéenne et cosmopolite. Au cours des dernières années, de nombreuses nouvelles espèces de cochenilles exotiques ont été introduites en Europe et se sont disséminées à travers les Etats membres, toutes zones confondues (Pellizzari & Porcelli, 2014). Ainsi, 129 espèces non autochtones ont été référencées au travers d'inventaires ou de plans de surveillance mis en place par les autorités sanitaires. La majorité de ces nouvelles espèces a été enregistrée entre 2000 et 2015 avec une provenance en majorité d'Asie (22 espèces), puis d'Amérique du Nord (7 espèces), Afrique, Australie, Amérique centrale (4 espèces) et du Sud (4 espèces), dont 8 espèces d'origine cryptique (T. Masten Milek *et al.*, 2016).

Les deux pays qui cumulent le plus d'espèces d'origine exogène sont l'Italie (92 espèces) et la France (90 espèces) (Pellizzari & Germain, 2010). L'essor du commerce international avec l'Asie en constitue le principal facteur explicatif, mais d'autres causes existent comme la sous-traitance de jeunes plants en provenance de certains pays du Moyen-Orient, d'Afrique du Nord, ou de continents plus éloignés, l'import de plantes décoratives aux dimensions imposantes sous forme de tronc (beaucarnéa, yucca, etc.), ou de végétaux entiers (caféiers, ficus...), qu'il serait trop long ou trop coûteux d'élever en serre sous nos latitudes.

1.4. Clés d'identification rapide

L'identification de cochenilles reste une affaire de spécialiste. Les risques de confusion sont nombreux car les traits morphologiques suffisent rarement à déterminer une espèce précise. Un montage entre lame et lamelle reste indispensable pour finaliser un diagnostic, qui doit souvent être complété par une analyse de l'ADN. Quelques outils pratiques existent en accès libre (en anglais), à réserver aux initiés : http://idtools.org/id/scales/key_info.php
Nous nous limiterons ici à l'aspect général (forme et dimension) des trois principaux groupes de cochenilles ravageurs des cultures, sur la base de leurs principales caractéristiques anatomiques.

Morphologie des cochenilles adultes

Les cochenilles sont des insectes présentant un dimorphisme sexuel marqué : les mâles adultes, mobiles, ont un corps allongé de petite taille, environ 0,5 mm, et sont pourvus d'ailes, d'antennes, et de pattes articulées. Cette particularité leur confère une allure générale proche du moucheron à l'œil nu, ce qui rend leur présence presque inaperçue. Par ailleurs, le mâle adulte, dépourvu de pièces buccales, ne se nourrit pas et ne vit qu'un ou deux jours, ne causant pas de dégâts directs aux plantes.

Les femelles adultes ont un corps large et aplati, habituellement de petite taille (1 à 8 mm selon les familles) et sont dépourvues d'ailes (aptères) et parfois de pattes. Elles se nourrissent en prélevant la sève de l'organe sur lequel elles sont fixées, et peuvent vivre de quelques mois à plusieurs années. Pourvues de glandes qui sécrètent un revêtement cireux ou une laque protectrice, elles ressemblent à des larves en forme d'écaille, de galle ou couvertes de cire. La nature de ces produits de sécrétion permet de différencier les trois familles d'importance économique, qui forment, selon la famille considérée :

- des filaments cireux qui recouvrent la femelle dont le corps est mou ; ce sont les cochenilles de la famille des *Pseudococcidae* dites « Pseudococcines » ou encore « cochenilles farineuses »,
- un bouclier indépendant de la femelle, facilement détachable ; ce sont les cochenilles de la famille des *Diaspididae* dites « Diaspines » ou encore « cochenilles à bouclier »,
- une carapace qui est, à l'inverse, indissociable de la femelle ; ce sont les cochenilles de la famille des *Coccidae* dites « Lécánines » ou encore « cochenilles à carapace ».

Familles d'incidence agronomique en protection des cultures

On dénombre en Métropole 121 espèces nuisibles des plantes cultivées ornementales (Foldi & Germain, 2018). La majorité sont à considérer comme des nuisibles occasionnelles, les autres comme permanentes. Trois familles, les *Diaspididae* (43 espèces), les *Coccidae* (30 espèces) et les *Pseudococcidae* (24 espèces), renferment le plus d'espèces nuisibles. La liste de ces espèces classées par famille figure également en **Annexe 1A**. Les espèces considérées comme nuisibles permanentes sont signalées par un astérisque, et leurs principales plantes hôtes sont listées.

Tableau 1 : principales caractéristiques de trois grands groupes biologiques de cochenilles

Famille	Cochenille à corps mou « <i>Pseudococcines</i> »	Cochenille à bouclier « <i>Diaspines</i> »	Cochenille à carapace « <i>Lécanines</i> »
Illustration d'un individu femelle			
Morphologie d'un individu femelle	Elle a un corps ovoïde et est recouverte d'une pruine blanchâtre lui donnant un aspect farineux	Elle est indépendante de son bouclier. Celui-ci est plus ou moins circulaire, parfois en forme de virgule ou de bâtonnet et de couleur variable : pourtour blanc et centre jaune, pourtour brun foncé et centre brun clair, brun rougeâtre, etc.	Elle est fixée à sa carapace, de forme ovale ou arrondie et de couleur brune, noire ou grise
Taille moyenne	3 à 7 mm	1 à 3 mm	3 à 8 mm
Particularités	Chez la plupart des espèces, les larves et les femelles restent mobiles	Le bouclier est indépendant de la femelle et est facilement détachable avec le bout de l'ongle	La carapace est indissociable du corps de la femelle
Photos			
			

Biologie, cycles de développement

Le cycle de développement de la femelle comporte successivement le stade œuf, 2 à 3 stades larvaires, et le stade adulte suivant les espèces ; celui du mâle comporte le stade œuf, 2 stades larvaires, le stade pronymph, le stade nymphe, puis le stade adulte.

La reproduction est généralement sexuée, mais il existe des espèces hermaphrodites ou capables de parthénogénèse². Les divers modes de reproduction peuvent coexister au sein d'une même espèce, variables selon la qualité du végétal parasité (état phénologique et physiologique), et les conditions environnementales (P. Kreiter *et al.*, 2006).

² mode de reproduction non sexué permettant le développement d'un individu à partir d'un ovule non fécondé

Les femelles pondent des œufs directement sous le bouclier chez les cochenilles à bouclier, sous le corps de la mère chez certaines cochenilles à carapace, ou dans une cavité, l'ovisac, vésicule constituée de filaments cireux formant un amas blanc et cotonneux (cf. photo en **Annexe 2A**). Ces sacs de ponte sont caractéristiques des cochenilles farineuses et de cochenilles à carapace comme les pulvinaires. Chez d'autres espèces, les femelles pondent des jeunes larves ayant éclos dans leurs voies génitales (cas du Pou de San José). Le nombre d'œufs par ponte varie selon les espèces de 15 à 20 œufs (*Parlatoria*) à 6 000 œufs (*Aspidoproctus*) (Foldi, 2003).

Pendant une partie plus ou moins importante de leur vie les larves sont mobiles sur les différentes parties de la plante-hôte et peuvent être emportées par le vent ou transportées par les animaux notamment les oiseaux ou les fourmis, ce qui assure ainsi la dispersion de l'espèce. La larve femelle se nourrit en enfonçant ses stylets dans la plante-hôte. Chez les cochenilles à bouclier, la femelle se fixe dès le premier stade larvaire et reste sur le lieu de fixation toute sa vie. Les cochenilles à carapace et farineuses peuvent, quant à elles, se mouvoir jusqu'à la ponte de leur descendance, même si très souvent les cochenilles à carapace se fixent au deuxième stade larvaire. Toutefois, leur mobilité régresse au fur et à mesure de leur maturation.

Le nombre de générations annuelles est variable et va d'un cycle (univoltin) à plusieurs cycles par an (polyvoltin) selon les espèces, ou au sein d'une même espèce. Sous serre, l'enchaînement de ces cycles peut être quasi continu. En situations de plein air, les conditions climatiques et environnementales conditionnent le nombre de cycles par an, en lien avec la conduite des cultures. Si elle est mal maîtrisée, comme dans le cas d'une alimentation hydrique excessive ou une surfertilisation azotée qui enrichit trop la sève, cela peut entraîner une nouvelle génération en été.

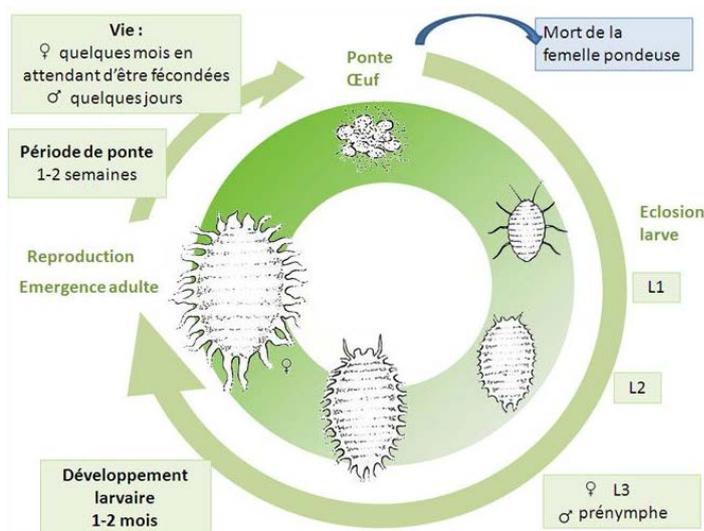


Figure 1. Cycle de développement de *Planococcus citri*, cochenille farineuse de l'oranger en températures tempérées. J. Poidatz (Koppert, 2017).

En zones tempérées, la plupart des espèces ne vivent qu'une seule année, le plus souvent quelques semaines (P. Kreiter, communication personnelle). De ce fait, leur période de nuisibilité court souvent sur une durée réduite. Les conditions biotiques et abiotiques sont très importantes pour la biologie de ces insectes, ce qui explique que pour un organisme donné, de fortes disparités peuvent exister dans une même zone géographique.

Sous serre, le développement des cochenilles est surtout lié à la température et à l'hygrométrie. A titre d'exemple le cycle de *Planococcus citri*, la cochenille farineuse des agrumes, est donné ci-contre (**Figure 1**).

Chez cette espèce de cochenille farineuse, l'une des plus répandues sous serre, on observe un raccourcissement du cycle de développement (**Figure 2**) quand la température passe de 15°C à 25°C (Goldasteh *et al.*, 2009). L'élévation de température augmente également le nombre de pontes, d'œufs par ponte, et d'œufs qui éclosent par ponte.

Température (°C)	Temps de génération (j)
18	81
22	46
26	32
30	29

Figure 2. Influence de la t° sur durée du cycle de *P. citri* (Tringle *et al.*, 1989)

Ce constat se vérifie également pour les espèces que l'on trouve plutôt en extérieur, comme la cochenille blanche du pêcher *Pseudaulacaspis pentagona* qui a quatre à cinq générations en Corse, trois dans le Sud-Est et à Perpignan, deux dans la vallée du Rhône, et une seule au nord de la région lyonnaise (P. Kreiter, communication personnelle).

On peut également citer le cas de *Parthenolecanium corni* (Bouché) qui compte deux générations sur arbres fruitiers, comme l'abricotier ou le cerisier, et une seule sur la vigne non irriguée, ou ne bénéficiant pas de l'eau de ruissellement de parcelles avoisinantes (P. Kreiter *et al.*, 2006).

Facteurs favorisant les cochenilles et leur nuisibilité

Sur les végétaux en plantations extérieures, comme en milieu urbain, les cochenilles peuvent être considérées comme des ravageurs de faiblesse, puisqu'elles parasitent préférentiellement des végétaux en état de stress, contrairement à d'autres organismes phytophages qui parasitent ou consomment des végétaux indifféremment de leur vigueur (ex. chenilles, pucerons...). Ce n'est pas forcément le cas sous serre, où ce sont davantage les conditions de culture, soit abiotiques, qui prévalent à l'apparition puis au développement de cochenilles.

Les facteurs intervenant dans les phénomènes de pullulations de cochenilles sont complexes, puisqu'ils font intervenir des interactions multiples mettant en jeu les compartiments air-sol/plante/ravageur. D'après Sadof & Neal (1993), un arbre stressé hydriquement favorisera plutôt le développement de populations de cochenilles appartenant à la famille des Diaspines qui se nourrissent de la sève brute. À l'inverse, une irrigation excessive ou un apport trop important en matières azotées entraîneront la recrudescence de cochenilles Pseudococcines ou Lécánines qui se nourrissent de la sève élaborée, plus riche lorsqu'elle contient de l'azote en excédent.

Tout déséquilibre nutritionnel ou hydrique, constant ou répété, qui affecte un végétal cultivé ou entreposé sur un lieu de vente constitue un terrain propice à l'apparition et au développement de ces insectes. L'allongement du délai de stockage constitue un facteur aggravant, notamment pour la vente de gros sujets stockés en conteneurs ou à volume racinaire réduit. Dans les milieux perturbés comme les espaces de vente en libre-service, qui offrent une palette de végétaux variés de provenance diverse, mettant en jeu plusieurs fournisseurs, ou qui mélangent les gammes (plantes méditerranéennes ou exotiques) avec un turn-over irrégulier, on constate une présence et une diversité de cochenilles plus élevée.

D'autres facteurs amoindrissent les défenses des plantes (substrat inadapté, exposition à certains polluants, ensoleillement direct, écarts thermiques journaliers disproportionnés, couple thermo-hygrométrique anormal...). Une autre explication de la recrudescence de cochenilles peut être la régression ou la disparition dans l'environnement des prédateurs naturels des cochenilles, comme les coléoptères prédateurs (coccinelles) ou les micro-hyménoptères (Chalcidoïdes et Braconidés) qui parasitent et contrôlent les cochenilles dans la nature, et peuvent jouer un rôle non négligeable dans la régulation des populations de cochenilles des milieux ouverts (rôle positif de la biodiversité).

Des pratiques d'entretien inadaptées comme un arrosage insuffisant ou uniforme ne tenant pas compte des exigences hydriques propres à chaque catégorie de végétaux stockés, des tailles trop sévères infligées sur les stocks d'inventus, ou des négligences, comme le maintien en rayon de sujets visuellement infestés, sont autant de causes potentielles de la recrudescence d'attaques de cochenilles. Dans les compositions florales, une mauvaise association de plantes ayant des exigences nutritionnelles opposées peut aboutir au même résultat.

De façon générale, la nuisibilité d'un organisme peut être rattachée à sa biologie, et notamment au nombre de cycles successifs au cours d'une année : plus ils sont nombreux, plus la pression exercée sur le végétal hôte sera importante, car la densité de cochenilles sera d'autant plus élevée. À titre d'exemple, la pyrale du buis, une chenille phytophage, ne pose actuellement pas de gros problèmes dans les pays nordiques où elle n'effectue qu'un à deux cycles par an, quand dans les pays plus méridionaux, comme en France, elle peut réaliser jusqu'à quatre cycles, et dévorer presque entièrement les buis atteints, entraînant leur mortalité.

De la même façon, la capacité des plantes à supporter le prélèvement de leur sève par les cochenilles n'est pas infinie, et leur survie dépend de leur aptitude à compenser certains déséquilibres. L'appauvrissement progressif de la sève qui n'est pas forcément contrebalancé par la disponibilité en eau et en nutriments, un métabolisme ralenti ou défaillant, ou encore le dépassement d'un seuil de résistance aux composés toxiques injectés par la salive de certaines espèces de cochenilles peuvent être autant de causes d'une issue fatale pour le végétal parasité.

Les facteurs environnementaux jouent un rôle plus complexe en extérieur où les paramètres sont plus nombreux et plus difficilement contrôlables qu'en conditions de température et d'humidité contrôlées sous serre. Par exemple, la petite taille des larves de certaines espèces de cochenilles semble leur permettre d'être transportées par le vent, favorisant la constitution de nouveaux foyers sur de longues distances sur les végétaux en situation de paysage.

2. Les cochenilles d'importance économique des cultures ornementales

Pour chaque famille de cochenilles reprise ci-après, une description sommaire met en exergue leurs principaux traits morphologiques usuels, accompagnée de quelques illustrations.

Sont présentées sous forme de liste les espèces communes que l'on peut rencontrer dans le secteur ornemental, avec leurs particularités anatomiques, et un éventail des plantes hôtes attaquées. Des données d'inventaire sur le territoire national complètent ce panorama. L'attention est ensuite portée sur des espèces considérées émergentes, ou régies par des textes réglementaires au niveau européen.

Pour toute information concernant une espèce de cochenille, sa distribution géographique (mondiale), la diversité de plantes hôtes, l'évolution de sa taxonomie, les éléments de biologie, et son importance économique (dans le monde), on peut consulter le site de référence (en anglais) : <http://scalenet.info/>

2.1. Cochenilles farineuses, ou Pseudococcines (*Pseudococcidae*)

Les cochenilles farineuses femelles sont recouvertes d'une pruine blanchâtre, d'où leur nom courant de cochenilles farineuses. De forme ovale, leur corps est caractérisé par une segmentation bien visible et présente sur le pourtour des **cerari** (=filaments cireux) plus ou moins allongés qui mesurent entre 3 et 7 mm de long. Les larves, de taille inférieure aux femelles, sont de couleur jaune-orange.



Figure 3. *Pseudococcus viburni* (cochenille farineuse) mâle (à gauche) et femelle (à droite) - Crédit photo : ASTREDHOR Loire-Bretagne (Arexhor Pays de la Loire)



Figure 4. *Planococcus citri* mâle (à gauche) et femelle adulte (à droite) en train de pondre dans un ovisac - Crédit photo : ASTREDHOR Sud-ouest (GIE FPSO)



Figure 5. *Pseudococcus comstocki* (ou *P. calceolariae*) sur *Choisya ternata* (à gauche) et à tous stades sur *Gynura aurantiaca* (à droite) - Crédit photo : ASTREDHOR Loire-Bretagne (Arexhor Pays de la Loire) et ASTREDHOR Unité nationale

De nombreuses espèces de cochenilles de cette famille possèdent la particularité de rester mobiles à tous les stades à l'exception du stade femelle pondreuse. La femelle fécondée pond quelques centaines d'œufs dans un amas blanc cotonneux, ou **ovisac**, puis se dessèche et meurt. Dès l'éclosion les larves se nourrissent de la sève des plantes. Les femelles non fécondées peuvent vivre plusieurs mois. Lors des périodes froides, il arrive que ces cochenilles hivernent en se réfugiant dans le substrat, et se fixent sur le collet et les racines des plantes, ou dans les anfractuosités de la plante. Au printemps suivant, elles sortent de leur abri et migrent sur les parties aériennes des végétaux.

Principales espèces d'importance économique

On recense 2 200 espèces de la famille des Pseudococcines dans le monde. Les principales espèces rencontrées en France dans le secteur ornemental sont présentées dans le tableau ci-dessous. Une liste complète figure en **Annexe 1A**.

Tableau 2 : quelques espèces prépondérantes de la famille des *Pseudococcidae* et leurs caractéristiques

ESPECE	DESCRIPTION	PLANTES HOTES
<i>Heliococcus bohemicus</i>	Cette cochenille présente des soies longues et désordonnées sur le sommet du corps	Plus de 15 familles de plantes-hôtes : catalpa, bruyère, chêne, marronnier, aubépine, robinier faux-acacia, pin, platane, peuplier, vigne, etc.
<i>Phenacoccus aceris</i> Cochenille du pommier	Corps verdâtre et ovale, mesurant 4-5 mm, et recouvert d'une pruinosité blanche.	Plus de 20 familles de plantes-hôtes : pommier, poirier, cerisier, vigne, etc.
<i>Phenacoccus madeirensis</i> -	Corps ovale; un peu aplati dorso-ventralement; corps gris, pattes rouges. Ovisac couvrant le dos entier avec 18 paires de filaments de cire latéraux, les paires postérieures les plus longues	Plus de 50 familles de plantes-hôtes : <i>Citrus sp.</i> , ananas, pommier, narcisse, amarante, géranium, chrysanthème, bégonia, etc.
<i>Planococcus citri</i> Cochenille farineuse de l'oranger	Corps allongé, gris-rosé, mesurant 2-5 mm, et recouvert d'une fine poudre blanche. Les cerari du corps et de l'extrémité sont courtes et la ligne dorsale est dépourvue de cire. Larves de petite taille de couleur jaune.	Plus de 80 familles de plantes-hôtes en vergers et cultures ornementales principalement (figuier, palmiers, schefflera, forsythia, céanothe, dipladénia, croton, kalanchoé, coléus, fougères, gardénia, rosier, gerbera, etc.).
<i>Pseudococcus comstocki</i> Cochenille de Comstock	Deux lignes dépourvues de cires séparent le corps en trois parties égales.	Plus de 40 familles de plantes-hôtes : pommier, poirier, vigne et arbres ornementaux.
<i>Pseudococcus longispinus</i> Cochenille farineuse des serres	Corps ovale mesurant 1,6-4,6 mm et recouvert d'une fine cire poudreuse blanche avec parfois une frange longitudinale sur le dessus. Larves de petite taille de couleur jaune-orangé.	Plus de 80 familles de plantes-hôtes. Présentes surtout en cultures sous serre (amaryllis, cactées, fougères, orchidées, vitacées) et quelquefois en extérieur dans le sud.
<i>Pseudococcus viburni</i> Cochenille farineuse	Corps rosâtre mesurant 4 mm et recouvert d'un duvet cotonneux blanchâtre. Deux filaments cireux terminaux longs comme la moitié du corps. Les larves sont violacées.	Plus de 80 familles de plantes-hôtes : tomate mais aussi orchidées, cactées, fuchsia, fougères et également en arboriculture.

Sources : Ephytia, 2017 ; Fredon Corse, 2017 ; ScaleNet, 2017

Une famille de cochenilles, les *Rhizoecidae*, toujours considérée faire partie des *Pseudococcidae* par certains auteurs, comprend des espèces appartenant notamment au genre *Rhizoecus*, appelées poux des racines, qui s'attaquent spécifiquement aux racines des plantes, et forment des colonies souterraines. Parmi elles, *Rhizoecus hibisci*, renommée *Ripersiella hibisci* (la cochenille des racines), est un organisme réglementé de quarantaine originaire de l'Est de l'Asie qui colonise les plantes de pot à pot produites sous serre, en particulier par l'eau dans les systèmes de subirrigation (voir cette espèce dans le tableau ci-après).

Une autre famille, les *Eriococcidae*, ne comprend qu'une espèce véritablement nuisible sous nos latitudes ; il s'agit de *Pseudochermes fraxini* qui parasite le frêne, le troène, le lilas commun, le sorbier et le peuplier. Elle forme des feutrages floconneux assez typiques recouvrant les écorces en plages discontinues, recouvrant des petites larves ovoïdes jaune orangé durant l'hiver. On retrouve cette cochenille sur des arbres souvent déjà affaiblis, à l'occasion d'une brusque éclaircie (sylviculture). Les pullulations de cochenilles peuvent induire une baisse de croissance par leurs nombreuses piqûres de l'écorce, sans toutefois entraîner la mortalité des tiges.

Données d'inventaire

L'institut technique ASTREDHOR a initié en 2017, pour une durée de 3 ans, le projet de recherche COCHORTI, qui a notamment pour but de réactualiser les connaissances sur la biologie et l'écologie des principales espèces de cochenilles nuisibles et de leurs auxiliaires en France. Ce projet s'appuie sur une campagne d'échantillonnage sur tout le territoire national, pratiquée sur des sites de production et dans des jardinerie. Il est porté par ASTREDHOR Méditerranée CREAT, la chambre d'Agriculture des Alpes-Maritimes, l'INRA Sophia-Antipolis et le LSV/Anses Montpellier. Les premiers résultats, un an après le démarrage du projet font ressortir 6 espèces identifiées de la famille des Pseudococcines. On observe en particulier *Phenacoccus madeirensis*, sur *Gerbera*, *Balanococcus kwoni* sur *Fargesia sp.*, et *Heliococcus bohemicus* sur *Pélargonium*.

En Belgique, un recensement des cochenilles farineuses a également été entrepris courant 2017 par un institut de recherche flamand, dans le cadre du projet VLAIO (J. Audenaert *et al.*), permettant de collecter 148 échantillons sur 28 entreprises de la production horticole sous serre, basées dans les Flandres, et d'identifier les espèces d'importance économique en présence par des techniques d'identification visuelle et de séquençage de l'ADN.

Résultats : *Pseudococcus longispinus* et *Planococcus citri* représentent 84% des cochenilles repérées, quand 11% correspondent à *Pseudococcus viburni*. *Pseudococcus calceolariae* et *Phenacoccus solenopsis* ont été observés sur des plantes originaires respectivement d'Italie et d'Ethiopie. *Antonina graminis* n'a été observée que sur bambou ; il s'agit de la première détection officielle de cet organisme.

Une étude menée dans les pays scandinaves (C-A. Gertsson, 2013) indique que sur 92 espèces totalisant 49 genres appartenant à 12 familles, la famille des *Pseudococcidae* est la plus riche en espèces (28), contre 23 pour les *Coccidae*, 16 pour les *Diaspididae*, et 12 pour les *Eriococcidae*, mais a le ratio le plus faible (sur les 4), en nombre d'espèces par genre. Quatre genres, *Trionymus* (*Pseudococcidae*), *Acanthococcus* (*Eriococcidae*), *Eulecanium* (*Coccidae*), et *Diaspidiotus* (*Diaspididae*) sont les plus dominants dans leur diversité, fournissant 22,8% du nombre total d'espèces.

Espèces en recrudescence ou réglementées

Tableau 3 : quelques espèces émergentes (ou à surveiller) de la famille des *Pseudococcidae* dans le secteur ornemental

Espèces	Origines et signalements en Europe	Plantes hôtes
<i>Antonina graminis</i> Cochenille du bambou	Espèce d'origine sud-américaine, présente par exemple en Guyane française, introduite et invasive aux Etats-Unis. Nouvelle espèce pour l'Europe. Plus d'informations sur le site (en anglais) 'Plant Pests of the Middle East' : http://www.agri.huji.ac.il/mepests/	Sous-famille des <i>Bambusoideae</i>
<i>Ferrisia spp.</i>	Genre d'origine sud-américain dont seules deux espèces, <i>F. malvastra</i> et <i>F. virgata</i> , ont été introduites dans d'autres parties du monde (<i>F. virgata</i> , organisme de quarantaine en Israël depuis 2009) où elles peuvent être nuisibles aux plantes cultivées. Plusieurs espèces de <i>Ferrisia</i> sont polyphages, surtout des plantes hôtes d'origine exotique. Elles se distinguent facilement des autres <i>Pseudococcidae</i> par leurs longs filaments vitreux et des motifs dorsaux typiques formés par des zones sombres de cuticule qui sont dépourvues de cire blanche.	<i>Lantana</i> , <i>Magnolia grandiflora</i> , manguier, pistachier...

Tableau 4 : les espèces réglementées (zone Europe) de la famille des *Pseudococcidae* inscrites sur la liste A1 de l'OEPP (absent de l'UE)

Espèces	Caractéristiques et signalements	Plantes hôtes
<i>Maconellicoccus hirsutus</i> Cochenille de l'hibiscus	Un signalement récent à Malte. Pour toute autre information, consulter le site de l'OEPP : https://www.eppo.int/	Cochenille polyphage qui s'attaque à 12 genres et 9 familles de végétaux. Les principales plantes-hôtes d'importance économique sont les <i>Citrus sp.</i>
<i>Ripersiella hibisci</i> Cochenille des racines	Cette cochenille peut s'attaquer aux plantes de pépinières en conteneur, et se trouve souvent en périphérie de la motte. Le risque existe à partir de plantes d'importation contaminées. Pour toute autre information, consulter le site de l'OEPP : https://www.eppo.int/	Famille des <i>Marantaceae</i> , diverses espèces de palmiers, de ficus, l'hibiscus de chine, le laurier-rose, ou le pélargonium, et de nombreux bonzaïs en provenance de chine. A ce titre, tous ces végétaux sont soumis au dispositif des PPE (Passeport Phytosanitaire Européen).

2.2. Cochenilles à bouclier, ou diaspidines (*Diaspididae*)

Cette famille de cochenilles s'attaque préférentiellement aux végétaux ligneux, notamment en pépinière, mais certaines espèces sont présentes sur les organes comme les feuilles et les fruits, ou ont parfois pour hôte exclusif des plantes herbacées.

Ce sont des cochenilles de petite taille, fixées dès le premier stade larvaire. La larve, dite néonate, constitue le seul stade de dissémination pour cette famille, qui va ensuite perdre ses pattes et se fixer au végétal pour commencer à se nourrir, et à pondre. Leur corps mou est protégé par un bouclier de quelques millimètres de diamètre à partir de sécrétions cimentées par le liquide anal, et dissociable du corps lui-même.

Le bouclier des cochenilles diaspidines peut être de forme variable suivant l'espèce considérée, ronde, allongée, en virgule ou en bâtonnet. La couleur du bouclier varie également : pourtour blanc et centre jaune, pourtour brun foncé et centre brun clair, brun rougeâtre, etc.

Ces cochenilles ont également tendance à se regrouper et à former des encroûtements importants, en particulier sur des végétaux ligneux, en surface des feuilles et des tiges ; on peut facilement les décoller de leur support avec l'ongle.



Figure 6. *Pseudaulacaspis pentagona* bouclier femelle (à gauche) et follicule mâle (à droite) - Crédit photo : ASTREDHOR Loire-Bretagne (Arexhor Pays de la Loire)



Figure 7. *Chrysomphalus aonidum* sur une feuille de *Ficus* ayant achevé ses trois stades nymphaux - Crédit photo : ASTREDHOR Loire-Bretagne (Arexhor Pays de la Loire)

Recouvrement du 1^{er} stade larvaire

Recouvrement du 2nd stade larvaire

Recouvrement du 3^{ème} stade larvaire

Principales espèces d'importance économique

On recense 2 400 espèces de la famille des Diaspines dans le monde. Les principales espèces rencontrées en France dans le secteur ornemental sont présentées dans le tableau ci-dessous. La liste complète figure en **Annexe 1A**.

Tableau 5 : quelques espèces prépondérantes de la famille des *Diaspididae* et leurs caractéristiques

ESPECE	DESCRIPTION	PLANTES HOTES
<i>Aonidiella aurantii</i> Pou rouge de Californie	Bouclier circulaire de 1,8mm de diamètre, de couleur brun-rouge. Voile ventral blanchâtre, caractéristique isolant le corps de la femelle du végétal. Larve jaunâtre mesurant 0,2 mm de long.	Plus de 80 familles de plantes-hôte : <i>Citrus sp.</i> mais aussi amandier, vigne, poirier, prunier, jujubier, caroubier, rosier, etc.
<i>Aspidiotus nerii</i> Cochenille du laurier rose	Bouclier arrondi de 1,8 à 2,2 mm de diamètre. Couleur bistre clair, uniforme et mat avec un point jaune au centre du bouclier.	120 familles de plantes-hôtes : olivier, agrumes, prunier, arbres, arbustes et plantes basses divers : acacia, caroubier, mûrier, lierre, laurier-rose, palmiers, etc.
<i>Aulacaspis rosae</i> Cochenille du rosier	Les boucliers des femelles adultes mesurent jusqu'à 2mm, sont presque plats et blancs. Les boucliers des mâles sont plus petits que ceux des femelles ; ils sont allongés, blancs et tri-carénés.	Espèce subtropicale originaire d'Asie qui s'attaque spécifiquement à la famille des Rosacées (en part. genres <i>Rosa</i> et <i>Rubus</i>)
<i>Carulaspis juniperi</i> Kermès du genévrier	Présent en grand nombre sur les rameaux, les aiguilles et les cônes du genévrier. Provoque un ralentissement de la croissance, une chlorose des aiguilles et une chute prématurée des aiguilles, la perte de la valeur esthétique, le dessèchement des branches et des plantes entières.	<i>Juniperus sp.</i> et certaines autres Cupressacées Semble en nette recrudescence dans plusieurs pays de la zone circumméditerranéenne (D. Graora, <i>et al.</i> , 2010)
<i>Epidiaspis leperii</i> Cochenille rouge du poirier	La femelle adulte est cachée sous un bouclier circulaire de 1,4 à 1,8 mm de diamètre, de coloration variable gris blanc ou jaune blanchâtre, avec le centre plus foncé, rouge sombre. Sous le bouclier, le corps est rose.	Surtout sur poirier, mais elle se développe aussi sur pêcher, prunier, pommier, noyer ainsi que sur beaucoup d'autres arbres fruitiers ou forestiers.
<i>Chrysomphalus dictyospermi</i> Pou rouge des orangers	Bouclier quasi circulaire d'un diamètre de 1,8 à 2,1 mm. Corps jaune. Œufs de couleur jaune-doré.	Plus de 80 familles de plantes-hôtes : <i>Citrus sp.</i> , palmiers, olivier, avocatier, buis, figuier, bananier, frangipanier, solanacées, rosier, etc.
<i>Quadraspidiotus ostreaeformis</i> et <i>Q. pyri</i> Cochenille ostréiforme	La femelle adulte possède un bouclier de couleur gris foncé, aplati, de forme circulaire presque régulière, et d'un diamètre de 1,8 à 2,2 mm. Le corps, de forme lenticulaire, est jaune citron à rouge orangé. La tête et le thorax sont fusionnés ; les 4 derniers segments abdominaux sont soudés	Elle vit de préférence sur les espèces forestières mais se développe également sur pommier, poirier, groseillier et prunier. <i>Q. pyri</i> , très semblable est présente sur pommier, poirier, parfois sur prunier, pêcher et cerisier. Elle est également très commune sur platane.

<i>Lepidosaphes beckii</i> Cochenille virgule de l'oranger	Bouclier convexe, pyriforme, fréquemment allongé et recourbé de teinte grisâtre avec les bords plus clairs (2,5 mm x 1 mm). Corps blanc-nacre avec une tache jaunâtre devenant entièrement jaune lorsque la femelle est plus âgée.	40 familles de plantes-hôtes : principalement sur <i>Citrus</i> sp. mais aussi observée sur bananier, chalef, agave, etc.
<i>Pseudaulacaspis pentagona</i> Cochenille du mûrier	Bouclier blanc de 2 à 2,4mm de diamètre. Présence d'exuvies larvaires à sa surface de couleur brun rouge. Corps jaune. Œufs de couleur rose ou blanche de forme elliptique.	Plus de 80 familles de plantes-hôtes : fruitiers, mûrier, lilas, saule, catalpa, fusain, etc.
<i>Unaspis euonymi</i> Cochenille du fusain	Les femelles adultes sont grises, mesurent environ 2 mm de long, et ressemblent à une coquille d'huître. Le mâle est plus petit, étroit et blanc, conférant aux branches cette couleur lorsque les populations sont importantes. Les nymphes mobiles sont de teinte jaune-orangé.	<i>Euonymus</i> spp. en particulier <i>E. japonica</i> 'Aueovariegata', espèce (et variété) la plus sensible

Sources : Ephytia, 2017 ; Fredon Corse, 2017 ; ScaleNet, 2017

Données d'inventaire

Le programme de recherches COCHORTI, déjà évoqué, a permis d'identifier (à fin 2017) sept espèces de la famille des Diaspines parmi les échantillons prélevés, dont *Aonidiella aurantii* sur *Strelitzia* et *Citrus* sp., *Aspidiotus nerii* (Bouché) sur 4 espèces végétales, *Aulacaspis rosae* sur Rosier, *Carulaspis juniperi* (Bouché) sur cyprès, *Hemiberlesia lataniae* (Signoret) sur *Strelitzia*, *Parlatoria proteus* (Curtis) sur un plant de vanille, et *Pseudaulacaspis pentagona* sur catalpa et oranger du Mexique.

Espèces en recrudescence ou réglementées

Tableau 6 : quelques espèces émergentes (ou à surveiller) de la famille des *Diaspididae* dans le secteur ornemental

Espèces	Origines et signalements en Europe	Plantes hôtes
<i>Comstockiella sabalis</i> Cochenille du chou palmiste	Originnaire d'Amérique tropicale, elle est présente sur la côte pacifique du Mexique, dans le sud de la Californie et dans quelques îles des Antilles (Cuba, Guadeloupe). Elle remonte jusqu'en Caroline du Nord. En dehors du continent américain, elle est signalée dans les îles Canaries en 2003. Elle a été détectée à 2 reprises en France en 2005 dans des pépinières varoises	<i>Sabal</i> spp. et autres espèces de palmiers (<i>Areaceae</i>)
<i>Dynaspidiotus regnieri</i> Cochenille des aiguilles	Cochenille mise en évidence en 2012 dans le Ventoux et le Lubéron (Vaucluse) et dans les Alpes-de-Haute-Provence sur cèdre de l'Atlas. Plus d'informations sur le site du Département de la santé des forêts, janv. 2014 (ministère de l'Agriculture)	<i>Cedrus</i> spp.
<i>Kuwanaspis howardi</i> Diaspine du bambou	Espèce signalée au Royaume-Uni. Pour toute autre information, consulter le site de référence : http://scalenet.info/	Sous-famille des <i>Bambusoideae</i>
<i>Lopholeucaspis japonica</i> Kermès japonais	Originnaire d'Extrême-Orient, cette cochenille s'est disséminée vers de nombreuses zones semi-tropicales du monde entier. Présente aux portes de l'Europe (signalement en Grèce). La femelle au second stade larvaire est presque pyriforme, avec des constriction aux deux extrémités, blanchâtre, d'une longueur de 0,5-0,6 mm, recouverte par un bouclier long, sombre, en forme de coquille de moule portant une sécrétion blanche de l'exuvie du premier stade projetée vers l'avant (espèce réglementée)	Plus de 20 familles de plantes-hôtes : érable, bouleau, camélia, <i>Citrus</i> sp., laurier-sauce, rosier, magnolia, tilleul, etc.
<i>Parlatoria camelliae</i> Cochenille du camélia	Espèce signalée au Royaume-Uni. Pour toute autre information, consulter le site de référence : http://scalenet.info/	Espèce assez polyphage s'attaquant à plus de 25 familles et 38 genres, dont <i>Camellia</i> spp.

<i>Pinnaspis buxi</i> Diaspine du buis	Espèce signalée au Royaume-Uni. Pour toute autre information, consulter le site de référence : http://scalenet.info/	Espèce assez polyphage s'attaquant à plus de 46 familles et 94 genres
<i>Pseudaulacaspis cockerelli</i> Cochenille du manguier	Ravageur causant de sérieux dégâts en Floride. Espèce signalée au Royaume-Uni. Pour toute autre information, consulter le site de référence : http://scalenet.info/	Espèce polyphage s'attaquant à plus de 80 familles et 148 genres
<i>Unaspis yanonensis</i> Cochenille asiatiques des agrumes	Bouclier allongé brun avec les bords plus clairs légèrement convexe de 2,3mm de long. Plusieurs signalements en Corse et en Aquitaine	2 familles de plantes-hôtes : <i>Citrus</i> sp., <i>Damnacanthus</i> .

Tableau 7 : les espèces réglementées (zone Europe) de la famille des *Diaspididae* inscrites sur la liste A1* de l'OEPP (absent de l'UE) et A2** (présent)

Espèces	Caractéristiques et signalements	Plantes hôtes
<i>Aonidiella citrina</i> Cochenille jaune*	Bouclier jaune/marron, semi-translucide, plat et circulaire mesurant 1,75mm de diamètre. Corps jaune. Pour toute autre information, consulter le site de l'OEPP : https://www.eppo.int/	S'attaque à plus de 20 familles de plantes-hôtes : <i>Citrus</i> sp. mais aussi olivier pêcher, peuplier, fusain, eucalyptus, acacia, cucurbitacées, etc.
<i>Unaspis citri</i> Cochenille blanche du tronc*	Un signalement récent à Malte. Pour toute autre information, consulter le site de l'OEPP : https://www.eppo.int/	Cochenille polyphage qui s'attaque à 12 genres et 9 familles de végétaux. Les principales plantes-hôtes d'importance économique sont les <i>Citrus</i> spp
<i>Lopholeucaspis japonica</i> Kermès japonais**	Serait présent en Grèce (sans plus de précisions). Pour toute autre information, consulter le site de l'OEPP : https://www.eppo.int/	Cochenille polyphage qui s'attaque à plusieurs cultures fruitières, ainsi qu'à des plantes ornementales ligneuses d'extérieur (<i>Acer</i> , <i>Betula</i> , <i>Cytisus</i> , <i>Laurus</i> , <i>Magnolia</i> , <i>Rosa</i> , <i>Syringa</i> , <i>Tilia</i>), ainsi que certaines essences ornementales sous serre (<i>Camellia</i>).
<i>Quadraspidiotus perniciosus</i> Pou de San José**	Présent dans la plupart des pays de l'UE. Pour toute autre information, consulter le site de l'OEPP : https://www.eppo.int/	Cochenille polyphage qui s'attaque à plusieurs cultures fruitières, Maloïdées, ainsi qu'à des plantes ornementales ligneuses d'extérieur (<i>Acacia</i> , <i>Acer</i> , <i>Euonymus</i> , <i>Fagus</i> , <i>Juglans</i> , <i>Ligustrum</i> , <i>Maclura</i> , <i>Populus</i> , <i>Prunus</i> , <i>Ptelea</i> , <i>Ribes</i> , <i>Rosa</i> , <i>Salix</i> , <i>Symphoricarpos</i> , <i>Syringa</i> , <i>Tilia</i> et <i>Ulmus</i>).



Figure 8. *Lepidosaphes ulmi* sur un rameau de *Buxus rotundifolia*. Sans mettre en danger la vie de cet arbrisseau, la prolifération de cochenilles est sans doute à l'origine du dépérissement de la tigelle desséchée que l'on peut observer ici - Crédit photo : ASTREDHOR Unité nationale

2.3. Cochenilles à carapace, ou lécanines (*Coccidae*)

Il s'agit d'un groupe très important de cochenilles en cultures sous serre, et en extérieur abondantes sur les végétaux exotiques, et sur certaines essences de pépinière.

La carapace des cochenilles femelles est de couleur brune, noire ou grise et de consistance plus ou moins souple. La forme varie également selon les espèces, pouvant être ovale et légèrement bombée ou circulaire et globuleuse. Cette carapace, indissociable du corps de la cochenille, est imprégnée de cires qui la protègent du milieu extérieur. A l'instar des cochenilles à bouclier, les cochenilles à carapace forment une petite croûte en surface des feuilles et des tiges, et peuvent former des encroûtements importants sur les végétaux.

Les larves sont plus aplaties que les femelles adultes et leur couleur varie du brun clair au brun foncé. Leur carapace incomplètement formée les rend plus vulnérables aux agressions extérieures.



Figure 9. A gauche : une cochenille du genre *Coccus* passe presque inaperçue sur une tige de Ficus avec laquelle elle se confond - Crédit photo : ASTREDHOR, Unité nationale. A droite, une colonie sur feuille d'une plante exotique (Crédit photo : ASTREDHOR Méditerranée (SCRADH)

Figure 10. Ci-dessous : colonie de *Saissetia coffeae* sur feuille (Crédit photo : ASTREDHOR Méditerranée (SCRADH)



Figure 11. A droite : femelle de *Ceroplastes* sp. accrochée à son support (dessus) puis retournée avec un étalement de sa ponte (dessous) -Crédit photo : ASTREDHOR Méditerranée (CREAT)

Principales espèces d'importance économique

On recense 1 100 espèces de la famille des Lécánines dans le monde. Les principales espèces rencontrées en France dans le secteur ornemental sont présentées dans le tableau ci-dessous. La liste complète figure en **Annexe 1A**.

Tableau 8 : quelques espèces prépondérantes de la famille des *Coccidae* et leurs caractéristiques

ESPECE	DESCRIPTION	PLANTES HOTES
<i>Ceroplastes rusci</i> Céroplaste du figuier	Carapace brune claire mesurant 4 à 5 mm de long et 3 à 4 mm de large et formée de huit plaques de cire. La plaque dorsale et les plaques latérales sont séparées de marges rouges foncées.	Plus de 40 familles de plantes-hôtes : figuier, myrte, laurier-rose, ficus, pittosporum, etc.
<i>Coccus hesperidum</i> Pou des Hespérides	Carapace plate, ovale et légèrement convexe mesurant 3-5 mm de couleur rouge-brune.	Plus de 120 familles de plantes-hôtes : gerbera, orchidées, anthurium, rose, plantes à bulbes...
<i>Parthenolecanium corni</i> et <i>P. persicae</i> Lécanie du cornouiller, Lécanie du pêcher	La distinction entre les 2 espèces s'effectue à partir des formes adultes. <i>P. corni</i> est une cochenille globuleuse, d'environ 4 à 6 mm de long, 4 mm de large, de couleur brun acajou, luisante, sans carène médiane marquée. <i>P. persicae</i> est plus allongée, jusqu'à 1 cm de long, de couleur brun rouge, mate, avec un carène médiane bien marqué, sans rugosités marginales.	Les 2 espèces occasionnent des dégâts considérables aux vignobles. <i>Parthenolecanium persicae</i> s'attaque à la vigne, au pêcher, au rosier de jardin et à la glycine. <i>Parthenolecanium corni</i> est plus polyphage et s'attaque aussi au prunier, cerisier, à l'abricotier, au noyer, au noisetier et au cornouiller.
<i>Pulvinaria hydrangeae</i> Cochenille pulvinaire de l'hydrangea	Les femelles sont installées sur la face inférieure des feuilles. Leurs ovisacs protégés par des sécrétions cireuses blanches typiques peuvent atteindre 8 mm de long. Les larves de couleur verte à brun-jaunâtre mesurent jusqu'à 1 mm de long et sont ovoïdes.	15 familles de plantes-hôtes : hortensia, if, houx, érable, tilleul, camélia, marronnier, etc.
<i>Pulvinaria regalis</i> Pulvinaire du marronnier d'Inde	Comme l'espèce précédente, cette cochenille colonise aussi les plantes ligneuses feuillues. Toutefois, ses œufs protégés par les boucliers ne sont pas pondus sur les feuilles mais sur l'écorce des rameaux et des branches.	Nuisible en milieu urbain sur les arbres d'ornement : érable, le houx, le marronnier, le laurier, l'orme, le magnolia ou encore tilleul.
<i>Pulvinaria floccifera</i> Cochenille floconneuse	Carapace ovale (2,5 x 2 mm) et jaunâtre reposant sur un ovisac blanc et mince.	Plus de 30 familles de plantes-hôtes : fusain, anthurium, rhododendron, hydrangea, hibiscus, jasmin, pittosporum, citrus, camélia...
<i>Saissetia coffeae</i> Cochenille brune du caféier	Carapace ovale à ronde, très convexe, de 1,5 à 4 mm de diamètre, de couleur rouge-brune à noirâtre.	Plus de 80 familles de plantes-hôtes, en particulier sous serre : caféier, cycas, fougères, passiflore, palmiers, ficus, cycas, etc.
<i>Saissetia oleae</i> Cochenille noire de l'olivier	Carapace convexe, de couleur variant du brun au noir et mesurant 2-4 mm de long et 1-4 mm de large de couleur.	Plus de 70 familles de plantes-hôtes : <i>Citrus sp.</i> , pittosporum, olivier, laurier-rose, abricotier, lierre, etc.

Sources : Ephytia, 2017 ; Fredon Corse, 2017 ; Scale Net, 2017, Germain, 2014 ;

Données d'inventaire

Au sein de cette famille de cochenilles, le programme de recherches COCHORTI a permis de mettre en évidence à la fin 2017 six cochenilles au niveau de l'espèce, parmi lesquelles *Ceroplastes rusci* présente sur trois plantes-hôtes, *Parthenolecanium corni* également sur trois plantes hôtes, *Parthenolecanium rufulum* sur chêne, et *Pulvinaria hydrangeae* sur olivier.

Plusieurs spécimens n'ont pu être identifiés qu'au niveau du genre en raison de l'âge trop avancé des femelles récoltées.

Espèces en recrudescence ou réglementées

Tableau 9 : quelques espèces émergentes (ou à surveiller) de la famille des *Coccidae* dans le secteur ornemental

Espèces	Origines et signalements en Europe	Plantes hôtes
<i>Ceroplastes ceriferus</i> Cochenille cirreuse d'Inde	Anciennement sur liste d'alerte de l'OEPP. Des interceptions signalées par les Pays-Bas (199/2000) en provenance de Taïwan sur <i>Ficus</i> et <i>Podocarpus</i> , et suspicion de présence en Italie (2001). Interceptée plus récemment (2011) en Slovénie sur des plants d' <i>Acer palmatum</i> . Présente en Amérique du Nord, Mexique, Océanie. Pour toute autre information, consulter le site de l'OEPP : https://www.eppo.int/	Espèce polyphage s'attaquant à plus de 122 espèces dans 46 familles botaniques.

Tableau 10 : les espèces réglementées (zone Europe) de la famille des *Coccidae* inscrites sur la liste A1 de l'OEPP (absent de l'UE)

Espèces	Caractéristiques et signalements	Plantes hôtes
<i>Parasaissetia nigra</i> Cochenille noire	Cochenille polyphage disséminée dans de nombreux pays à travers les continents. Des signalements anciens sur la Côte-d'Azur. Pour toute autre information, consulter le site de l'OEPP : https://www.eppo.int/	Parmi ses plantes hôtes, les agrumes et plantes ornementales d'origine tropicale, comme le ficus et l'hibiscus, sont également des hôtes appréciés par cette cochenille.

2.4. Les Monophlebidiées : la cochenille australienne (*Monophlebidae*)

Icerya purchasi est le principal représentant de cette famille anciennement rattachée aux *Margarodidae*. On la retrouve partout en France : sous serre dans le sud et le nord, et exclusivement en extérieur dans les régions les plus méridionales, notamment sur agrumes et mimosas. Toutefois, on a tendance à la rencontrer de plus en plus fréquemment sur une large palette de végétaux.

Le corps de la femelle est rouge-brique et mesure 5 mm. Il est recouvert de cire blanche et prolongé à l'arrière par un ovisac cannelé de même couleur pouvant être plus grand que la taille du corps. Cette cochenille se fixe très tôt après l'éclosion, et peut provoquer la mort des plantes qu'elle parasite (Ephytia, 2017).



Figure 12. Femelle pondreuse adulte le long d'une tige entourée de larves, dont certaines le long de la nervure principale des folioles d'un *Schleffera* (Crédit photo : BHR)

I. purchasi peut hiverner à tous les stades, avec en général une reprise d'activité vers le mois de mars. La femelle pond 600 à 800 œufs disposés dans un ovisac. Après la ponte, la femelle perd de volume, puis meurt. Le cycle dure au minimum 3 mois (HYPPZ, 2017).

Les mâles de couleur jaunâtre et de très petite taille (environ 3mm) passent inaperçus. Leur rôle est secondaire car la femelle peut être parthénogénétique et/ou hermaphrodite. Les œufs non fécondés donnent des mâles tandis que les fécondés donnent des femelles. Les œufs et les larves sont de couleur rouge saumon.

Cette cochenille est polyphage, avec une prédilection pour les agrumes, le pittosporum, le genêt, le cyprès, le laurier, le mimosa, l'acacia, le robinier, le croton, le romarin, la sauge, la bruyère, le rosier, et le pélagonium. Elle peut également attaquer des plantes herbacées (Ephytia, 2017). Elle peut être retrouvée sur les tiges, les rameaux, les feuilles et les fruits.

Données d'inventaire

Au total, quinze occurrences de cette unique espèce ont été recensées fin 2017 à travers le programme COCHORTI, notamment retrouvée sur Pélagonium et sur la sauge.

Espèces en recrudescence ou réglementées

Tableau 11 : espèces émergentes (ou à surveiller) de la famille des *Monophlebidae* dans le secteur ornemental

Espèces	Origines et signalements en Europe	Plantes hôtes
<i>Matsucoccus feytaudi</i> Cochenille du pin maritime	Cette espèce présente dans le Sud de la France a provoqué, dans les années 1960, le dépérissement des forêts de pins maritimes du massif des Maures et de l'Estérel, et semble s'être stabilisée depuis dans ces régions. Pour toute autre information, consulter le site Ephytia édité par l'INRA : ephytia.inra.fr/fr/Home/index	<i>Pinus pinaster</i>

Tableau 12 : les espèces réglementées (zone Europe) de la famille des *Monophlebidae* inscrites sur la liste A1 de l'OEPP (absent de l'UE)

Espèces	Caractéristiques et signalements	Plantes hôtes
<i>Margarodes prieskaensis</i> et <i>M. vredendalensis</i> Cochenilles des vignes	Signalé uniquement sur des racines de vigne qui serait la plante-hôte menacée dans l'UE. Pour toute autre information, consulter le site de l'OEPP : https://www.eppo.int/	<i>Vitis vinifera</i>
<i>Margarodes vitis</i> Cochenille du Chili	Cochenille polyphage sur les racines. Pour toute autre information, consulter le site de l'OEPP : https://www.eppo.int/	Plantes et adventices de la famille des <i>Apiaceae</i> , <i>Asteraceae</i> , <i>Convolvulaceae</i> , <i>Euphorbiaceae</i> , <i>Fabaceae</i> , <i>Linaceae</i> , <i>Nyctaginaceae</i> , <i>Poaceae</i> , <i>Polygonaceae</i> , <i>Rosaceae</i> , <i>Tiliaceae</i> , <i>Verbenaceae</i> et la vigne, <i>Vitis vinifera</i> , qui est la principale plante-hôte d'importance économique.

3. Symptômes et dégâts

En productions horticoles ou agricoles, la nuisibilité d'une espèce se mesure généralement à l'aune de son incidence sur le rendement, ou de l'affaiblissement général des plantes attaquées. Sur les lieux de vente en libre-service, ouverts au public, elle s'apprécie plus généralement selon des critères essentiellement d'ordre esthétique. D'après J.F. Germain (2014), sur l'ensemble des espèces présentes en France, seul un quart aurait un caractère nuisible occasionnel ou permanent, toutes filières confondues.

A cause d'une apparence dégradée, ou de légères imperfections, un végétal infesté peut être déclassé, retiré des étals, entraînant des frais de triage et de nettoyage, voire éliminé. Ainsi, selon leur niveau de développement, les cochenilles peuvent provoquer des nuisances de nature diverse, causées de manière directe ou indirecte.

3.1. Dégâts directs

La simple présence de cochenilles sur les parties de la plante peut déjà être considérée comme préjudiciable à la vente, car pouvant entraîner un refus d'achat (consommateur sélectif, à « l'œil averti »), même en l'absence de dépréciation visuelle évidente. A un stade plus avancé, les cochenilles se nourrissent de la sève des plantes, ou du contenu des tissus végétaux, ce qui peut entraîner :

- un affaiblissement général de la plante-hôte,
- un ralentissement de la croissance végétative,
- une déformation des organes et une décoloration de l'épiderme,
- un dessèchement des organes touchés (qui démarrent par le jaunissement des feuilles),
- la formation d'auréoles rougeâtres autour du point de succion due à la salive toxique des cochenilles à bouclier,
- la perte d'organes, voire la mort de la plante-hôte,



Figure 13. Foyer de cochenilles farineuses en pleine expansion sur Beaucarnéa (Crédit photo : Nigelle Deloison)



Figure 14. Rameau de laurier-sauce infesté par des cochenilles à carapace (*Ceroplastes floridensis*) avec prolifération de fumagine - Crédit photo : ASTREDHOR Loire-Bretagne (Arexhor Pays de la Loire)

Dans la plupart des cas, le prélèvement de la sève entraîne la perte d'éléments nutritifs, provoque un affaiblissement général de la plante et la perturbation de leur croissance, une déformation des feuilles, leur jaunissement et une chute partielle ou totale, allant jusqu'au dessèchement progressif des rameaux et des branches.



L'injection de salive plus ou moins phytotoxique de certaines espèces contribue aux malformations de la plante, tout comme la pénétration des stylets, par leur action mécanique. Sous l'effet des piqûres d'alimentation, la croissance des cellules végétales de l'hôte est perturbée; sans intervention curative, les organes végétatifs atteints se déforment, puis se dessèchent. De plus, les souillures sur les feuilles rebutent le consommateur. Une densité de cochenilles trop importante sur l'écorce des arbres peut parfois entraîner le déclassement d'arbustes de pépinières (cf. **Figure 14**).

Les *Diaspididae* injectent des toxines dans les cellules de la plante, entraînant le dessèchement de branches et, en quelques années, la mort de l'arbre. C'est notamment le cas d'*U. yanonensis* sur les agrumes d'ornement dans les villes de la Côte d'Azur (Audant *et al.*, 2005)

Figure 15. Décolorations autour des points de succion laissés par des cochenilles farineuses, après les en avoir retirées, visibles sur les jeunes feuilles d'un Clivia, un végétal très appétant pour ces cochenilles (Crédit photo : ASTREDHOR, Unité nationale)

Par ailleurs, un très grand nombre de familles de cochenilles, dont les cochenilles farineuses, à carapace, ainsi que la cochenille australienne, excrètent du miellat (souvent exploité par les fourmis et autres insectes) en plus ou moins grande quantité. Ce liquide visqueux et collant peut finir par recouvrir en grande partie les feuilles et les fruits, favorisant le développement de fumagine, moisissure noire due à diverses espèces de champignons non parasites des végétaux. Les spores de ces champignons se développent sur ces déjections sucrées formant ainsi un enduit noirâtre sur les organes atteints; cela peut provoquer une réduction de la photosynthèse, un blocage de la maturation des fruits, et une réduction de la qualité esthétique des productions ornementales (Germain, 2011).



Figure 16. *Ci-dessus*: miellat et fumagine sur feuilles et rameaux d'*Eleagnus x ebbingei* - Crédit photo : Plante & Cité

Figure 17. *Ci-contre*: rameau de *Schefflera* envahi de cochenilles farineuses et atteint de fumagine - Crédit photo : ASTREDHOR Loire-Bretagne (Arexhor Pays de la Loire)

En cas de fortes pullulations, le jaunissement des feuilles est suivi par leur nécrose ; ce phénomène est aggravé sur des plantes en état de stress hydrique. A titre indicatif, les différents types de dégâts observables sur des végétaux ligneux en situation de plantation sont donnés dans le tableau suivant à titre, ainsi que leur gradation ultime.

Tableau 13 : liste des cochenilles les plus fréquemment rencontrées en arboriculture ornementale, et leurs dégâts

Espèces de cochenilles	Famille	Arbres ou arbustes	Types de dégâts
<i>Aonidiella citrina</i> (Coquillett)	<i>Diaspididae</i>	Agrumes d'alignement	Dépérissement – jaunissement et chute des feuilles
<i>Unaspis yanonensis</i> (Kuwana)	<i>Diaspididae</i>	Agrumes d'alignement	Dépérissement de l'arbre
<i>Planococcus citri</i> (Risso)	<i>Pseudococcidae</i>	Agrumes d'alignement	Fumagine et dessèchement de la
<i>Icerya purchasi</i> Maskell	<i>Monophlebidae</i>	Agrumes d'alignement	Fumagine
<i>Coccus hesperidum</i> L.	<i>Coccidae</i>	Agrumes d'alignement	Fumagine
<i>Eriococcus buxi</i> (Fonscolombe)	<i>Eriococcidae</i>	Buis	Croissance de la plante ralentie
<i>Carulaspis juniperi</i> (Bouché)	<i>Diaspididae</i>	Cyprès	Dessèchement des terminaisons
<i>Unaspis euonymi</i> (Comstock)	<i>Diaspididae</i>	Fusain	Chute prématurée des feuilles et croissance de l'arbuste ralentie
<i>Ceroplastes sinensis</i> Del Guercio	<i>Coccidae</i>	Laurier-sauce	Fumagine
<i>Aspidiotus nerii</i> (Bouché)		Laurier-rose	Gène la photosynthèse
<i>Pulvinaria regalis</i> Canard	<i>Coccidae</i>	Marronnier d'inde	Fumagine -inesthétique
<i>Parthenolecanium corni</i> (Bouché)	<i>Coccidae</i>	Micocoulier, vigne	Fumagine
<i>Pseudaulacaspis pentagona</i> (Targioni Tozzetti)	<i>Diaspididae</i>	Mûrier, platane, catalpa	Affaiblissement de l'arbre
<i>Saissetia oleae</i> (Olivier)	<i>Coccidae</i>	Olivier, laurier-rose, agrumes	Fumagine – croissance de la plante ralentie
<i>Phoenicococcus marlatti</i> Cockerell	<i>Phoenicococcidae</i>	Palmier	Croissance de l'arbre et jaunissement des palmes
<i>Matsucoccus feytaudi</i> Ducasse	<i>Monophlebidae</i>	Pin maritime	Jaunissement des aiguilles et mort de l'arbre
<i>Matsucoccus pini</i> (green)	<i>Monophlebidae</i>	Pin sylvestre et pin d'Alep	Jaunissement des aiguilles
<i>Pulvinaria floccifera</i> (Westwood)	<i>Coccidae</i>	Pittosporum	Fumagine

Source : P. Kreiter *et al.*, 2006- 1ère Conférence de l'AFPP sur l'entretien des Espaces Verts, Jardins, Gazons, Forêts et ZNA

La nuisibilité peut également se traduire en termes d'export. Pour certains pays Asiatiques (ex. pour l'exportation de kiwi), *Pseudaulacaspis pentagona* (la cochenille blanche du mûrier) pose problème. I. Foldi (2003) chiffre ainsi la perte économique aux Etats-Unis attribuée aux cochenilles autour de 500 millions d'euros.

3.2. Dégâts indirects

De tous les hémiptères, les cochenilles sont les vecteurs de virus les plus mal connus, contrairement à d'autres espèces phytophages, comme les pucerons, les cicadelles, ou les aleurodes.

Toutefois, elles n'ont guère la réputation de vecteurs d'agents phytopathogènes. Pourtant, un certain nombre de cas de vexion de virus par cochenilles sont connus depuis les travaux pionniers de A.F. Posnette sur le cacao dès 1940. Les espèces vectrices se recrutent principalement dans la famille des Pseudococcidés (cochenilles farineuses), mais aussi celle des Coccidés (lécanines et pulvinaires) (Sforza et Creif, 2000, Fuchs *et al.*, 2009), comme *Parthenolecanium corni*

(lécanine du Cornouiller), vectrice du virus de l'enroulement, ou *Dysmicoccus brevipes* (Comstock) qui transmet le "wilt" de l'ananas.

Les virus transmis appartiennent aux familles *Caulimoviridae* (genre *Badnavirus*), *Closteroviridae* (*Ampelovirus*) et *Betaflexiviridae* (*Vitivirus*), et infectent surtout des cultures des régions tropicales (cacao, ananas, bananier, canne à sucre), mais aussi plus tempérées (vigne, cerisier), avec parfois une sérieuse incidence économique. Selon les derniers travaux, le mode de transmission est de type "semi persistant" (Herrbach *et al.*, 2012). De nombreuses questions scientifiques restent posées tant sur le rôle de ces insectes tant dans les épidémies virales que sur les mécanismes qui sous-tendent l'interaction virus-vecteur.

3.3. Localisation des cochenilles sur la plante

Bien que les premiers stades de développement des cochenilles soient difficiles à visualiser, une détection précoce des premières colonies de cochenilles permettra de limiter la propagation de celles-ci à d'autres organes et à d'autres végétaux.

Figure 18. Ci-dessous : colonie de cochenilles farineuses sur un croton en jardinerie : amas cotonneux blancs dont le diamètre n'excède pas la largeur d'une tête d'épingle - Crédit photo : ASTREDHOR Unité nationale



A noter que les cochenilles farineuses, ou le pou des Hespérides, *Coccus hesperidum*, se retrouvent très fréquemment d'abord de façon isolée, puis en colonies, à l'embranchement d'organes comme le départ d'entrenœuds (cf. **Figure 18**).

Les opérateurs doivent également être très vigilants à l'apparition de symptômes décrits précédemment (feuillage jauni ou desséché, organes déformés, auréoles rouges sur les tiges, décoloration de l'épiderme, etc.). Ces symptômes traduisent un stade avancé de l'infestation par les cochenilles. A un stade précoce, c'est l'observation directe des premiers individus, ou des formes mobiles, sur lesquels il convient de se focaliser.



Figure 19. *Planococcus citri* avec ovisac de ponte (à gauche) et évolution naturelle de l'infestation (à droite) en moins de 3 semaines - Crédit photo : ASTREDHOR Sud-Ouest (GIE FPSO)

En résumé

L'alimentation des cochenilles s'opère à travers le prélèvement de la sève brute ou élaborée, ou du contenu cellulaire des tissus végétaux (parenchyme), entraînant un affaiblissement progressif de la plante-hôte.

Elle a également pour conséquence de **perturber la photosynthèse**, ralentir la croissance végétative, voire provoquer le **dessèchement des organes** touchés, et la chute des feuilles, voire dans les cas les plus graves le dépérissement de la plante-hôte. Les prises alimentaires peuvent également entraîner une **déformation des organes** et des **décolorations** de l'épiderme. Des auréoles rougeâtres causées par la salive toxique des cochenilles à boucliers peuvent également être observées autour du point de succion.

4. Méthodes de lutte

4.1. Eléments de contexte

Du fait de particularités morphologiques bien marquées qui permettent de différencier les grands groupes de cochenilles (détaillées au chapitre 1), la lutte sera conduite en fonction du comportement biologique de la famille d'appartenance du ravageur considéré. La détermination au rang de l'espèce permet idéalement d'optimiser le contrôle, entraînant de meilleurs choix de traitement, comme une rationalisation de leur utilisation ou de leur positionnement. La connaissance précise du cycle local (univoltin, polyvoltin) de la cochenille est un préalable important, et suppose sa reconnaissance préalable.

A cet effet, le projet COHORTI initié par ASTREDHOR a également pour but de formaliser un outil d'aide à la décision pour un contrôle plus efficace et plus économe en produits phytosanitaires.

Un bon contrôle passe a minima par le repérage du premier stade larvaire, prépondérant, car le plus sensible aux produits de lutte phytosanitaires (bouclier pas encore formé), ou lorsque la larve est accessible pour la pulvérisation (avant l'entrée dans la cavité pédonculaire pour *P. viburni*, par exemple). Par ailleurs, on ne définit pas en production ou sur un lieu de vente de seuil de nuisibilité ; biologie, fécondité intraspécifique sont trop variées pour être chiffrés, ou alors il faudrait un seuil par couple espèce végétale - espèce de cochenille, ce qui n'est guère envisageable.

Parallèlement à la dynamique précédemment évoquée d'introduction de nouvelles espèces sur le territoire, dont le rythme semble s'être accéléré ces dernières années, on relève des difficultés croissantes à lutter contre les cochenilles qui tiennent à des facteurs multiples et imbriqués. On peut ainsi esquisser un lien avec la disparition progressive de certaines familles d'insecticides neurotoxiques jugées très efficaces par le passé, comme les organophosphates, (ex. chlorpyrifos), corrélée à la baisse du nombre de modes d'action biochimiques, comme les inhibiteurs de synthèse de la chitine (ex. buprofézine) ou de l'embryogénèse (ex. fenoxycarbe). Les traitements phytosanitaires ne sont plus aussi systématiques qu'auparavant en serres de production, et la tolérance zéro n'est plus de mise. Or quelques individus disséminés sur le feuillage, ou cachés à l'état inactif dans le substrat, suffisent pour perpétuer de nouveaux foyers, lorsque les conditions leur redeviennent favorables.

La réémergence de ces insectes est également liée au fait qu'ils peuvent passer inaperçus pendant les phases de dormance, en lien avec leur mode de vie cryptique, ou semi cryptique. Ainsi, les larves de certaines espèces de cochenilles Diaspines migrent vers les racines, les branches et le tronc pour hiverner, rendant leur détection malaisée, puis émigrent vers les parties aériennes, lorsqu'elles deviennent adultes au printemps suivant. La plupart des produits phytosanitaires exercent une rémanence de l'ordre de 2 à 3 semaines, soit qui faiblit avec le temps, ou n'ont aucun effet ovicide. On peut donc assister, sans nouvelle action corrective, à la résurgence de nouveaux individus qui survient du fait de la survie du ravageur au stade œuf, presque indétectable.

Cette tendance est toutefois contrebalancée par l'arrivée sur le marché de nouveaux insecticides systémiques qui agissent sur la plupart des insectes piqueurs suceurs, dont font partie les cochenilles (ex. spirotétramat, sulfoxaflor), compensant en partie le retrait des anciens produits.

Notons enfin que dans le secteur des productions horticoles sous serre, les cochenilles constituent avec les thrips le second groupe de ravageurs qui peut mettre en péril ou en difficulté la Protection Biologique Intégrée (PBI), car elles obligent le producteur à recourir à des insecticides adulticides et larvicides à spectre large, en général peu sélectifs des auxiliaires utilisés, anéantissant des mois d'efforts consacrés à leur installation.

De nombreux cas d'échecs de la PBI sont ainsi recensés (communications personnelles SCRADH, CREAT et BHR) dans la lutte contre les cochenilles.

4.2. Les méthodes de détection

Détection visuelle précoce

La détection de cochenilles au stade précoce améliorera l'efficacité des mesures curatives. Une attention toute particulière doit être portée au niveau à la face inférieure des feuilles, au cœur des bourgeons et à l'aisselle des tiges, où ces ravageurs ont tendance à se regrouper et former des colonies. Si l'observation de cochenilles dans leurs premiers stades n'est pas aisée à l'œil nu, le miellat, la fumagine et la présence de fourmis peuvent constituer un bon indicateur de leur présence (hors cochenille à bouclier), quoique pouvant être révélateur de l'action d'autres bioagresseurs, comme les aleurodes ou les pucerons.

Le miellat et le développement de fumagine

L'observation de petites taches de miellat, substance transparente, brillante, et collante, produit issu de la digestion d'insectes piqueurs-suceurs qui ne métabolisent pas les sucres, constitue un indicateur de présence de cochenilles, ou d'autres hémiptères comme les pucerons ou les aleurodes. Le miellat se recouvre au fil du temps d'un enduit noirâtre, la fumagine.



Figure 20. Miellat abondant sécrété sur une feuille de *Monstera deliciosa* par de jeunes stades larvaires de cochenilles, presque invisibles - Crédit photo : ASTREDHOR Unité nationale

La présence de fourmis

Les cochenilles peuvent vivre en association avec les fourmis, c'est-à-dire en symbiose mutualiste. Les cochenilles sécrètent des composés *via* leur miellat qui servent de base de nourriture aux fourmis. En échange, les fourmis assurent une protection aux cochenilles contre les prédateurs ou les parasitoïdes. Observer le va-et-vient incessant de fourmis sur certaines plantes doit donc inciter à prospecter les plantes alentour, à la recherche de cochenilles isolées, localisées sur des organes, ou à l'aisselle d'organes, sur lesquels elles font généralement leur apparition.



Figure 21. Fourmi captant la sécrétion de miellat d'une cochenille à carapace du genre *Coccus* le long d'une nervure - Crédit photo : ASTREDHOR Unité nationale

Autres moyens de détection

L'utilisation d'un dispositif spécifique pour la détection de cochenilles, en particulier l'utilisation de pièges à phéromones associant un piège de type panneau gluant, est envisageable en point de vente, quoique d'intérêt discutable (les cochenilles sont peu mobiles) et d'application peu pratique : difficulté à trouver un emplacement idéal, disparité de la hauteur des végétaux, aspect inesthétique...). Cela suppose une observation régulière des pièges, (méthode d'échantillonnage, etc.), et peut s'avérer assez coûteux. Comme inconvénient principal, les phéromones ne ciblent qu'une espèce précise, du fait du mode d'action spécifique de ces composés volatiles. Ainsi, les produits que l'on trouve dans le commerce visent uniquement *Planococcus citri*, et ne permettent donc pas d'attirer les individus mâles d'autres espèces.

En revanche, toutes les activités liées à la manipulation des plantes sur les rayons constituent des opportunités de détecter visuellement la présence de ces ravageurs, et de repérer précocement les dégâts directs ou indirects qu'ils occasionnent. Cette observation visuelle reste à ce jour le meilleur moyen de détection, toutes familles de cochenilles confondues

Quand les détecter ?

L'entretien régulier des plantes et des surfaces de vente est impératif afin détecter les premiers foyers, et limiter l'infestation par les cochenilles. Il est recommandé :

- d'apporter des soins adaptés (irrigation, fertilisation, taille, etc.) aux végétaux afin de ne pas les prédisposer à ces ravageurs ; en effet, une plante affaiblie aura plus de chances d'être attaquée,
- de nettoyer périodiquement et complètement les tablettes, voire d'effectuer un vide sanitaire annuel, afin d'éviter les recontaminations,
- d'éviter un stockage trop dense des végétaux sur les tablettes ; pratiquer le distancage pour éviter les contaminations de plante à plante (stades larvaires mobiles)
- de réduire autant que possible la durée de stockage des végétaux sur les points de vente.

Le nettoyage des plantes consiste également en l'élimination des parties abîmées (par les ravageurs, les maladies, le transport, la manipulation par les clients, etc.), des feuilles jaunies et des bourgeons flétris. Ceci limite les risques d'installation de ravageurs ou l'apparition de maladie, en réduisant les risques de dissémination et en améliorant et la circulation de l'air autour de la plante, ainsi qu'un maintien de sa vigueur.

Comment les détecter ?

Observation à la loupe des larves migrantes à proximité des foyers au moment du début de l'essaimage (migration des larves après l'éclosion des œufs).

4.3. Les méthodes curatives physiques ou chimiques

La lutte contre les cochenilles se raisonne en priorité de façon préventive, mais lorsque les mesures prophylactiques ne suffisent pas, elle peut être complétée par des mesures correctives destinées à éliminer les foyers naissants, ou enrayer des infestations plus sévères. Selon les cas, on privilégie le recours à des méthodes physiques (traitement d'appoint), chimiques (intervention étendue à de nombreux sujets), ou biologiques (capacité à anticiper et organiser la lutte en amont d'une infestation).

La lutte physique ou mécanique

Taille

Il est impératif de supprimer les organes fortement infestés par les cochenilles en respectant les mesures d'hygiène de base tel que le nettoyage à l'alcool des outils de taille entre chaque plante afin de limiter la propagation des foyers (VAL'HOR, 2013 ; Adalia, 2009). Les sujets fortement infestés doivent être évacués et traités séparément, confinés, ou éliminés par des méthodes physiques (brûlage), afin de ne pas constituer une source de contamination potentielle à distance.

Nettoyage à l'eau

En cas de forte infestation, cette pratique présente un intérêt curatif pour plusieurs raisons :

- outre le fait que le miellat produit par les cochenilles diminue la transpiration des plantes et perturbe la photosynthèse, cela réduit également la surface de contact entre les solutions de traitement et les feuilles et favorise l'apparition de fumagine. Un nettoyage à l'eau préalable à toute autre intervention chimique est nécessaire. Ce nettoyage peut également être réalisé à l'aide d'un chiffon imbibé d'un mélange eau/alcool ou d'eau savonneuse (Val'hor, 2013), notamment sur les sujets isolés à haute valeur ajoutée de dimensions imposantes
- le passage d'un jet d'eau sous pression permet de limiter le développement ou l'accroissement de foyers préexistants de cochenilles du fait de son action « nettoiyante » ; il est recommandé en particulier sur les troncs ou les tiges des plus gros sujets atteints afin de déloger les cochenilles susceptibles d'adhérer dans les anfractuosités des écorces, sur les surfaces rugueuses, ou recouvertes d'aspérités.
- le nettoyage à l'eau permet également de débarrasser la plante des éléments durs des cochenilles mortes / dévorées par des prédateurs naturels ou introduits (illustrations en **Annexe 2B**) pouvant faire l'objet de refus de lots par des grossistes.

Nettoyage à l'alcool isopropylique

Pour de petites infestations localisées, une solution d'alcool isopropylique à 70% peut être directement appliquée sur les cochenilles en frottement à l'aide d'un coton-tige ou d'un simple badigeon pour en éliminer le plus grand nombre. En effet, l'alcool constitue un excellent solvant pour les huiles, les cires, matières constituantes des enveloppes protectrices des cochenilles. Dans certains cas, une solution beaucoup plus diluée peut être recommandée lorsque les infestations sont étendues ; une solution d'alcool isopropylique diluée à 10-25% peut être appliquée en traitement localisé avec un pulvérisateur à main. Cette opération doit être répétée chaque semaine jusqu'à ce que l'infestation ait disparu. Procéder à un test sur une petite partie de la plante et attendre 2 à 3 jours pour s'assurer que cette intervention ne provoque pas de brûlures sur les feuilles (phytotoxicité). Toutefois, pour les espèces à croissance lente, les éventuels dégâts sur feuillage peuvent survenir plus tardivement, et s'exprimer différemment. Pour cette raison, il est déconseillé de généraliser ce type d'intervention qui doit rester préférentiellement un traitement d'appoint.

La lutte phytosanitaire

Opter pour l'emploi d'un produit phytopharmaceutique relève d'un choix stratégique et peut s'avérer délicat sur les lieux de vente ouverts au public, essentiellement en raison de l'obligation réglementaire de respecter un délai de réentrée dans les zones traitées. Selon la classification toxicologique des produits phytopharmaceutiques employés,

ce délai peut être de 6 heures en extérieur / 8 heures en milieu fermé, 24 heures, ou 48 heures. Il va de soi que pour des structures ouvertes 6 jours sur 7, voire 7 jours sur 7, seule l'utilisation des produits avec le délai le plus court semble envisageable.

Selon ses exigences ou ses contraintes, l'utilisateur pourra avoir recours à l'une des trois catégories suivantes de produits phytopharmaceutiques : conventionnels de synthèse, de biocontrôle ou reconnus par l'agriculture biologique. Les produits de ces trois catégories sont tous soumis à autorisation (article L. 253-1 et suivants du code rural et de la pêche maritime), mais seules les deux dernières catégories sont considérées comme des intrants alternatifs, même s'il s'agit aussi de pesticides au sens strict du terme.

Les produits de biocontrôle peuvent être à base de micro-organismes (champignons, bactéries, virus), de composés minéraux, ou de substances naturelles (d'origine animale ou végétale), macroorganismes (invertébrés, insectes, acariens ou nématodes) auxiliaires de lutte biologique, ainsi que des médiateurs chimiques, comme les phéromones sexuelles, qui sont des substances reproduisant les composés émis par les insectes jouant un rôle dans l'attraction sexuelle (ANSES, 2017). La liste des produits autorisés en vigueur est définie par une note de service référencée DGAL/SDQSPV mise à jour tous les six mois et publiée au bulletin officiel du ministère chargé de l'agriculture.

Ce que stipule la réglementation encadrant l'utilisation de ces produits

L'utilisation de produits phytopharmaceutiques en jardinerie n'est subordonnée à aucune contrainte réglementaire particulière la différenciant d'un site professionnel de production, et les jardineries possèdent un atout en plus : la possibilité d'utiliser un produit professionnel au même titre qu'un produit destiné au secteur amateur (jardins de particuliers (produits avec la mention « EAJ »), ou destiné au marché des plantes d'intérieur et balcons, puisque ces produits sont justement vendus dans les rayons spécialisés de la plupart des jardineries et points de vente agréés.

Le seul impératif, incontournable pour un usage professionnel, concerne la formation du personnel, qui doit détenir un certificat individuel en rapport avec l'utilisation de produits phytopharmaceutiques (dit Certiphyto). En fonction du niveau de responsabilité engagée, donneur d'ordre ou applicateur, la catégorie de certificat requise sera respectivement celle de « décideur en entreprise non soumise à agrément », ou d'un utilisateur de produits phytopharmaceutiques dans la catégorie opérateur. Plus d'informations sont disponibles à l'adresse suivante : <https://www.service-public.fr/professionnels-entreprises/vosdroits/F31192>

Lorsque le recours à un produit phytopharmaceutique est nécessaire, plusieurs critères doivent être pris en compte notamment au regard des conditions d'emploi des produits telles que définies dans le cadre de l'autorisation de mise sur le marché. Ces exigences sont détaillées point par point dans les paragraphes suivants :

- le produit doit bénéficier d'au moins un usage du fascicule Cultures Ornementales du catalogue national des usages phytopharmaceutiques, dont le libellé mentionne la cible « Cochenilles ». Ces usages existant depuis la fin des années 80, les libellés généraux « Ravageurs divers » ne peuvent s'y substituer, comme cela peut être le cas pour d'autres espèces de bioagresseurs non référencés à cette époque.
- le végétal pour lequel on envisage le traitement doit correspondre à l'un des groupes culturaux suivants : Arbres et arbustes, Cultures florales et Plantes vertes, et Rosier (les Bulbes d'ornement sont inclus dans les cultures florales). Toutefois si le produit est à destination du marché des balcons et terrasses, l'attribution de l'usage n° 701018 *Trt Part.Aer.*Cochenilles suffit.
- selon que le végétal est entreposé en serre froide ou chauffée, ou en pépinière de plein air, il convient de se conformer aux conditions d'emploi liées à l'usage autorisé. Tous les produits ne sont pas autorisés sous abri, et pour les applications permises en extérieur, une zone non traitée pouvant aller de 5 mètres à 50 mètres par rapport aux points d'eau, ou en limite de parcelle, doit parfois être respectée. Il faut également tenir compte d'éventuelles restrictions liées au matériel de pulvérisation, à la hauteur des végétaux traités (le seuil de 60 cm fait souvent référence), à la présence d'insectes pollinisateurs, ou au fait que les végétaux soient en fleur au moment du traitement, etc. Certaines restrictions liées à l'efficacité du produit, variable selon les conditions de l'application, ou non établie pour un sous-groupe biologique de cochenilles, peuvent également être formulées. Le cas échéant, elles ne doivent pas être ignorées.

Les caractéristiques des produits réservés aux professionnels sont résumées dans le tableau ci-dessous, pour les spécialités mises sur le marché de façon effective en France :

Tableau 14 : données réglementaires sur les produits **professionnels** homologués contre les cochenilles en culture ornementale (**mars 2018**)

Spécialité commerciale	Catégorie de PPP	Groupe cultural autorisé	Dose emploi	Nb max applications/an	Délai de rentrée	Zone Non Traitée (ZNT)	Conditions d'emplois/ restrictions d'utilisation
ADMIRAL PRO	Conv	A&Ar, Cf&Pv, Ro	1,125 L/ha	1	24h	A&Ar : 50m Cf&Pv : 5m Rosiers < 50 cm : 5m, Rosiers > 50 cm : 20m	Ne pas appliquer le produit durant toute la période de floraison, et pendant la période de production d'exsudats. Efficacité limitée ou très réduite contre Pseudococcines
ALPHASIS EV	Bio, AB	A&Ar	2 L/hl	-	6h	5m	ALPHASIS EV n'est autorisé sur Rosier qu'en seule lutte contre les acarions
FLAGSHIP PRO*	Conv	A&Ar, Cf&Pv	1 L/hl	1	6-8 h	A&Ar : 20m	Arbres et arbustes : uniquement en traitement dirigé plantes en pot. Autorisé en extérieur si pas de floraison l'année du traitement ou après floraison - Autorisé sous serres et abris. - Intervalle entre les traitements : 21 jours. Cultures florales et plantes vertes : uniquement cultures sous serre. Intervalle entre les traitements de 10 à 14 jours. Pas d'autorisation contre cochenilles sur Rosier
KLARTAN	Conv	A&Ar	0,04 L/hL	2	6h	5m	Autorisé durant la floraison et la production d'exsudat en dehors de la présence d'abeilles. Ne pas traiter en présence d'abeilles.
MOVENTO Ornemental	Conv	A&Ar, Cf&Pv, Ro	0,75 L/ha	2	48h	5 m	Intervalle entre applications : 14 jours. Autorisé également sous abri

Légende : PPP : produit phytopharmaceutique, Conv : produit conventionnel, Bio : produit de bicontrôle, AB : produit autorisé en Agriculture Biologique, A&Ar : arbres et arbustes, Cf&Pv : Cultures florales et Plantes vertes, Ro : Rosier

*L'utilisation des néonicotinoïdes sera totalement interdite à compter du 1er juillet 2020, et autorisée uniquement par dérogation à partir du 1er septembre 2018.

Remarque : ne sont indiqués ici que les produits réellement disponibles ; Ainsi, la spécialité SPRUZIT AF PRO (n° AMM 2160609) à base d'huile de colza et de pyréthrinés naturelles, **non commercialisée**, dispose d'une AMM contre les cochenilles, quand la spécialité SPRUZIT EC PRO (n° AMM 2090199) qui contient des substances identiques, dans des proportions différentes, est bien commercialisée, mais n'est pas autorisé pour cet usage.

La gamme de produits destinés au secteur amateur, distincts de ceux réservés aux professionnels, est régie au plan réglementaire par l'article D253-8 du code rural et de la pêche maritime qui précise les principales caractéristiques exigées pour ces produits. L'arrêté du 21 octobre 2015 fixe les conditions d'application de cette réglementation. Ces produits présentent des particularités qui peuvent se révéler parfois plus avantageuses que celles des produits professionnels :

- vendus dans les rayons spécialisés des grandes enseignes, leur disponibilité est souvent immédiate, quoique les produits de synthèse, et les produits dangereux, ne soient pas en libre-service, et doivent être mis sous clé.

- ils sont faiblement concentrés en matière(s) active(s) et souvent formulés « prêts à l'emploi », sous forme de spray, ou de liquide à diluer. Leur utilisation est de ce fait simplifiée (port de vêtements de protection non nécessaires pendant la pulvérisation, pas de phase de préparation de la bouillie, ni de matériel d'application dédié). Le risque d'exposition aux produits est limité pour l'utilisateur (vaporisateur ne générant pas de brume de pulvérisation) ; ceux-ci étant de surcroît le plus souvent dépourvus de classement toxicologique, ils ne sont pas considérés comme dangereux. Leur emploi n'est en outre pas conditionné au respect d'un délai de réentrée réglementaire.
- la possibilité d'intervenir en traitement dirigé par tâches sur les zones infestées, ce qui présente un intérêt pour des produits agissant par contact sur des sujets peu atteints, en début d'infestation, ou lors d'attaques très localisées.

Parmi leurs inconvénients : le coût, bien plus élevé à surface traitée égale par rapport à un produit professionnel, et le volume d'emploi très faible (équivalent à un flacon de 750 mL en général) qui ne permet de traiter que quelques végétaux de petite taille, ou des surfaces ou linéaires aux dimensions assez faibles (moins de 10 m² en général).

Les caractéristiques des produits réservés au marché amateur sont résumées dans le tableau ci-dessous, en lien avec les spécialités commercialisées de façon effective en France :

Tableau 15 : données réglementaires sur les produits de la gamme **amateur** ou d'**intérieur / balcon** (surlignage **en bleu**) homologués contre les cochenilles **sur les Arbres et arbustes, Cultures florales et plantes vertes, le Rosier**

Spécialité commerciale	Catégorie de PPP	Type formulation	Dose d'emploi	Nb max d'applications	Délai de réentrée	Zone Non Traitée (ZNT)	Conditions d'emplois/ restrictions d'utilisation
AXIENDO	Conv	Microémulsion	2 mL/m ²	1	-	5m	AXIENDO est autorisé sur le Rosier, mais pas contre les cochenilles. Ne pas traiter sur un terrain en pente ou risquant un entraînement vers un point d'eau. Ne pas traiter en présence d'abeilles. Peut porter atteinte à la faune auxiliaire.
FAZILO	Conv	Liquide prêt à l'emploi	1 L/10 m ²	3	-	-	Intervalle entre applications : 7 à 10 jours. Ne pas traiter sur un terrain en pente ou risquant un entraînement vers un point d'eau. Ne pas traiter en présence d'abeilles. Peut porter atteinte à la faune auxiliaire.
INSECTICIDE SPRUZIT AF	Bio, AB	Liquide prêt à l'emploi	-	2	-	5m	Application jusqu'à couverture totale du feuillage. Intervalle entre traitement : 3 jours (Arbres et arbustes, hortensia) à 7 jours (autres Cultures florales et Plantes vertes, Rosier). Ne pas traiter en présence d'abeilles. Peut porter atteinte à la faune auxiliaire.
NATUREN ERADIBUG	Bio, AB	Liquide prêt à l'emploi	2 mL/m ²	3	-	ZNT aquatique : 5 m	Ne pas traiter en présence d'abeilles ni sur plantes en fleurs
POLYSECT ULTRA SL*	Conv	Concentré soluble	10 ml/L (A&Ar) ou 1 mL/m ²	4	-	5m	Porter des gants en nitrile lors de l'utilisation de ce produit. Ne pas traiter en présence d'abeilles. Peut porter atteinte à la faune auxiliaire.
PUCERONS CPJ	Bio, AB	Liquide prêt à l'emploi	-	27	-	-	Pulvériser jusqu'à la limite du ruissellement

Légende : PPP : produit phytopharmaceutique, Conv : produit conventionnel, Bio : produit de biocontrôle, AB : produit autorisé en Agriculture Biologique ; ZNT : zone non traitée

*L'utilisation des néonicotinoïdes sera totalement interdite à compter du 1er juillet 2020, et autorisée uniquement par dérogation à partir du 1er septembre 2018.

Remarque : ne sont pas mentionnés les produits commerciaux vendus sous forme d'aérosols, mal adaptés au mode de vie des cochenilles.

Conseils de traitement

Les effets de certains produits phytopharmaceutiques, en particulier les insecticides systémiques (qui circulent dans les systèmes conducteurs de la sève des plantes) peuvent être dépendants du stade de développement de l'insecte traité, mais aussi de l'état physiologique de la végétation traitée. Dans ce cas précis, les insectes s'intoxiqueront par ingestion, mode d'action à privilégier quand on connaît leur propension à se nicher dans des compartiments de la plante difficiles à atteindre.

L'utilisation de ces produits pénétrant par voie foliaire qui se redistribuent ensuite partiellement (xylème mobile) ou entièrement dans la plante (xylème et phloème mobiles) doit aussi tenir compte de l'aptitude du végétal traité à la systémie foliaire, au risque de montrer des niveaux d'efficacité variables ou décevants. L'absence de cuticule cireuse ou de duvets de poils sur les feuilles est donc essentielle, le produit n'exerçant son effet qu'après ingestion d'organes imprégnés de matière active circulante. Leur application sur des végétaux comme le dipladénia, le lin de Nouvelle-Zélande, certaines bulbeuses, le beaucarnéa, le buis, le fusain d'Europe, le laurier-cerise, et la plupart des essences à feuillage persistant n'est pas indiquée. Pour les autres espèces à profil plus favorable, le mode de répartition dans la plante permet de protéger les feuilles matures tout autant que les jeunes feuilles développées après l'application.

Notons que pour des produits qui s'appliquent en traitement de sol, dits à systémie ascendante, seuls les organes en croissance sont protégés, et non les racines et les éléments inférieurs et de la plante déjà constitués.

Les conseils d'utilisation suivants devraient être scrupuleusement mis en œuvre :

- Cibler les stades de développement précoce des ravageurs. La lutte contre les cochenilles est toujours plus efficace sur les jeunes stades mobiles que sur les stades fixés, tout particulièrement pour les cochenilles à bouclier et à carapace puisque les structures qui les entourent, en plus de créer un microclimat favorable à leur survie, protègent le corps de la cochenille contre le milieu extérieur. Peu vulnérables à l'action des produits phytopharmaceutiques agissant par contact, elles sont plus difficiles à éliminer. Dans une moindre mesure, la couverture cireuse ou poudreuse des cochenilles farineuses joue également un rôle protecteur.
- Lorsque tous les stades du ravageur sont présents, un nettoyage mécanique ou manuel (jet d'eau sous pression) est recommandé préalablement au traitement.
- Adapter le traitement à la plante hôte et à la famille de cochenilles identifiée, puisque les insecticides disponibles n'ont pas tous le même profil d'efficacité selon le végétal hôte ou la famille de cochenilles visée (cf. **Tableau 23** en **Annexe 3**).
- Si on ne peut choisir des produits dont le délai de rentrée est inférieur à 8h qui sont à appliquer à l'heure de fermeture du site, on privilégiera un déplacement des végétaux à traiter dans une enceinte confinée, séparée du lieu d'entreposage. L'accès à ce local hermétiquement fermé devra être empêché pendant toute la durée du délai de rentrée, et un panneau informant sur la nature du traitement réalisé sera affiché de façon visible.
- Le cas échéant, mobiliser du personnel qualifié formé à la réalisation d'un traitement phytosanitaire et pourvu des équipements de protections individuelles obligatoires (EPI) adaptés à la réalisation du traitement.
- Recourir à des produits phytopharmaceutiques compatibles avec les auxiliaires si les méthodes de PBI sont mises en œuvre, ou lorsque cela n'est pas possible, privilégier ceux dont la rémanence est la plus courte possible.

Un bon positionnement du produit en fonction du niveau d'infestation est un élément fondamental dans l'expression de l'efficacité, compte-tenu du mode d'intoxication de la cible, et de pénétration ou de dispersion de la bouillie de pulvérisation sur la plante. Ces caractéristiques sont définies pour chaque produit aux **tableaux 3 et 4**.

Lorsque l'utilisateur est confronté à une situation à risque comme une période de l'année favorable à l'apparition de cochenilles, ou la réception de plantes de différents lots mettant en œuvre des fournisseurs en provenance de zones

infestées, la lutte doit intervenir de manière préventive, en privilégiant l'utilisation de produits circulant dans la plante (systémiques) d'action lente à se mettre en place, mais de rémanence élevée (ex. spirotétramat).

Lorsque l'on a affaire à des populations naissantes du ravageur, on privilégiera au contraire l'emploi d'insecticides à action choc (ex. produits de contact). Pour des populations dont plusieurs stades se chevauchent, on préférera l'emploi de produits à action mixte (ex. thiaméthoxam), tout en gardant la possibilité d'intervenir préventivement en amont de l'infestation, ou à un stade précoce si de nouveaux foyers apparaissent.

Lorsque le ravageur ne peut être maîtrisé par une autre voie, ou pour les populations présentant un fort taux de développement, ou dont la croissance n'est pas ralentie par l'emploi d'un produit d'une catégorie précédente, on alternera plusieurs traitements combinant au moins trois modes d'action biochimique différents (codes IRAC), faisant appel à la fois à des produits pour les professionnels et des produits amateurs.

Tableau 16 : caractéristiques techniques et biochimiques des produits homologués à usage professionnel

Spécialité commerciale	Substance active	Code IRAC	Type d'application	Positionnement du traitement	Mobilité du produit dans la plante	Stades visés et mode d'action
ADMIRAL PRO	pyriproxifène	7C	TPA	Jeunes stades larvaires	Translaminaires intoxication par contact et par ingestion (formes fixes et mobiles)	Inhibition de l'embryogénèse mime chimiquement une hormone naturelle produite par les insectes au stade juvénile qui doit disparaître au moment de la transformation de la puppe en adulte, pour que la métamorphose finale puisse s'opérer
ALPHASIS EV	huile minérale (paraffinique)	NA	TPA	Stades larvaires de 1 ^{ère} et 2 ^{nde} génération	Produit de contact Agit par asphyxie	Stades hivernants des ravageurs, Essentiellement larvicide , action limitée sur œufs et adultes du fait de leurs protections. Efficace sur larves mobiles ou fixées
FLAGSHIP PRO	thiaméthoxam	4A	TPA TSOL	Larves et adultes	Translaminaires, systémie ascendante. Agit par ingestion et par contact	Perturbe le système nerveux central des insectes en bloquant la transmission de l'influx nerveux au niveau de la synapse. Action choc et bonne persistance d'action
KLARTAN	tau-fluvalinate	3A	TPA	Larves et adultes	Produit de contact Agit également par ingestion (formes mobiles)	Agit sur le système nerveux des insectes en perturbant la conduction de l'influx nerveux par inhibition de l'inactivation du canal sodium. Effet choc et bonne persistance d'action
MOVENTO Ornemental	spirotétramat	23	TPA	Premiers stades larvaires	Amphimobile (transport via le xylème et le phloème), translaminaires. Agit par ingestion	Interfère avec la biosynthèse des lipides, par inhibition de l'enzyme acétyl CoA carboxylase (ACCase), entraînant une perturbation de la croissance des stades juvéniles Réduit significativement la fertilité et la fécondité des adultes. Déclin progressif des populations en 20 – à 30 jours environ, et persistance d'action de 3 à 8 semaines

Légende : NA : non applicable, TPA : traitement des parties aériennes, TSOL : traitement de sol, code IRAC= code du mode d'action biochimique des insecticides

Tableau 17 : caractéristiques techniques et biochimiques des produits homologués à usage amateur

Spécialité commerciale	Substance active	Code IRAC	Type d'application	Positionnement du traitement	Mobilité du produit dans la plante	Stades visés et mode d'action
AXIENDO	lambda-cyhalothrine	3A	TPA	Larves et adultes	Produit de contact Agit également par ingestion (formes mobiles)	Agit sur le système nerveux des insectes en perturbant la conduction de l'influx nerveux par inhibition de l'inactivation du canal sodium. Effet choc et bonne persistance d'action
FAZILO	pyréthrines + abamectine	6/3A	TPA	Larves et adultes	Translaminaires intoxication par contact et par ingestion (formes fixes et mobiles)	Action complémentaire de deux neurotoxiques agissant de façon efficace avec effet choc sur tous les stades du ravageur
INSECTICIDE SPRUZIT AF	pyréthrines + huile de colza	4A	TPA	Larves et adultes	Produit de contact à action double : par ingestion et par asphyxie	Action choc et bonne persistance d'action de la substance neurotoxique à profil notamment adulticide complété par l'action larvicide de la substance huileuse
NATUREN ERADIBUG	huile de colza	NA	TPA	Stades larvaires de 1 ^{ère} et 2 ^{nde} génération	Produit de contact Agit par asphyxie	Essentiellement larvicide , action limitée sur œufs et adultes du fait de leurs protections. Efficace sur larves mobiles ou fixées
POLYSECT ULTRA SL*	acétamipride	4A	TPA	Larves et adultes	Translaminaires, systémiques ascendantes. Agit par ingestion et par contact	Perturbe le système nerveux central des insectes en bloquant la transmission de l'influx nerveux au niveau de la synapse. Action choc et bonne persistance d'action
PUCERONS CPJ	acides gras (sels de potassium)	NA	TPA	Stades larvaires de 1 ^{ère} et 2 ^{nde} génération	Agit par contact et déshydratation	Pénétration et dissolution de la cuticule de l'insecte. Perturbation / interférence avec le métabolisme cellulaire. Mort des cellules qui se vident de leur contenu

Légende : NA : non applicable, TPA : traitement des parties aériennes, TSOL : traitement de sol, code IRAC= code du mode d'action biochimique des insecticides

Les bonnes pratiques d'utilisation d'un PPP

La plupart des échecs de traitement sont dus à des mauvais positionnements des produits, ou à une efficacité faible du produit sur un groupe biologique donné (cf. **Tableau 23, Annexe 3**), et plus rarement à des résistances. En d'autres termes, c'est plutôt le fait que le poison contenu dans le produit n'atteigne pas sa cible, en proportions insuffisantes, ou à un stade peu sensible, qu'une perte d'efficacité imputable à la sélection de populations résistantes du ravageur, sauf pour les espèces sous serre qui peuvent cumuler plusieurs cycles par an, et qui sont traités majoritairement avec des insecticides relevant d'un seul mode d'action biochimique. Afin d'éviter l'apparition de phénomènes de résistance, il est conseillé, lorsque cela est possible, d'alterner les modes d'action biochimiques des produits employés, codifiés selon la classification internationale de l'IRAC, et de ne pas procéder à plus de deux ou trois applications consécutives avec des produits ayant un même mode d'action. En pratique, cela n'est pas toujours possible par manque de solutions disponibles.

Pour les utilisations en extérieur, il faut faire attention au lessivage des pluies qui génèrent plus de 20 mm d'eau. Certains produits ne doivent pas être utilisés à moins de 4 heures d'un risque de pluie (prendre connaissance des conditions météorologiques) ou si les végétaux sont irrigués par aspersion. La plupart des insecticides homologués qualifiés de systémiques offrent une période de protection pouvant aller de dix jours à trois semaines, et davantage. Celle de produits agissant par contact n'est souvent que de quelques jours, voire de quelques heures pour des produits très volatiles.

Si une faible pluie continue donne typiquement 1 à 2 mm d'eau par heure, de forts orages peuvent donner 30 à 80 mm de précipitations en quelques minutes. Or toute averse qui cumule jusqu'à 75 mm d'eau, et plus, peut à elle seule annihiler complètement l'effet protecteur d'un traitement, nécessitant une nouvelle intervention.

Ce phénomène est naturellement accentué par la cuticule cireuse de certains végétaux ou de poils qui offrent une faible adhésivité aux produits de traitements. De multiples déperditions occasionnées lors du traitement peuvent se produire pour diverses raisons : problème d'homogénéité des mélanges (si plusieurs produits de formulation différente sont appliqués ensemble), pH de l'eau (dure), rebonds, mauvais étalement des gouttelettes du traitement, hydrolyse, photolyse

Pour toutes ces raisons, on estime en moyenne que pour certaines plantes, sans l'utilisation d'un adjuvant approprié, seul 50 à 80% du traitement est réellement efficace, c'est-à-dire atteint sa cible. Ce pourcentage peut être nettement amélioré par l'ajout d'un adjuvant, conduisant ainsi à limiter les déperditions de matières actives, néfastes pour l'utilisateur, le consommateur, comme pour l'environnement. Comme pour les produits phytopharmaceutiques, les adjuvants doivent justifier d'une AMM (autorisation de mise sur le marché) et leur efficacité, ainsi que leur bénéfice doivent avoir été démontrés au moins pour une fonction insecticide.

On préconise l'emploi d'adjuvants à action pénétrante dans le cas de produits translaminaires ou systémiques. Les adjuvants à action adhésive sont plutôt recommandés en cas d'utilisation de produits de contact qui nécessitent d'être positionnés à la fois sur la surface inférieure et supérieure des feuilles, nécessitant souvent un débit de pulvérisation plus bas. Des adjuvants agissant sur la rétention seront a priori plus indiqués pour des végétaux plus touffus ou dont la cuticule des feuilles peut être recouverte de cires. En fonction du type de produit utilisé, le choix de buses de traitement adaptées devra être également pris en compte (voir les différentes possibilités en **Annexe 4**).

En outre, la quantité de produit doit être modulée en fonction du volume du feuillage traité, et le débit de pulvérisation doit être suffisant pour pouvoir si nécessaire pénétrer de façon homogène un feuillage dense et peu ouvert. Pour des cochenilles qui se logent préférentiellement le long des tiges et des tigelles (ex. *Lepidosaphes ulmi*), une bonne pénétration à l'intérieur du feuillage nécessitera un débit élevé, à la limite du point de ruissellement.

Quelques caractéristiques de produits de contact

On a recours préférentiellement à ce type de produits en traitement d'appoint ou en localisé. On distingue ceux qui asphyxient ou dessèchent les téguments des insectes de ceux avec un mode d'action biochimique conventionnel, essentiellement des neurotoxiques et des perturbateurs de l'embryogénèse. Les inhibiteurs de la synthèse des protéines, des lipides, ou de la prise de nourriture, ont quant à eux des propriétés de mobilité dans la plante plutôt de type translaminaire ou systémique.

Parmi les produits agissant uniquement par contact, on trouve les huiles, dont une forme minérale est actuellement autorisée plutôt sur formes hivernantes en pépinières (application sur le tronc, les branches, les tiges, les bourgeons...).

L'huile minérale paraffinique dite horticole se présente sous une forme très pure (indice de sulfonation élevé) en C18-20 atomes de carbones, ce qui lui confère une meilleure sélectivité.

Les insecticides à base d'**huile végétale** appliqués directement sur les cochenilles peuvent également avoir un effet satisfaisant, en particulier contre les nymphes plus jeunes qui ont moins d'accumulation de cire. Il est essentiel de s'assurer de l'absence de phytotoxicité de ces produits avant de généraliser le traitement.

Les **savons insecticides** (de type acides gras) agissent également par contact ; ce sont des acides carboxyliques saturés ou insaturés, à chaîne linéaire (donc non ramifiée) dont les plus longues contiennent de 12 à 22 atomes de carbone. Ces produits ont la particularité d'altérer l'intégrité de la cuticule des insectes, provoquant leur mort par dessèchement.

Certains végétaux ont toutefois une sensibilité bien connue aux huiles comme aux savons noirs : y sont en particuliers intolérants : les fougères, les succulentes (dont le cactus de pâques), diverses cactées, les plantes à feuillage duveteux, comme le saintpaulia, ou certaines plantes d'intérieur comme le dracanea, le yucca, ou en extérieur, la cordyline. Ces produits sont donc à utiliser avec prudence, et ne doivent en outre jamais être appliqués sur les fleurs.

L'huile essentielle d'orange (dont le composant actif est le d-limonène), la seule à bénéficier actuellement d'une autorisation d'emploi sur des espèces ornementales, peut également présenter une certaine efficacité, dans une moindre mesure sur jeunes larves, jusqu'aux premières mues (P. Kreiter, 2015)

Pour les préparations dont l'efficacité est présumée moyenne, ou pour des végétaux à feuillage imperméable cireux, on peut améliorer significativement les performances du produit en ayant recours à un adjuvant adapté comme cela a été précisé au point précédent.

La lutte différenciée

On ne raisonne pas un traitement phytosanitaire de la même façon selon que l'on est en présence d'une ou plusieurs familles de cochenilles, en milieu fermé, ou en milieu ouvert.

En lutte contre les cochenilles farineuses, pour de faibles infestations, ou à un stade précoce, il est possible d'utiliser les produits de contact vus précédemment avec de bons résultats, à condition de respecter certaines règles. En effet, les échecs proviennent généralement d'une méconnaissance du mode d'action de ces produits qui n'agissent que sur les juvéniles, les cochenilles adultes étant protégées sous une épaisseur de cire qui les met à l'abri des insecticides de contact. Les œufs, et souvent les jeunes larves, sont également moins exposés aux produits de contact. Pour être efficaces, le savon noir ou l'huile végétale doivent être appliqués sur les colonies de cochenilles, et non sur le feuillage. Il suffit qu'une colonie en réchappe pour que l'infestation reprenne de plus belle après quelques semaines.

Seconde recommandation, le produit doit être aspergé deux fois à quelques jours d'intervalle : la première application dissout la carapace, la seconde tue les cochenilles. Cette double aspersion doit être effectuée à trois reprises à une semaine d'intervalle (soit jour J, jour J + 7, jour J + 14) afin de tuer les jeunes larves issues des œufs qui ont survécu au traitement précédent. Eviter toutefois de renouveler les applications plus de 3-4 fois avec ce type de produits, au risque de provoquer des brûlures sur les organes traités.

En suivant scrupuleusement ce mode d'emploi, les cochenilles seront maîtrisées à long terme. Le plus difficile, en cas d'infestation importante, est de parvenir à détecter toutes les colonies et de les asperger correctement. Par la suite, il suffit de surveiller régulièrement les plantes et de traiter les nouvelles colonies dès qu'elles apparaissent.

Pour des infestations à un stade plus avancé, il est préférable de démarrer le traitement avec un produit de contact qui entraîne les meilleurs résultats dans un délai court, sans rémanence, et de poursuivre le traitement, le cas échéant, en le combinant avec un **neurotoxique** (3A, 4A) ; il a été démontré que les acides gras des savons potassiques perturbent la structure et la perméabilité des membranes des cellules et détruisent l'enveloppe cireuse de la cuticule des insectes ce qui les rend plus sensibles aux autres insecticides. Ces savons sont efficaces contre les insectes à corps mou (pucerons, cochenilles, cicadelles, acarions, etc.) et ont un effet limité sur les auxiliaires comme les coccinelles (adultes) et les hyménoptères parasitoïdes. Cependant ils peuvent être toxiques pour d'autres types de prédateurs, en particulier aux stades larvaires, et des risques de phytotoxicité existent (Lemmet *et al.*, 2008) ; ils doivent donc être directement appliqués sur les foyers de cochenilles, en évitant les fleurs sur lesquels ils peuvent provoquer des brûlures, et sont efficaces que contre les cochenilles farineuses et les jeunes cochenilles à carapace ou à bouclier.

Pour des infestations où les proportions d'adultes sont importantes, ces produits peuvent être combinés à des inhibiteurs de la prise alimentaire, dont l'action est plus longue à se mettre en place, mais qui offrent une rémanence plus élevée.

Pour les autres familles de cochenilles, l'utilisation d'un produit phytosanitaire sera adaptée au cas par cas, faisant appel à des produits généralement plus dangereux pour l'utilisateur. L'utilisation d'insecticides sur des végétaux en

extérieur toute l'année n'est que rarement indispensable, et plutôt de nature à contrarier la régulation naturelle par les auxiliaires spontanés.

Notons que l'huile minérale paraffinique et les savons insecticides peuvent offrir un niveau de contrôle satisfaisant de la plupart des cochenilles Diaspines et Lécánines, mais avec une variabilité de résultat parfois très élevée d'une espèce de cochenille à une autre, essentiellement en rapport avec sa biologie, ou son mode de vie. ASTREDHOR dispose de données bibliographiques précises à ce sujet.

Si une intervention est justifiée, il est préférable de vérifier la viabilité de la cochenille, en particulier sur des plantes de pépinière. Les cochenilles diaspines ainsi que lécanines restent en effet accrochées aux organes des plantes pendant de nombreuses saisons, même lorsqu'elles sont mortes. Il n'est pas rare que 75%, ou plus, d'une population soit morte, mais continue à adhérer à l'arbre ou à l'arbuste. De plus, l'application d'un insecticide sur une population de cochenilles mourantes, ou en déclin, peut nuire principalement à ses ennemis naturels. Or il a été démontré que si les auxiliaires sont éliminés, les cochenilles peuvent revenir à leur niveau d'infestation précédent, et même le dépasser (D. Held, 2017).

Apprécier si une cochenille est en vie peut être difficile, car aucun signe extérieur ne le laisse paraître. La meilleure façon de le savoir est de la soulever et renverser le revêtement cireux. Les insectes vivants auront l'air complet et arrondi sous le revêtement mis à nu.

Pour estimer le pourcentage total de cochenilles vivantes, examiner 25 insectes, puis multiplier le nombre d'insectes vivants par 4. Si le nombre d'individus morts est élevé, on pourra se contenter de pulvériser une huile hivernale en période de dormance des végétaux, afin de ne pas entraver la régulation naturelle des populations au fil du temps, et protéger ainsi les ennemis naturels du ravageur.

En résumé, les types de traitement les plus adaptés selon les familles de cochenilles et leur stade de développement sont donnés dans le tableau 18 :

Tableau 18 : stratégies de traitement suivant la famille de cochenille la plus représentative

	Diaspines	Cochenille australienne	Lécánines	Cochenilles farineuses
Préventivement ou signes avant-coureurs	Produits systémiques ou translaminaires des groupes IRAC 23 ou 4A			
Début infestation (1ers stades larvaires L1-L3)	En traitement localisé, produits de contact éventuellement complétés par un insecticide neurotoxique de groupe IRAC 3A			Nettoyage à l'alcool
Infestation modérée (tous stades larvaires)	Produit translaminaire du groupe 7C combiné à un neurotoxique de groupe 3A puis neurotoxique			Neurotoxique de groupe 3A (ou 3A+6)
Infestation moyenne à forte (larves et adultes)	Etape 1) Nettoyage à l'eau	Etape 1) Retrait manuel ou nettoyage à l'eau	Etape 1) Nettoyage à l'alcool	Etape 1) Retrait manuel (brosse...)
	Etape 2) Tous types de neurotoxiques alternés 3 x Etape 3) Inhibiteurs de la synthèse des lipides			

Les travaux menés par ASTREDHOR

Au cours d'essais menés par les stations de l'Institut ces dernières années, il a été établi que l'utilisation de produits phytopharmaceutiques ne permet pas d'éradiquer complètement les cochenilles sur tous les couples hôte-parasite étudiés (*I. purchasi* sur *Choisya ternata*, Exemptor®), mais plutôt de limiter leur propagation (*I. purchasi* sur *Choisya ternata*, thiaméthoxam, ; *Planococcus* sur *Phormium*, Movento® et Flagship Pro® ; *P. citri* sur *Dipladénia*). On note que ces végétaux présentent tous la particularité d'épicuticules particulièrement cireuses, d'où l'intérêt d'étudier certains produits appliqués en traitement de sol.

Les travaux soulignent également l'importance de cibler les stades juvéniles qui sont plus sensibles, mais aussi de choisir avec soin le produit phytopharmaceutique, dont l'efficacité diffère selon l'espèce de cochenille/plante-hôte,

(*Planococcus* sur Phormium, Movento® et Flagship Pro®) tout en tenant compte des caractéristiques des plantes (aptitude à la systémie par exemple) mais aussi aux conditions culturales (appliquer un produit systémique en conditions poussantes, et non en période de repos végétatif).

En fleur coupée, plusieurs essais conduits en conditions protégées ont permis de montrer que l'utilisation d'huile de vaseline seule ou associée à d'autres produits de contact (huile essentielle d'orange, savon potassique) sur anthurium permet seulement de contenir les populations de cochenilles. Toutefois, ces résultats demanderaient à être confirmés dans les conditions prévalant sur les lieux de vente.

Lors d'essais complémentaires menés en 2014 et en 2016, les tendances suivantes ont été observées :

Un essai mené sur *Nerine bowbenii* une espèce de bulbeuse au port acaule, a permis de mettre en évidence la plus-value d'un adjuvant mouillant associé à un nouvel insecticide, dont l'utilisation seule donne de moins bons résultats. Ce constat peut découler de l'effet direct de l'adjuvant sur le ravageur (effet asphyxiant reconnu). La référence chimique Flagship Pro® n'offre qu'une protection moyenne.

Lors d'un essai mené en 2016 sur *Dipladenia sanderi* (coloris rose) contre *Planococcus citri*, la référence chimique Flagship Pro® ne dépassent pas 40% d'efficacité sur les œufs et les adultes, peut-être à relier au feuillage creux du végétal hôte. La rémanence est toutefois assez bonne, une seule application donnant une action ovicide de 29 jours. L'efficacité de Movento® est moyenne, mais supérieure à celle du produit de référence 18 jours après application. Seule la modalité à base d'huile paraffinique se révèle être la plus intéressante. Sa rémanence est par contre insuffisante sur une période de un mois.

Un essai effectué sur *Pelargonium peltatum* 'Decora Imperial', contre *Planococcus citri* confirme la référence Flagship Pro®, efficace 14 jours après le traitement. Dans ce laps de temps, les populations de larves ont toutefois augmenté. La modalité à base d'huile minérale a également permis de contrôler les populations de cochenilles, mais pas de les éradiquer complètement. Des produit reconnus de biocontrôle d'origine minérale, et à base d'extraits naturels de végétaux, permettent de contrôler les cochenilles dans les 14 premiers jours, mais décrochent ensuite.

4.4. La lutte biologique

En complément des produits de lutte antiparasitaire, existent des solutions à base d'organismes vivants que sont les macroorganismes invertébrés, appelés auxiliaires de culture. Ce sont des insectes, indigènes ou non, utilisés de façon raisonnée pour protéger les cultures contre les attaques de ravageurs, incluant les cochenilles de façon ciblée ou non. D'un point de vue réglementaire, on distingue les auxiliaires présents à l'état naturel de ceux non autochtones, qui doivent disposer d'une autorisation d'entrée préalable sur le territoire. Parmi les ennemis naturels des cochenilles, on distingue deux catégories : les prédateurs et les parasitoïdes.

Prédateurs et parasitoïdes

Un prédateur est un organisme vivant qui capture et tue des proies pour s'en nourrir ou pour alimenter sa progéniture tandis qu'un parasitoïde est un organisme qui se développe aux dépens d'un autre organisme, dit « hôte », sur lui ou à l'intérieur de lui, et tue inévitablement ce dernier au cours ou à la fin de son développement. Très souvent le prédateur est généraliste et se nourrit de plusieurs (ou tous) les stades de développement de la cochenille – de l'œuf à l'adulte – alors que le parasitoïde est souvent spécifique, inféodé à un seul stade de développement de son hôte.

Prédateurs

Les chrysopes

Cible : cochenilles farineuses

Chrysoperla carnea forme un complexe d'espèces jumelles composé d'une vingtaine d'espèces apparentées très semblables morphologiquement (Brooks, 1994), dont trois espèces retrouvées en France : *C. carnea* sensu stricto, *C. lucasina* et *C. affinis*.

Seules les larves de chrysopes sont prédatrices; elles s'attaquent préférentiellement aux pucerons, mais se nourrissent également d'arthropodes à corps mou tels que les cochenilles farineuses, les thrips, les aleurodes ou encore les acariens (Villenave-Chasset, 2006). Elles soulèvent leurs proies et les vident de leur contenu. Pendant leur phase larvaire (8 à 18 jours) qui compte trois stades, les chrysopes peuvent consommer plusieurs centaines de proies selon leur taille. Elles ont une activité nyctémérale : leur période de prédation commence dès le crépuscule et dure jusqu'à 2h du matin. En l'absence de proie, les larves peuvent devenir cannibales, d'où l'importance de choisir judicieusement le positionnement des lâchers (Ephytia, 2017).

Les adultes de chrysopes sont quant à eux glycopalynophages, c'est-à-dire qu'ils consomment du pollen, du miellat et du nectar. Il est donc recommandé de raisonner les lâchers de chrysopes en fonction du type de cultures, et donc de la floraison des plantes présentes, afin de maintenir le plus longtemps possible les populations de chrysopes dans le couvert végétal. Les températures optimales pour les chrysopes vont de 15 à 30°C.



Figure 22. Larve de chrysope dévorant une cochenille farineuse - Crédit photo : ASTREDHOR Sud-Ouest (GIE FPSO)

Les chrysopes adultes mesurent entre 23 et 30 mm de long (cf. **Figure 23**). Ils sont jaune-vert avec une ligne blanche jaunâtre sur le dos et ont des yeux dorés. Les larves ont un corps de 2-10 mm de long qui passe du translucide au marron clair et une tête grise ornée d'yeux noirs. Enfin, les nymphes se développent dans un cocon entouré de filaments blancs long de 8 mm fixé à la feuille (cycle biologique et illustrations en **Annexe 2B**).

Les travaux menés par ASTREDHOR

Plusieurs essais ont été menés au sein de l'Institut sur l'évaluation de l'efficacité de l'activité prédatrice des chrysopes sur les cochenilles farineuses dans des conditions de production variées.

Des résultats concluants ont été observés sur *Camellia japonica* pour *C. lucasina* et *C. carnea* avec une élimination des cochenilles (*P. longispinus*) suite à des apports répétés de chrysopes tout au long de la culture. Cette stratégie a cependant un coût, entre 2,3 et 3€/m², pour 7 et 19 lâchers respectivement (10 larves/m²/lâcher). Des lâchers répétés de *C. lucasina* et de *C. carnea* ont également permis de limiter les populations de cochenilles sur *Trachelospermum jasminoides* (15 larves/m²/lâcher) avec une prédation plus importante pour *C. carnea*.

Des résultats prometteurs, mais assez hétérogènes, ont été obtenus sur *Dipladenia sanderi* pour le couple '*P. citri* – *C. lucasina*'. Pour certaines plantes, les populations de cochenilles ont été divisées par deux.

De même, des résultats encourageants ont été observés sur *Choisya ternata* - sans comparaison à un témoin non traité ou traité chimiquement – pour le couple '*P. viburni* – *C. carnea*'.

D'après les résultats de ces expérimentations, il est recommandé :

- de privilégier les apports réguliers à 15 jours d'intervalles minimum avec un nombre réduit de larves, soit 5-10 larves/m²/lâcher,
- d'augmenter le nombre de larves/m²/lâcher en cas de forte infestation de cochenilles, soit 15-20 larves/m²/lâcher,
- de répartir les larves de manière homogène sur le lot de plantes à traiter, car un comportement de prédation territoriale des chrysopes a été mis en évidence.

Coût :

- *C. carnea* : 143€ / 10 000 larves (Biobest, CRISOP, 2017)

- *C. lucasina* : 140€ / 2 800 œufs (CRISOP, 2017)

Tableau 19 : bilan de l'utilisation des chrysopes dans la lutte contre les cochenilles

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - Très polyphage (pucerons, cochenilles farineuses, aleurodes, thrips, acariens) - Respect de la santé des salariés et des clients - Image de l'enseigne - Moins de contraintes horaires - Pas besoin d'EPI³ - Pas de délai de réentrée 	<ul style="list-style-type: none"> - Organisation avec le fournisseur d'auxiliaires pour la mise en place d'un calendrier annuel des apports - Nécessite de repérer préalablement les foyers de cochenilles - Seul le stade larvaire est prédateur - Ne consomme que les premiers stades larvaires (L1/L2) de la cochenille (cf. Figure 1)

En cas de doute sur le dosage ou les conditions d'utilisation des larves de chrysopes, contacter votre fournisseur d'auxiliaires.



Figure 23. Ci-dessus : chrysope adulte posée sur une fleur de bégonia (Crédit photo : ASTREDHOR Méditerranée (CREAT))



Figure 24. Ci-contre : larve de chrysope (*Chrysoperla carnea*) dévorant un puceron - Crédit photo : ASTREDHOR Loire-Bretagne (Arexhor Pays de la Loire)

Les coccinelles

Les coccinelles prédatrices sont particulièrement voraces. Les stades larvaires et adulte sont prédateurs, ce qui présente un avantage majeur comparativement à d'autres moyens de lutte biologique. Les adultes peuvent se déplacer sur de grandes distances et détecter leurs proies visuellement, et/ou par olfaction, tandis que les larves ne percevraient leurs proies que par contact physique (Lemmet et al., 2008).

Cependant leurs besoins en température et en ensoleillement rendent délicate leur implantation dans les cultures hors de la période estivale.

Plusieurs espèces de coccinelles se nourrissent de cochenilles. On retrouve notamment : *Cryptolaemus montrouzieri*, *Rodolia cardinalis*, *Exochomus quadripustulatus*, et *Chilocorus nigritus*.

³ Equipements de Protection Individuelle, nécessaires pour toute application de produits phytosanitaires

Cryptolaemus montzourieri

Cible : cochenilles farineuses à tous les stades, certaines cochenilles à carapace

Les adultes et les jeunes larves se nourrissent d'œufs et de jeunes larves de cochenille tandis que les larves plus âgées n'ont pas de préférence ; une seule larve peut consommer jusqu'à 250 cochenilles farineuses durant sa vie larvaire (Lemmet et al., 2008). Cependant, cette espèce est exigeante – températures entre 16 et 33°C – et ne s'installe pas facilement dans les cultures. De plus, lorsque la nourriture se fait rare, les larves peuvent dévorer leurs congénères (Ephytia, 2017).

Les adultes sont des coccinelles avec des élytres noires recouvertes de pilosités. Le thorax quant à lui est marron. Cette coccinelle mesure environ 4 mm de long. On constate toutefois une différence de taille assez marquée entre le mâle, plus petit, et la femelle, beaucoup plus grande. Une femelle peut pondre 440 œufs à 25°C (Ephytia, 2017). Les larves mesurent jusqu'à 13 mm de long, et leur corps est recouvert d'appendices cireux blancs qui présentent une certaine ressemblance avec les cochenilles farineuses (Chauprade, 2007) **avec lesquelles il ne faut pas les confondre.**



Figure 25. A gauche: *Cryptolaemus montzourieri* adulte en train d'attaquer un foyer de cochenilles farineuses. A droite: larve de *Cryptolaemus montzourieri* - Crédit photos : ASTREDHOR Sud-Ouest (GIE FPSO)

Exochomus quadripustulatus

Cible : cochenilles pulvinaires

Ces coccinelles ont un corps noir avec des tâches rouges et mesurent entre 4 et 5 mm. Les larves sont grises avec des rangées de poils de couleur foncée, et les œufs sont jaune-orange. *E. quadripustulatus* se nourrit de cochenilles pulvinaires (*Pulvinaria* spp. ; cochenilles à carapace), de pucerons et d'acariens. La coccinelle pond directement ses œufs dans les sacs de ponte des cochenilles. Lorsque les œufs sont éclos (7 à 10 jours), les larves se nourrissent des œufs de cochenilles (Adalia, 2005).

Chilocorus nigritus

Cible : cochenilles à bouclier et à carapace

Ces coccinelles ont un corps noir de 4 mm environ et une tête orange. Les larves sont beiges-orangée et ont de longs poils sur le corps (Villeneuve-Chasset, 2013). La femelle peut pondre jusqu'à 300 œufs (CRISOP, 2017).

A noter qu'il existe une autre espèce, *Chilocorus bipustulatus*, dont la cible de prédilection sont les *Diaspididae* (dites diaspines).

Rodolia cardinalis

Cible: *Icherya purchasi*

Ces coccinelles ont un corps noir et rouge de 2-4 mm de longueur. Les stades larvaires sont rouges tandis que les nymphes, comme les adultes, sont de couleur noire et rouge. **Les œufs ressemblent beaucoup à ceux de leur proie** et ils sont posés pour la plupart sur ou sous les masses d'œufs de celle-ci (CRISOP, 2017).

Lindorus lophanthae

Cible: les trois familles de cochenilles, avec une préférence pour les cochenilles à bouclier mince (ex: genre *Aspidiotus*)
L'adulte mesure 2,5 mm et possède un corps noir poilu avec un thorax orangé. Les œufs sont pondus sous les cochenilles. La larve est de couleur grise avec de fins poils. Cet agent de lutte biologique peut être utilisé en combinaison avec la guêpe parasitoïde *Aphytis melinus*

Les travaux menés par ASTREDHOR

Les expérimentations menées sur des lâchers de *C. montrouzieri* donnent des résultats satisfaisants bien que légèrement inférieurs à ceux obtenus avec des lâchers de chrysopes pour une même densité d'individus (15 individus/m²/lâcher) sur *Trachelospermum jasminoides* (*P. citri* + *P. viburni*). Ils évitent la recontamination et la dispersion contrairement à la modalité témoin traitée chimiquement (Spruzit Ec® + Flagship Pro®). Sur *Dipladenia*, les lâchers de *C. montrouzieri* ont permis de nettoyer avec efficacité les gros foyers de *P. citri* (Chauprade, 2017). A l'inverse, des lâchers de larves de *C. montrouzieri* sur quelques foyers de cochenilles farineuses sur *Heliconia* n'ont pas permis de limiter les populations de cochenilles.

Des résultats insuffisants ont été obtenus avec deux lâchers de *Rodolia cardinalis* sur des *Choisya ternata* infestés par *I. purchasi* en 2014 tandis qu'en 2015, un tiers des plantes infestées ont été assainies, contrairement à la modalité témoin traitée chimiquement (Exemptor®) pour laquelle l'ensemble des plantes restent infestées. Une combinaison 'lâcher de *R. cardinalis*+Exemptor®' est plus efficace que les modalités 'lâcher de *R. cardinalis*' ou 'Exemptor®' seules, mais des effets négatifs ont été notés sur les coccinelles.

Tableau 20 : bilan des essais réalisés par ASTREDHOR ayant porté sur l'évaluation de l'efficacité de stratégies de lutte basées sur l'utilisation de chrysopes ou de coccinelles

Espèce de macro-organismes	Famille de cochenilles	Espèce de cochenilles	Plante-hôte	Efficacité
<i>Chrysoperla lucasina</i>	Cochenilles farineuses	<i>Pseudococcus longispinus</i>	<i>Camellia japonica</i>	++++
<i>Chrysoperla carnea</i>	Cochenilles farineuses	<i>Pseudococcus longispinus</i>	<i>Camellia japonica</i>	++++
<i>Chrysoperla lucasina</i>	Cochenilles farineuses	<i>Planococcus citri</i> + <i>Pseudococcus viburni</i>	<i>Trachelospermum jasminoides</i>	++
<i>Chrysoperla carnea</i>	Cochenilles farineuses	<i>Planococcus citri</i> + <i>Pseudococcus viburni</i>	<i>Trachelospermum jasminoides</i>	+++
<i>Chrysoperla lucasina</i>	Cochenilles farineuses	<i>Planococcus citri</i>	<i>Dipladenia sanderi</i>	++
<i>Chrysoperla carnea</i>	Cochenilles farineuses	<i>Pseudococcus viburni</i>	<i>Choisya ternata</i>	++
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	Cochenilles farineuses	<i>Planococcus citri</i> + <i>Pseudococcus viburni</i>	<i>Trachelospermum jasminoides</i>	+
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	Cochenilles farineuses	Non identifiée	<i>Heliconia</i> sp.	-
<i>Rodolia cardinalis</i>	Monophlebidiées	<i>Icherya purchasi</i>	<i>Choisya ternata</i>	-
<i>Rodolia cardinalis</i>	Monophlebidiées	<i>Icherya purchasi</i>	<i>Choisya ternata</i>	++
<i>Rodolia cardinalis</i> + Exemptor®	Monophlebidiées	<i>Icherya purchasi</i>	<i>Choisya ternata</i>	+++

Des résultats satisfaisants ont également été obtenus en plein air sur la commune de Roubaix en effectuant des lâchers d'*E. quadripustulatus* pour lutter contre les cochenilles pulvinaires (Vidril, 2011).

Il est possible d'avoir recours à des prédateurs de cochenilles telles que les chrysopes et les coccinelles dont l'efficacité a notamment été prouvée dans nombreux essais ASTREDHOR à raison de :

- 5-20 larves/m²/lâcher pour les chrysopes (*Chrysoperla carnea* et *C. lucasina*)
- 2-10 larves/m²/lâcher pour les coccinelles (*Cryptolaemus montzourieri*, *Exochomus quadripustulatus*, *Chilocorus nigritus*, *Rodolia cardinalis*)

D'après les résultats obtenus dans ces expérimentations et les autres informations disponibles, il est préconisé de :

- apporter les larves de *C. montrouzieri* dès l'apparition des ovisacs à raison de 2 à 10 individus/m² en fonction du taux d'infestation (ASTREDHOR Sud-Ouest, 2010),
- apporter les larves de *C. nigritus* à raison de 2 adultes/m², au moins deux apports à 14 jours d'intervalles (Adlam, 2015)

Coût

- *C. montrouzieri* : 124€ / 1000 larves (CRISOP, 2017) ; 80€ / 100 larves (Biobest, 2017)
- *E. quadripustulatus* : 36€ / 25 larves (CRISOP, 2017) ; 66€ / 50 larves (Biobest, 2017)
- *C. nigritus* : 51€ / 25 adultes ou larves (CRISOP, 2017) ; 71€ / 25 adultes (Biobest, 2017)
- *R. cardinalis* : 65€ / 25 individus (CRISOP, 2017) ; 47€ / 10 adultes (Biobest, 2017)

Tableau 21 : bilan de l'utilisation des coccinelles dans la lutte contre les cochenilles

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - Temps d'application rapide - Recherche active des foyers par les adultes - Respect de la santé des salariés et des clients - Image de l'enseigne - Contraintes horaires limitées - Pas besoin d'EPI - Pas de délai de réentrée - Consomme tous les stades larvaires ainsi que les adultes - A également pour cible certaines espèces de cochenilles à carapace et à bouclier 	<ul style="list-style-type: none"> - Organisation avec le fournisseur d'auxiliaires pour la mise en place d'un calendrier annuel des apports pour que ceux-ci soient réguliers - Prix élevé - Lâchers possibles uniquement en été

En cas de doute sur le dosage ou les conditions d'utilisation des larves de coccinelles, contacter votre fournisseur d'auxiliaires

Les thrips prédateurs

Franklinothrips vespiformis

C'est un thrips prédateur des thrips ravageurs. Polyphage, il peut se nourrir d'autres ravageurs comme les aleurodes, les acariens, les pucerons, et les cochenilles. Il a une très bonne capacité de recherche des hôtes en se répartissant sur l'ensemble des plantes.

Cible : non précisé pour les cochenilles

Parasitoïdes

Ce sont presque exclusivement des hyménoptères (sortes de « petites guêpes ») qui peuvent parasiter les cochenilles farineuses, ainsi que les cochenilles à bouclier et à carapace.

La plupart de ces parasitoïdes sont spécifiques d'un genre, voire d'une espèce de cochenilles (Ris *et al.*, 2010). Cela impose donc de déterminer formellement l'espèce de cochenille en préalable à un potentiel apport d'auxiliaire. Cette identification n'est pas possible à l'œil nu et nécessite de surcroît d'avoir des compétences pointues dans ce domaine ou de réaliser des analyses en laboratoire qui peuvent s'avérer coûteuses. Dans l'état actuel des choses, l'identification par une structure agréée est une pratique à laquelle les gestionnaires des lieux de vente ont peu souvent recours.

Par ailleurs, les hyménoptères parasitoïdes sont sensibles aux conditions hivernales ce qui implique une utilisation entre avril et octobre. Leur utilisation apparaît peu compatible avec les contraintes d'une jardinerie, mais pour certains magasins ou unités de vente spécialisée (ex. dans le commerce de cactées) pour lesquels l'identification de cochenilles est facilitée, il peut s'avérer utile d'avoir recours à ce type d'auxiliaires, en complément à d'autres procédés.

Pour information, certains parasitoïdes testés dans le cadre d'essais par ASTREDHOR sont listés ci-dessous :

- *Leptomastix dactylopii* parasite *P.citri* et pond ses œufs dans le 3^{ème} stade larvaire et les adultes. Son efficacité est généralement satisfaisante et peut aller jusqu'à 100% de parasitisme,
- *Leptomastidea abnormis* parasite les jeunes stades larvaires de *P. citri*. L'efficacité de lâchers concomitants de *L. dactylopii* et de *L. abnormis* a pu être montrée,
- *Anagyrus pseudococci* parasite *P. citri* et n'a eu qu'une faible action lorsqu'il a été apporté en association avec les deux autres parasitoïdes *L. dactylopii* et *L. abnormis*,
- *Anagyrus fusciventris* parasite *P. longispinus*. Dans les conditions testées il n'y pas eu de parasitisme observé,
- *Coccidoxenoides perminutus* parasite *P. citri*. Dans les conditions testées le taux de parasitisme a été très faible et insuffisant pour garantir la qualité sanitaire de l'essai.

A l'inverse, les parasitoïdes disponibles suivants **n'ont pas été testés** par ASTREDHOR :

- *Aphytis melinus*, hyménoptère parasite de cochenilles diaspinés. La femelle insère un œuf (parfois plus) à l'intérieur du bouclier de la cochenille principalement dans les stades larvaires âgés,
- *Coccophagus scutellaris*, hyménoptère parasite de cochenilles lécanines (*Saissetia coffeae* et *Coccus hesperidum*), mais aussi des cochenilles pulvinaires (*Pulvinaria regalis*, *Pulvinaria hydrangea*, *Chloropulvinaria floccifera*...),
- *Encarsia citrina*, hyménoptère parasite de cochenilles diaspinés,
- *Metaphycus flavus*, hyménoptère parasite de cochenilles lécanines (*Saissetia coffeae*, *S. oleae*, *Coccus hesperidum*),
- *Microterys flavus*, hyménoptère parasitant spécifiquement la cochenille lécanine *Coccus hesperidum*,
- *Pseudaphycus maculipennis*, hyménoptère de la cochenille farineuse *Pseudococcus affinis* (= *P. viburni*)

Tous ces agents de lutte biologique sont commercialement disponibles, par exemple sur les catalogues en ligne (CRISOP) des grands fournisseurs d'auxiliaires (KOPPERT, BIOBEST...)

Retenons que l'utilisation de parasitoïdes peut être parfois plus efficace que celle de prédateurs, mais elle nécessite une étape préalable de détermination de l'espèce de cochenille, réalisée par un expert, compte-tenu de leur spécificité d'un genre ou d'une espèce.

Amélioration des moyens de lutte par le maintien des auxiliaires

Des essais ont également été menés par ASTREDHOR afin d'améliorer l'efficacité de l'utilisation des prédateurs et des parasitoïdes, en particulier en favorisant le maintien des auxiliaires dans les cultures.

L'efficacité de certaines plantes « de services » a notamment été démontrée ; c'est le cas, par exemple de la potentille arbustive et de l'achillée qui se sont révélées attractives pour les chrysopes, ou de l'asclépiade et du groseillier vis-à-vis des cochenilles.

La lutte intégrée

Des résultats prometteurs ont été obtenus en combinant lutte chimique et lutte biologique avec un effet supérieur à celui de la lutte chimique seule (*I. Purchasi* sur *Choisya ternata*, Exemptor + *Rodolia cardinalis*® (coccinelle) ; certains effets négatifs du produit phytosanitaire ont tout de même été notés sur l'auxiliaire utilisé.

Pour des végétaux présentés sous serre avec ouvrants, ou pour des végétaux entreposés à l'extérieur, le cortège des prédateurs et parasitoïdes généralistes s'attaquant spontanément aux cochenilles demanderait à être étudié au cas par cas, à l'échelon de l'entreprise : leur rôle ne doit pas être négligé. Il peut être renforcé à certaines périodes de l'année avec l'utilisation de plantes de service, comme nous venons de le voir au paragraphe précédent.

En résumé

L'utilisation d'auxiliaires présente de nombreux avantages, mais aussi des inconvénients à prendre en compte afin d'assurer l'efficacité de la stratégie de lutte (**Tableau 22**).

Les principales contraintes liées à l'utilisation d'auxiliaires de lutte biologique sont :

- ✓ La variation de l'efficacité d'un auxiliaire sur un ravageur cible en fonction de la culture (espèce(s) végétale(s) cultivées, climat, conduites culturales, etc.),
- ✓ La difficulté, voire l'impossibilité, d'installer une population d'auxiliaires en périodes hivernales,
- ✓ L'introduction et le maintien des populations auxiliaires dans les cultures. Ceci est d'autant plus avéré dans les lieux ouverts comme les jardineries dans lesquelles le turn-over des produits végétaux ne permet pas forcément l'établissement d'un équilibre entre auxiliaires et ravageurs, tel que cela peut être le cas pour des végétaux implantés (ou plantés) de manière permanente (Vidril, 2011).
- ✓ la nécessité de mettre en place une stratégie de communication envers les consommateurs afin d'éviter une perception négative de la présence d'auxiliaires sur les plantes qu'ils pourraient confondre avec des ravageurs.

Tableau 22 : avantages, points d'attention et inconvénients liés à l'utilisation de chrysopes et de coccinelles pour lutter contre les cochenilles.

Avantages	Inconvénients ou points d'attention
Consommation de plusieurs centaines de cochenilles par jour pour un seul individu	Variation de l'efficacité d'un auxiliaire sur un ravageur cible en fonction de la culture considérée (espèce végétale, environnement physique et climatique, etc.)
Les chrysopes et les coccinelles sont très polyphages	Difficulté d'établir un équilibre auxiliaires/ravageurs dans un lieu de vente (milieu ouvert, turn-over important des produits végétaux)
Respect de la santé des salariés et des clients en évitant l'usage de produits chimiques	Nécessité de mettre en place une stratégie de communication afin d'éviter la perception négative de la présence d'auxiliaires sur les produits végétaux
Critère d'amélioration de l'image de l'enseigne	Impossibilité d'utiliser les coccinelles et les chrysopes en périodes hivernales
Pas besoin d'équipement de protection individuel	Coûts liés aux achats des auxiliaires souvent plus élevés comparativement à l'achat de produits phytopharmaceutiques
Pas de délai d'attente après application	Organisation avec le fournisseur d'auxiliaires pour la mise en place d'un calendrier annuel des apports

4.5. Organisation de la vie de l'entreprise

La mise en rayons de plantes saines est indispensable pour répondre aux attentes des consommateurs et préserver l'image de l'enseigne qui ne doit pas être dégradée par des retours de clients insatisfaits de la qualité de leur achat. Pour ce faire, un certain nombre de points dans l'organisation de la vie d'entreprise, tels que la formation du personnel ou la relation de l'enseigne avec ses fournisseurs, sont à évaluer périodiquement, et le cas échéant des actions d'amélioration doivent être engagées. Des actions de valorisation de l'implication d'une enseigne dans un système qualité peuvent aussi être envisagées. Notons à cet effet que certaines jardineries se sont regroupées et proposent une « garantie » repousse pour des végétaux ligneux plantés en extérieur. Un tel dispositif pourrait être élargi à la qualité sanitaire des végétaux, ce qui outre de sécuriser l'acte d'achat, aurait une dimension pédagogique auprès du grand public.

Formation du personnel

La formation d'un personnel qualifié, puis le suivi de ses compétences est indispensable pour s'assurer de la bonne qualité sanitaire des plantes sur les points de vente. Des formations initiales diplômantes qui intègrent des modules sur la protection des végétaux en entomologie sont dispensées par plusieurs établissements de l'enseignement supérieur (BTS, universités, écoles d'ingénieurs comme SupAgro Montpellier...) ou d'auto-formation (MOOC Santé des plantes de la SNHF). Des acteurs organisés en réseau, comme le RFSV (www.rfsv.fr) offrent également des services ou des outils d'aide à l'observation et au diagnostic.

Les champs prioritaires de formation concernent la reconnaissance des ravageurs et des maladies (à différencier des stress physiologiques), mais aussi les bonnes pratiques et les soins adaptés aux plantes en fonction des différentes catégories d'espèces végétales. Sur l'aspect reconnaissance des cochenilles, notons que deux stations d'ASTREDHOR, respectivement le GIE Fleurs et Plantes du Sud-Ouest et Arexhor Pays de Loire assurent ce type de prestation à travers un atelier pratique inclus dans une formation plus généraliste.

Disponibilité du personnel

L'ensemble des actions identifiées comme efficaces et nécessaires pour assurer un contrôle préventif des infestations des cochenilles en jardineries et le maintien de plantes dans un bon état visuel sur les lieux de vente nécessite une organisation adaptée et un temps de travail dédié à cette tâche, suffisant pour assurer un suivi rigoureux. Le passage quotidien des opérateurs pour l'entretien des plantes et des surfaces de ventes doit être l'occasion de diagnostiquer la présence de ravageurs ou de maladies, et notamment de cochenilles. Dans un contexte économique difficile, l'élargissement de l'effectif des équipes ou l'aménagement du temps de travail de la main d'œuvre la plus qualifiée est difficile pour les entreprises, mais il n'en est pas moins un levier nécessaire pour la mise en œuvre des mesures de contrôle.

L'approvisionnement en végétaux

L'arrivée de nouveaux végétaux sur les points de vente constitue une porte d'entrée majeure pour l'introduction de cochenilles et/ou d'autres ravageurs.

S'il n'est pas possible d'agir directement à travers un cahier des charges ou un contrat qualité de la part du fournisseur, privilégier les enseignes qui sont dotées d'un système qualité (type normes ISO) ou par la commande de plants certifiés indemnes de tout parasite. Des schémas de certification imposés ou recommandés pour certains végétaux existent, comme les standards PM4 de l'OEPP, qui spécifient les exigences sanitaires vis-à-vis de bioagresseurs pour un végétal donné. Mais la marque de qualité d'une enseigne n'est pas toujours une garantie suffisante ; l'observation systématique des plantes nouvellement arrivées ayant pour but le repérage de plantes infestées reste le meilleur moyen de se prémunir, et ainsi limiter le risque de contamination à la source.

Soins apportés aux végétaux

La gamme des plantes horticoles étant très diversifiée, il est nécessaire de rappeler que chaque espèce végétale a ses propres exigences culturales. De ce fait, les opérations d'entretien des végétaux nécessitent une bonne connaissance des plantes et de leurs besoins spécifiques. La formation et l'expérience des salariés amenés à manipuler les plantes

apparaissent donc comme un point essentiel. Ces opérations étant particulièrement chronophages lorsqu'elles sont menées avec soin, cela sous-tend la nécessité d'une main d'œuvre salariée qualifiée et disposant d'un temps dédié à cette tâche, suffisant pour mener ce travail à bien.

Gestion des surfaces de ventes

En parallèle des différents soins prodigués aux végétaux, l'entretien des surfaces de vente, et notamment les opérations de nettoyage quotidiennes des supports de vente sont indispensables, faute de quoi les ravageurs présents risquent de poursuivre leur développement malgré l'entretien régulier des plantes.

La serre doit être nettoyée le plus souvent possible. En effet, des plantes qui restent longtemps en place sur les surfaces de vente, invendues et moins manipulées par les clients ou les salariés, constituent un facteur favorable au développement des cochenilles ; ceci se vérifie d'autant plus s'il s'agit de gros sujets remarquables par leur taille (figus, beaucarnéas, etc.). Ces derniers présentent un volume aérien en général plus important qui est peu souvent prospecté, et ils sont achetés moins fréquemment que les autres plantes. Il en va de même pour les spécimens implantés durablement dans la serre dans un but de valorisation esthétique du site. Moins inspectés que les autres végétaux, ils constituent un relais souvent négligé de nombreux bioagresseurs. Si la gestion des cochenilles, et plus généralement des ravageurs, s'avère plus délicate sur ce type de sujets, il est recommandé de privilégier l'installation de sujets en pots, plus faciles à évacuer en cas de problème.

Quant au nettoyage, il nécessite de retirer temporairement les plantes des surfaces d'exposition pour permettre le nettoyage des tablettes. L'utilisation d'eau vinaigrée pour ce nettoyage permet de supprimer les éventuelles traces de calcaire laissées par l'eau de nettoyage et d'arrosage. Par ailleurs, il n'est pas exclu que l'eau vinaigrée puisse avoir une action légèrement répulsive sur les cochenilles.

Un nettoyage périodique complet des tablettes, voire la mise en place d'un vide sanitaire, lorsque cela est possible, est fortement recommandé afin de rompre le cycle de développement de bio-agresseurs et de les éliminer. Par ailleurs, il faut également éviter le confinement des plantes ou un stockage trop dense sur les tablettes, ces situations favorisant la migration de cochenilles d'une plante à une autre, ce qui augmente les possibilités d'extension des foyers.

La gestion des stocks

Le fonctionnement en « flux tendu » de certains magasins, qui font le choix de s'approvisionner en collant au plus près des volumes de vente, permet de réduire le temps de stockage des plantes sur les points de vente, et donc de diminuer le risque d'infestation par les cochenilles.

Recommandations :

- baser prioritairement les stratégies de lutte sur les mesures de prévention (détection, entretien, prophylaxie)
- privilégier la combinaison de différentes mesures de lutte : piégeage, prophylaxie et lutte chimique compatible, lâchers de prédateurs et/ou de parasitoïdes en fonction des conditions climatiques et des niveaux d'infestation
- supprimer les produits végétaux les plus infestés.

4.6. Relation au(x) fournisseur(s)

La relation entre l'enseigne et les fournisseurs met en interaction trois types d'acteurs (**Figure 26**) :

- le(s) responsable(s) de rayon qui effectuent les commandes,
- l'acheteur de l'enseigne, qui définit avec le(s) fournisseur(s) les références potentiellement distribuées par l'enseigne,
- le(s) fournisseur(s).

Une bonne communication est essentielle entre ces trois types d'acteurs pour assurer un approvisionnement des points de vente avec des plantes saines.

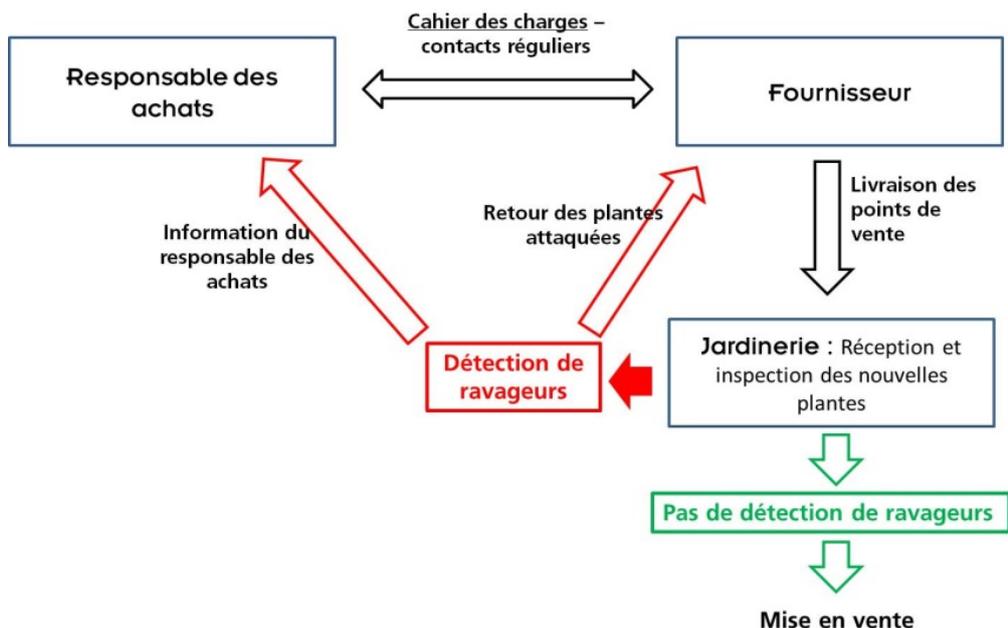


Figure 26. Schéma des relations liées à la qualité des plantes approvisionnées entre les responsables des achats, fournisseurs et responsables de rayon en jardinerie

En début de relation, la définition d'un cahier des charges afin de faire part des besoins de l'entreprise en termes de qualité, est vivement recommandée. Sur la durée, un contact régulier permettra, d'une part, d'instaurer une relation de confiance, et le fournisseur attachera sans doute d'autant plus d'importance à livrer des plantes de bonne qualité. Cela permettra, d'autre part, aux acheteurs et responsables de rayon de mieux connaître les plantes reçues et donc de mieux les entretenir. Il faut systématiquement faire part des problèmes rencontrés à la réception des plantes afin de trouver au plus vite des solutions adaptées. Il revient à chaque responsable de rayon ayant constaté la présence de cochenilles sur des plantes nouvellement livrées de faire remonter l'information systématiquement à l'acheteur référent de l'entreprise. Ainsi, la mise en œuvre d'une interface commune des signalements de cochenilles peut permettre au responsable des achats d'identifier les fournisseurs en cause.

5. Conclusion

La prolifération de cochenilles en jardinerie et sur les lieux de vente ouverts au public est un phénomène aujourd'hui mal appréhendé au niveau national, d'ampleur sans doute inégale sur le territoire, et qui semble toucher de façon récurrente certains établissements, avec de fortes disparités locales. Selon l'activité principale du secteur de vente concerné (plantes de pépinières, cultures florales sous serre, négoce, revente de végétaux d'importation...) les espèces de cochenilles qui posent difficulté ne sont pas nécessairement les mêmes, et les causes d'infestations non maîtrisées sont sans doute à chercher à plusieurs niveaux.

Une fertilisation excessive, un arrosage inadapté, ou un climat chaud et humide de serre, sont des conditions propices au développement des cochenilles. Le raisonnement de la lutte contre ces ennemis redoutables passe obligatoirement par des mesures prophylactiques, à savoir des règles d'hygiène strictes, l'entrée de végétaux sains, doublé d'un turnover rapide. La prophylaxie correspond à la première étape indispensable pour limiter au maximum les risques phytosanitaires. Mais le respect des règles d'hygiène ne permet pas toujours d'éviter les sources d'inoculum.

Dans une perspective de lutte, un préalable indispensable est d'identifier le sous-groupe biologique auquel appartient le ravageur considéré, avec l'utilité d'une détermination au niveau de l'espèce dans les situations les plus préjudiciables. A cet effet, des outils d'aide à la reconnaissance (schémas, illustrations) figurent dans ce guide. Dans le cas de la présence concomitante de plusieurs espèces de cochenilles, la lutte s'entendra de façon différenciée. Suivant la nuisibilité des espèces, leur niveau de développement, les mesures de protection s'orienteront vers des méthodes physiques, chimiques, ou biologiques, ou le plus souvent vers une association de ces trois approches. La mise en œuvre de ces techniques sur un point de vente est toutefois plus compliquée qu'au sein d'une structure de production où les paramètres sont mieux contrôlés. Lutter contre les cochenilles sur un lieu ouvert au public impose le respect de certaines réglementations, et requiert d'avoir à disposition du personnel qualifié et suffisamment formé au suivi sanitaire des cultures. Un temps quotidien dévolu à cette tâche doit être pris en compte dans l'organisation générale de l'entreprise.

Au regard des avantages et inconvénients posés par chaque moyen de lutte décrit dans ce guide, il est recommandé de faire appel aux services d'un conseiller expert en vue de l'établissement d'un diagnostic. Les atouts et les contraintes propres à chaque site de vente doivent être précisément évalués, et pris en compte avant toute décision de traitement. Les méthodes physiques ou qui mettent en œuvre des produits phytosanitaires restent, à la date de publication de ce guide, celles qui donnent les résultats les plus rapides pour un coût relativement modique, mais qui bien souvent ne résolvent pas véritablement le fond du problème. Elles sont plutôt à considérer comme des actions correctives, en dernier recours. Une politique de gestion globale de l'entreprise traitant de la qualité sanitaire des plantes doit être réfléchi en amont afin de responsabiliser l'ensemble des acteurs du système, du fournisseur au chef de rayon. Seule une stratégie avec une vision d'ensemble semble réellement payante. La lutte contre les cochenilles n'en est qu'un aspect parmi d'autres.

L'emploi d'un produit phytosanitaire, lorsqu'il est devenu incontournable, nécessite un bon niveau de connaissance du mode d'action des substances autorisées disponibles et de leurs conditions d'utilisation, comme l'organisation de la lutte biologique suppose une parfaite maîtrise des conditions favorables à l'installation des auxiliaires. La définition d'un seuil d'intervention reste un point délicat à évaluer, selon les cas, d'où l'importance du diagnostic. Néanmoins, comme on l'a souligné, la lutte chimique n'est pas toujours possible à mettre en œuvre à cause des délais de réentrée, et reste assez contraignante pour les salariés de l'entreprise (port d'EPI, être titulaire d'un Certiphyto). De même, au regard des contraintes posées par la lutte biologique et de résultats assez variables dans les conditions de l'expérimentation, ces techniques seront réservées à un public spécifiquement formé à leur utilisation, ou encadré par un conseiller horticole.

Le coût des traitements (prix des intrants et de la main d'œuvre) n'est pas négligeable avec des écarts parfois importants selon la méthode envisagée, mais il peut être perçu comme un investissement utile avec des économies d'échelle si la lutte est organisée sur le long-terme, avec des mesures préventives et/ou prophylactiques adéquates.

Références bibliographiques

1. Adlam J. (2015). 'Pest and disease factsheet – *Scale insects on ornamentals crops*'. Horticulture Week. <http://www.hortweek.com/pest-disease-factsheet-scale-insects-ornamentals-crops/ornamentals/article/1366205>
2. Anonyme (2005). 'Dossier Cochenilles'. www.adalia.be, 7 pages
3. Audenaert J., Verhoeven R., Golsteyn L., 2017. Beheersing van wolluisproblemen in de sierteelt binnen IPM-systeem. Sierteelt & Groenvoorziening, n°17, 15 octobre 2017, p. 20-22.
4. ANSES: Agence nationale de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. <https://www.anses.fr/fr/content/anses-et-bio-contr%C3%B4le>
5. ASTREDHOR Sud-Ouest, GIE Fleurs et Plantes (2010). Bilan de dix années d'expérience dans le cadre de la protection biologique intégrée contre la cochenille farineuse *Planococcus citri*. 2p
6. Balachowsky A.S. 'Les cochenilles de France, d'Europe, du nord de l'Afrique et du bassin méditerranéen'. 7 fasc., Hermann, 1937-1953
7. Ben-Dov Y., Miller D. R., and Gibson, G. A. P. (2010). ScaleNet, Scales in a country query results. Accessed online, 22.
8. Brooks S. J. (1994). A taxonomic review of the common green lacewing genus *Chrysoperla* (Neuroptera: Chrysopidae). Bulletin of the Natural History Museum, Entomology, 63, 137- 210.
9. CABI (2018). <http://www.cabi.org/isc>
10. Chauprade M. (2007). Protection Biologique Intégrée contre la cochenille farineuse *Planococcus citri* (Risso) en culture de Dipladenia. Université d'Angers. 90p
11. Chauvel G. DRAF/SRPV. Dossier support des Avertissements agricoles. Guide phytosanitaire 'Serre et horticulture florale', éd. mai 1996
12. CRISOP. http://boutique.crisop.fr/epages/225546.sf/fr_FR/?ObjectPath=/Shops/225546/Products/AN-CN025A
13. [Data.gouv.fr](http://data.gouv.fr) - Données ouvertes du catalogue des produits phytopharmaceutiques, adjuvants, matières fertilisantes et support de culture, produits mixtes et mélanges – E-Phy
14. Ephy/Anses. <https://ephy.anses.fr>
15. Ephytia- Inra. <http://ephytia.inra.fr/fr/C/18482/Biocontrol-Auxiliaires>
16. EPPO Global Database - <https://gd.eppo.int/search>
17. HYPP- Cochenilles (*Coccoidea*)- Ephytia- Inra <http://ephytia.inra.fr/fr/C/11345/hypp-Cochenilles-Coccoidea> & <http://ephytia.inra.fr/fr/C/19068/Forets-Cochenilles-et-pucerons-du-tronc-et-des-branches>
18. Foldi I. (2001). Liste des cochenilles de France (*Hemiptera, Coccoidea*). Bulletin de la Société entomologique de France, 106, 303-308.
19. Foldi I. (2003). Les cochenilles -1ère Partie. Insectes, 129, p3-7
20. Foldi I. & Germain J.F. (2018). Liste des Cochenilles de France (*Hemiptera, Coccoomorpha*). Bulletin de la Société entomologique de France, 123 (1), 2018 : 7-18.
21. Frank Steve. 'Take up arms'. Nursery Management, July 2017 – www.nurserymag.com
22. Fredon Corse. <http://www.fredon-corse.com/ravageurs/>
23. Fuchs M., Marsella-Herrick P., Loeb G.M., Martinson T.E. & Hoch, C.H (2009). Diversity of ampeloviruses in mealybug and soft scale vectors and grapevine hosts from leafroll-diseased vineyards. Phytopathology, 99, 1177-1184.

24. Germain J.F. (2008). Invasive scale insects (*Hemiptera: Coccoidea*) recorded from France. 77-87 In: Branco, M., Franco, J.C. & Hodgson, C.J. (Editors), Proceedings of the XI International Symposium on Scale Insect Studies, Oeiras, Portugal, 24-27 September 2007. ISA Press, Lisbon, Portugal. 322 pp.
25. Germain, J.F. (2011). 'Les cochenilles, voyageurs au long cours : de la taxonomie aux espèces d'importance agronomique en France'. AFPP: les cochenilles : ravageur principal ou secondaire, Montpellier. 25 octobre 2011
26. Germain J.F. (2014). 'Les cochenilles des cultures fruitières en France : de la taxonomie aux espèces d'importance agronomique'. CTIFL. 18 juin 2014
27. Gertsson C-A. (2013). A zoogeographical analysis of the scale insect (*Hemiptera, Coccoidea*) fauna of Fennoscandia and Denmark. Norwegian Journal of Entomology 60, 81–89.
28. Goldasteh S., Talebi A. A., Fathipour Y., Ostovan H., Zamani A. & Shoushtari V. R. (2009). Effect of temperature on life history and population growth parameters of *Planococcus citri* (Homoptera, *Pseudococcidae*) on coleus (*Solenostemon scutellarioides* (L.) Codd.). Archives of Biological Sciences 61(2), 329-36.
29. Graora D., Radoslava S. & Milica Č. 'Carulaspis juniperi (Bouché) – Juniper Pest (*Juniperus spp.*) in the Belgrade area. Arch. Biol. Sci., Belgrade, 62 (4), 1207-1214, 2010
30. Gullan P. J. and Martin J. H. (2009). *Sternorrhyncha* (jumping plant-lice, whiteflies, aphids, and scale insects). 957-967 In: Resh, V.H. & Cardé, R.T. (Editors), Encyclopedia of Insects. Elsevier, San Diego.
31. Held D. (2017), 'Controlling Scale Insects and Mealybugs'. Alabama Cooperative Extension System
32. Kaydan M.B. & P. J. Gullan 'A taxonomic revision of the mealybug genus *Ferrisia* Fullaway (*Hemiptera: Pseudococcidae*), with descriptions of eight new species and a new genus'. Zootaxa 3543:1–65 (2012)
33. IR-4 Ornamental Horticulture Program Scale and Mealybug Efficacy [http:// http://ir4.rutgers.edu/ornamentals.html](http://ir4.rutgers.edu/ornamentals.html)
34. Kreiter P. 'Atelier cochenilles'. Rencontre SO de la SBT. 'Gestion des parasites émergents en cultures spécialisées
35. Kreiter P., Descamps S.; *et al.*, 'Optimisation du contrôle biologique des cochenilles en horticulture ornementale : un outil d'aide à la décision pour la préconisation' – COCHORTI - Sophia-Antipolis, 8-9 nov. 2016
36. Kreiter P, Audant P., Germain J.F. 'Les cochenilles en arboriculture ornementale'. - 1ère Conférence de l'AFPP sur l'entretien des Espaces Verts, Jardins, Gazons, Forêts et ZNA, Avignon – 11 & 12 octobre 2006
37. Lemmet S., Maugin E., & Chauprade E. (2008). Lutte raisonnée contre la cochenille des agrumes en culture de dipladénia. PHM Revue Horticole, 499, 31
38. Milek T.M., Mladen Simala and Maja Pintar. 'The dynamics of introduction of alien scale insects (*Hemiptera: Coccoidea*) into Croatia' (Bulletin OEPP/EPPO Bulletin (2016) 46 (2), 298–304
39. Moustafa M. & Shaaban Abd-Rabou.. Natural enemies of the latania scale, *Hemiberlesia lataniae* (*Hemiptera: Diaspididae*) in Egypt. Egypt. Acad. J. biolog. Sci., 4 (1):75 - 90 (2011)
40. Quesada C. R. & Clifford S. Sadof. 'Efficacy of Horticultural Oil and Insecticidal Soap against Selected Armored and Soft Scales'. HortTechnology, October 2017 27(5). doi: 10.21273/HORTTECH03752-17
41. Ris N., Warot S., Ruiz A., Giuge. L., Germain J.F., Malausa T. & Kreiter P. (2010). Cochenilles farineuses, la biologie moléculaire pour la lutte biologique. Phytoma, 631, 39-43
42. ScaleNet (2018). Base de données internationale dédiée aux cochenilles: [http:// fscalenet.info/](http://fscalenet.info/)
43. Sforza R. & Greif C. (2000). Les cochenilles et l'enroulement viral de la vigne. Données de phytopathologie et d'éthologie. Phytoma-La défense des végétaux, 532, 46-50
44. Vidril V. (2011). La PBI sur arbres en extérieur, ça marche à Roubaix!, Le Lien Horticole, 779, 8
45. Villenave-Chasset J. (2006). Étude de la bio-écologie des névroptères dans une perspective de lutte biologique par conservation. Interactions entre organismes. Université d'Angers, 2016. Français.
46. Villenave-Chasset J. (2013). La lutte biologique : les principaux prédateurs – Fiche technique. Plante & Cité

Annexes

Annexe 1A : données d'inventaires françaises (avril 2018)

Annexe 1B : synthèse espèces fruitières (GIS Fruits, 2014)

Annexe 2A : illustrations de cochenilles à divers stades

Annexe 2B : illustrations de la présence d'auxiliaires

Annexe 3 : données comparatives de la lutte chimique

Annexe 4 : différents types de buses de pulvérisation

Annexe 1f : données d'inventaires françaises (avril 2018)

LISTE DES COCHENILLES DE FRANCE CONTINENTALE ET DE CORSE

- Aclerididae** (1 genre, 3 espèces)
Aclerda Signoret, 1874
 berlesii Buffa, 1897 F
 laeliae McConnell, 1954 F
 subterranea Signoret, 1874 F
- Asterolecaniidae** (4 genres, 8 espèces)
Asterodiaspis Signoret, 1877
 ilicicola (Targioni Tozzetti, 1888) F, C
 quercicola (Bouché, 1851) F
 repugnans Russell 1941 F
 variolosa (Ratzeburg, 1870) F, C
Bambusaspis Cockerell, 1902
 # *bambusae* (Boisduval, 1869) s, F
 # *miliaris* (Boisduval, 1869) s, F
Planchonia Signoret, 1870
 arabidis Signoret, 1876 F, C
Pollinia Targioni Tozzetti, 1868
 pollini (Costa, 1857) F, C
- Cerococcidae** (1 genre, 3 espèces)
Antecerococcus Green, 1901
 cistarum (Balachowsky, 1927) F
 intermedius (Balachowsky, 1930) F
 laniger (Goux, 1932) F
- Coccidae** (29 genres, 64 espèces)
Ceroplastes Gray, 1928
 floridensis Comstock, 1881 F
 japonicus Green, 1921 F
 rusci (Linné, 1758) F, C
 sinensis Del Guercio, 1900 F, C
Chlamydolecanium Goux, 1933
 conchioides Goux, 1933 C
Coccus Linné, 1758
 hesperidum Linné, 1758 F, C
 longulus (Douglas, 1887) F
 planchonii (Targioni Tozzetti, 1868) F
 pseudomagnoliarum (Kuwana, 1914) F
Eriopeltis Signoret, 1872
 festucae (Boyer de Fonscolombe, 1834) F
 lichtensteini (Signoret, 1876) F
Eucalymnatus Cockerell, 1901
 tessellatus (Signoret, 1873) F
Eulecanium Cockerell, 1893
 ciliatum (Douglas, 1891) F
 emerici (Planchon, 1864) F
 ericae (Balachowsky, 1936) F
 franconicum (Lindinger, 1907) F
 sericeum (Lindinger, 1906) F, C
 tiliae (Linné, 1758) F, C
Exaeretopus Newstead, 1894
 formiceticola Newstead, 1894 F
Filippia Targioni Tozzetti, 1867
 follicularis (Targioni Tozzetti, 1867) F
Kilifia De Lotto, 1965
 acuminata (Signoret, 1873) F
Lecanopsis Targioni Tozzetti, 1868
 fallax (Giard, 1894) F
 formicarum Newstead, 1893 F
 radicumgraminis (Boyer de Fonscolombe, 1834) F
Lichtensia Signoret, 1873
 viburni Signoret, 1873 F, C
Luzulaspis Cockerell, 1902
 frontalis Green, 1928 F
 luzulae (Dufour, 1864) F
 nemorosa Koteja, 1966 F
 scotica Green, 1926 F
Nemolecanium Borchsenius, 1955
 graniforme (Wunn, 1921) F
Neopulvinaria Hadzibejli, 1955
 innumerabilis (Rathvon, 1880) F
Palaeolecanium Šulc, 1908
 bituberculatum (Signoret, 1874) F
Parafairmairia Cockerell, 1899
 bipartita (Signoret, 1872) F
 gracilis Green, 1916 F
Parasaissetia Takahashi, 1955
 nigra (Nietner, 1916) F
Parthenolecanium Šulc, 1908
 corni (Bouché, 1844) F
 fletcheri (Cockerell, 1893) F
 persicae persicae (Fabricius, 1776) F, C
 pomeranicum (Kawecki, 1954) F
 rufulum (Cockerell, 1903) F
Phyllostroma Šulc, 1942
 myrtilli (Kaltenbach, 1874) F
Physokermes Targioni Tozzetti, 1868
 hemicryphus (Dalman, 1826) F
 piceae (Schrank, 1801) F
Poaspis Koteja, 1978
 intermedia (Goux, 1939) F
 jahandiezi (Balachowsky, 1932) F
 lata (Goux, 1939) F
Protapulvinaria Cockerell, 1894
 pyriformis Cockerell, 1894 F
Pulvinaria Targioni Tozzetti, 1866
 floccifera (Westwood, 1870) F
 fraxini (Signoret, 1873) F
 horii Kuwana, 1902 F
 hydrangeae (Steinweden, 1946) F
 regalis Canard, 1968 F

sericea (Fourcroy, 1785) F
tremulae Signoret, 1873 F
vitis (Linné, 1758) F, C
Pulvinariella Borchsenius, 1953
mesembryanthemi (Vallot, 1930) F, C
Rhizopulvinaria Borchsenius, 1952
artemisiae (Signoret, 1873) F, C
Rhodococcus Borchsenius, 1953
luberonensis Foldi & Kozar, 2001 F
marchali (Cockerell, 1903) F
 # *perornatus* (Cockerell & Parrot, 1899) F
Saissetia Déplanche, 1859
coffae (Walker, 1852) F
oleae (Olivier, 1791) F, C
Sphaerolecanium Šulc, 1908
prunastri (Boyer de Fonscolombe, 1834) F
Stotzia Marchal, 1906
ephedrae (Newstead, 1901) F

Cryptococcidae (1 genre, 1 espèce)

Cryptococcus Douglas, 1890
fagisuga (Douglas, 1886) F

Dactylopiidae (1 genre, 1 espèce)

Dactylopius Costa, 1829
opuntiae (Cockerell, 1869) F

Diaspididae (42 genres, 111 espèces)

Acutaspis Ferris, 1941
perseae (Comstock, 1991) s, F
Adiscodiaspis Marchal, 1909
ericicola (Marchal, 1909) F, C
Aonidia Targioni Tozzetti, 1868
lauri (Bouché, 1833) F, C
 # *mediterranea* (Lindinger, 1910) F
Aonidiella Berlese & Leonardi, 1896
aurantii (Maskell, 1879) F, C
 # *citrina* (Coquillett, 1891) F, C
taxus (Leonardi, 1906) F
Aspidiotus Bouché, 1833
aspidiotus chamaeropsis (Signoret, 1869) F
ligusticus Leonardi, 1918 F
nerii (Bouché, 1834) F, C
niger Signoret, 1869 F
palmarum Bouché, 1834 F
pandani (Boisduval, 1868) F
phormii (Signoret, 1869) F
spurcatus (Signoret, 1869) F
Aulacaspis Cockerell, 1893
rosae (Bouché, 1834) F
Carulaspis MacGillivray, 1921
juniperi (Bouché, 1851) F
minima (Signoret, 1869) F
visci (Schrank 1781) F, C

Chionaspis Signoret, 1868
austriaca Lindinger, 1912 F, C
etrusca Leonardi, 1908 F, C
lepineyi Balachowsky, 1928 F
salicis (Linné, 1758) F, C
Chortinaspis Ferris, 1938
subterranea (Lindinger, 1912) F
Chrysomphalus Ashmead, 1880
aonidium (Linné, 1758) F, C
dictyospermi (Morgan, 1889) F, C
Comstockaspis MacGillivray, 1921
perniciosa (Comstock, 1881) F
Comstockiella Cockerell, 1896
 # *sabalis* (Comstock, 1883) F
Contigaspis MacGillivray, 1921
farsetiae (Hall, 1926) F
Diaspidiotus Berlese, 1896
alni (Marchal, 1909) F
bavaricus (Lindinger, 1912) F, C
cecconii (Leonardi, 1908) F
convexus Goux, 1951 F
distinctus (Leonardi, 1900) F
gigas (Thiem & Gerneck, 1934) F
jaapi (Leonardi, 1920) F
labiatarum (Marchal, 1909) F, C
lenticularis (Lindinger, 1912) F, C
lepineyi (Balachowsky, 1950) F
marani (Zahradnik, 1952) F
ostreaeformis (Curtis, 1943) F, C
perieri (Goux, 1949) F
pyri (Lichtenstein, 1881) F
thymbrae (Koroneos, 1934) F
zonatus (Fauenfeld, 1868) F, C
Diaspis Costa, 1828
boisduvalii Signoret, 1869 F
bromeliae (Kerner, 1778) s, F
 # *dionis* (Boisduval, 1867) F
 # *coccois* (Lichtenstein, 1882) F, C
echinocacti (Bouché, 1883) F, C
Duplachionaspis MacGillivray, 1921
berlesii (Leonardi, 1898) F, C
sicula (Lupo, 1938) F
Duplaspis Goux, 1937
fraxini Goux, 1937 F
Dynaspidiotus Thiem & Gerneck, 1934
abietis (Schrank, 1776) F, C
britannicus (Newstead, 1896) F, C
ericarum (Goux, 1937) F
 # *regnieri* (Balachowsky, 1928) F
Epidiaspis Cockerell, 1899
leperii (Signoret, 1869) F, C
Ferreroaspis Kozár, 1983
humarica (Vinis 1981) F

- Fiorinia* Targioni Tozzetti, 1868
fioriniae (Targioni Tozzetti, 1867) F
japonica Kuwana, 1902 F
proboscitaria Green, 1900 s, F
Furchadaspis MacGillivray, 1921
zamia (Morgan, 1890) F
Gonaspidiotus MacGillivray, 1921
minimus (Leonardi, 1896) F, C
Gymnaspis Newstead, 1898
aechmeae Newstead, 1898 F
Hemiberlesia Cockerell, 1897
cyanophylli (Signoret, 1869) F
lataniae (Signoret, 1869) F, C
rapax (Comstock, 1881) F
Howardia Berlese & MacGillivray, 1896
biclavis (Comstock, 1883) F
Ischnaspis Douglas, 1887
longirostris (Signoret, 1882) F
Kuwanaspis MacGillivray, 1921
pseudoleucaspis (Lindinger, 1906) F
Lepidosaphes Shimer, 1868
beckii (Newman, 1869) F, C
conchiformis (Gmelin, 1790) F
flava (Signoret, 1770) F, C
gloverii (Packard, 1869) F, C
juniperi (Lindinger, 1912) F, C
linearis (Moeder, 1778) F
newsteadi (Šulc, 1895) F
pinnaeformis (Bouché, 1851) F
ulmi (Linné, 1858) F, C
Leucaspis Signoret, 1869
lowi Colvée, 1882 F
pini (Hartig, 1839) F
pusilla Löw, 1883 F, C
riccae (Targioni Tozzetti, 1881) F
signoreti Signoret, 1870 F, C
Lindingaspis MacGillivray, 1921
rossi (Maskell, 1891) F
Lineaspis MacGillivray, 1921
striata (Newstead, 1897) F, C
Mohelnaspis Šulc, 1937
massiliensis (Goux, 1937) F
Odonaspis Leonardi, 1897
secreta (Cockerell, 1896) F, C
Opuntiaspis Cockerell, 1898
philococcus (Cockerell, 1893) s, F
Parlatoria Targioni Tozzetti, 1868
blanchardi (Targioni Tozzetti, 1892) F
camelliae Comstock, 1883 F
crotonis Douglas, 1887 F
fulleri (MacGillivray, 1921) F
oleae (Colvée, 1880) F, C
pergandii Comstock, 1881 F, C
proteus (Curtis, 1843) F
theae Cockerell, 1896 F
Pinnaspis Cockerell, 1892
aspidistrae aspidistrae (Signoret, 1869) F, C
buxi (Bouché, 1851) s, F
strachani (Colley, 1898) F
Pseudaulacaspis MacGillivray, 1921
cockerelli (Cooley, 1897) s, F, C
pentagona (Targioni Tozzetti, 1886) F, C
Rhizaspidiotus MacGillivray, 1921
bivalvatus Goux, 1937 F
canariensis (Lindinger, 1911) F
donacis (Leonardi, 1920) F
Rutherfordia MacGillivray, 1921
major (Cockerell, 1894) s, F
Targionia Signoret, 1869
nigra Signoret, 1869 F, C
vitae (Signoret, 1876) F, C
Unaspis MacGillivray, 1921
euonymi (Comstock, 1881) F
yanonennis (Kuwana, 1923) F
- Eriococcidae** (12 genres, 44 espèces)
- Acanthococcus* Signoret, 1875
aceris (Signoret, 1875) F
crispus (Boyer de Fonscolombe, 1834) F
ericcae (Signoret, 1875) F
glanduliferus (Balachowsky, 1933) F
roboris (Goux, 1931) F
thymi (Schrank, 1901) F
transversus Green, 1922 F
uvaeursi (Linné, 1761) F
Anophococcus Balachowsky, 1954
granulatus (Green, 1931) F
inermis (Green, 1915) F
insignis (Newstead, 1891) F
parvispinus (Goux, 1948) F
pseudinsignis (Green, 1921) F
sanguinairensis (Goux, 1933) F, C
socialis (Goux, 1931) F, C
Eriococcus Targioni Tozzetti, 1868
buxi (Boyer de Fonscolombe, 1834) F
williamsi Danzig, 1987 C
Gossyparia Signoret, 1875
spuria (Modeer, 1778) F, C
Gossypariella Borchsenius, 1960
juniperi (Goux, 1936) F
Gregoporia Danzig, 1979
rosaceus (Balachowsky, 1932)
Greenisca Borchsenius, 1948
gouxii (Balachowsky, 1954) F
Kaweckia Koteja & Zag-Ogaza, 1981
glyceriae (Green, 1921) F

Ovaticoccus Kloet, 1944
agavium (Douglas, 1888) s, F
Pseudochermes Nitsche, 1895
fraxini (Kaltenbach, 1860) F
Rhizococcus Signoret, 1875
acutus (Goux, 1938) F
ammophilus (Balachowsky, 1933) F, C
artiguesi (Goux, 1991) F
brevemiae (Goux, 1993) F
cistacearum (Goux, 1936) F, C
coccineus (Cockerell, 1894) F
devoniensis Green, 1896 F, C
echinatus (Goux, 1938) F
gassinus (Goux, 1992) F
greeni (Newstead, 1898) F
guesinus (Goux, 1992) F
helichrysi (Goux, 1936) F
henryi (Balachowsky, 1930) C, F
istresianus (Goux, 1989) F
munroi (Boratynski, 1962) F
reynei (Schmutterer, 1952) F, C
targassonensis (Goux, 1993) F
variabilis (Goux, 1940) F
Ultheria Cooke, 1881
araucariae (Maskell, 1879) F
#mariannae (Pellizzari, 2010) C

Kermesidae (3 genres, 7 espèces)

Eriokermes Miller & Miller, 1993
juniperi (Lindinger, 1943) F
Kermes Boitard, 1828
bacciformis Leonardi, 1908 F
ilicis (Linné, 1758) F
quercus (Linné, 1758) F
roboris (Fourcroy, 1785) F
vermilio (Planchon, 1864) F, C
Nidularia Targioni Tozzetti, 1868
pulvinata (Planchon, 1864) F, C

Kuwaniidae (1 genre, 1 espèce)

Kuwania Cockerell, 1903
rubra Goux, 1938 F, C

Lecanodiaspididae (1 genre, 1 espèce)

Lecanodiaspis Targioni Tozzetti, 1869
sardoa Targioni Tozzetti, 1869 F, C

Margarodidae (4 genres, 8 espèces)

Dimargarodes Silvestri, 1938
mediterraneus (Silvestri, 1908) F
Margarodes Guilding, 1829
gallicus (Signoret, 1854) F
perrisii (Signoret, 1876) F

Neomargarodes Green, 1914
europaeus Goidanich, 1969 F
festucae Archangelskaia, 1935 F
Porphyrophora Brandt, 1833
crithmi (Goux, 1938) F
madruguensis (Goux 1946) F
polonica (Linné, 1758) F

Matsucoccidae (1 genre, 2 espèces)

Matsucoccus Cockerell, 1909
feytaudi Ducasse, 1938 F, C
pini (Green, 1925) F

Monophlebidae (4 genres, 6 espèces)

Crypticerya Cockerell, 1895
#rileyi (Cockerell, 1895) s, F
Gueriniella Fernald, 1903
serratulae (Fabricius, 1775) F, C
Icerya Signoret, 1875
formicarum Newstead, 1897 F
purchasi Maskell, 1878 F, C
#seychellarum (Westwood, 1855) F, C
Palaeococcus Cockerell, 1894
fuscipennis (Burmeister, 1835) F

Ortheziidae (5 genres, 6 espèces)

Arctorthezia Cockerell, 1902
catapharacta (Olafsen, 1772) F, C
Insignorthezia Kozár, 2004
insignis (Browne, 1887) F
Newsteadia Green, 1902
floccosa (De Geer, 1778) F, C
susannae Kozar & Foldi, 2001 C
Orthezia Bosc d'Antic, 1784
urticae (Linné, 1758) F, C
Ortheziola Šulc, 1895
vejtdovskyi Šulc, 1897 F, C

Phoenicococcidae (1 genre, 1 espèce)

Phoenicococcus Cockerell, 1899
marlatti Cockerell, 1899 F

Pseudococcidae (41 genres, 127 espèces)

Amonostherium Morrison & Morrison, 1922
rorismarinis (Fonscolombe, 1834) F
Antonina Signoret, 1875
crawi Cockerell, 1900 F
graminis (Maskell, 1897) F
purpurea Signoret, 1875 F
#socialis Newstead 1901 F
Antoninella Kiritchenko, 1938
parkeri (Balachowsky, 1936) F

- Atrococcus* Goux, 1941
ater Goux, 1941 F, C
labiatarum Goux, 1941 F
madraguensis Goux, 1987 F
mameti Goux, 1987 F
melanovirens Goux, 1941 F
paludinus (Green, 1921) F, C
stellarochae Goux, 1988 F, C
suaedae Goux, 1941 F
- Balanococcus* Williams, 1962
diminutus (Leonardi, 1918) F
 # *scirpi* (Green, 1921) F
- Brevennia* Goux, 1940
asphodeli (Bodenheimer, 1927) F, C
pulveraria (Newstead, 1892) F
- Ceroputo* Šulc, 1898
pilosellae Šulc, 1898 F
- Chaetococcus* Maskell, 1898
phragmitis (Marchal, 1909) F
sulci (Green, 1934) F
- Chorizococcus* McKenzie, 1960
rostellum (Lobdell, 1930) F
- Coccidohystrix* Lindinger, 1943
echinata (Balachowsky, 1930) F
splendens (Goux, 1946) F
- Coccura* Šulc, 1908
comari (Künow, 1880) F
- Crisicoccus* Ferris, 1950
 # *pini* (Kuwana, 1902) F
- Delottococcus* Cox & Ben-Dov, 1986
euphorbiae (Ezzat & MaConnell, 1956) F
- Dysmicoccus* Ferris, 1950
angustifrons (Hall, 1926) F
 # *grassii* (Leonardi, 1913) F
 # *lavandulae* Germain, Matile-Ferrero & Williams, 2015 F
patulae (Rau, 1938) F
walkeri (Newstead, 1891) F
- Ehrhornia* Ferris, 1918
fodiens Goux, 1935 F
- Ferrisia* Fullaway, 1923
virgata (Cockerell, 1893) s, F
- Fonscolombia* Lichtenstein, 1877
asphodeli (Goux, 1942) F, C
cribrata massiliensis (Goux, 1941) F
europaea (Newstead, 1897) F
graminis (Lichtenstein, 1877) F
tomlinii (Newstead, 1892) F
- Heliococcus* Šulc, 1912
bohemicus Šulc, 1912 F
cinereus Goux, 1934 C
minutus (Green, 1925) F
nivearum Balachowsky, 1953 F
- pumilus* Kiritchenko, 1931 F
quadricaudatus (Signoret, 1875) F
 # *solani* (Ferris, 1909) F
yerushalmi Ben-Dov & Matile-Ferrero, 2001 F, C
- radicicola* Goux, 1931 F
sulcii Goux, 1934 F
- Heterococcus* Ferris, 1918
biporus Goux, 1931 F, C
nudus (Green, 1926) F
- Hypogeococcus* Rau, 1938
 # *pungens* Granara de Willink, 1981 F
- Metadenopus* Šulc, 1933
festucae Šulc, 1933 F
- Mirococcopsis* Borchsenius, 1948
subterranea (Newstead, 1893) F
- Micrococcus* Borchsenius
inermis (Hall, 1925) F
- Misericoccus* Ferris, 1947
imperatae (Hall, 1923) F, C
- Nipaecoccus* Šulc, 1945
delassusi (Balachowsky, 1926)
- Palmicultor* Williams, 1963
 # *lumpurensis* (Takahashi, 1951) s, F
 # *palmarum* (Ernhorn, 1916) s, F
- Peliococcopsis* Borchsenius, 1948
parvicerarius (Goux, 1937) F
- Peliococcus* Borchsenius, 1948
calluneti (Lindinger, 1912) F
courzius Goux, 1989 F
globulariae (Goux, 1937) F
lavandulae (Signoret, 1875) F
 # *martinezi* Gavrilo & Matile-Ferrero, 2008 F
mathisi (Balachowsky, 1953) F
ocanae Goux, 1990 C
phyllobius (Goux, 1938) F
spiniger (Goux, 1938) F
- Pelionella* Kaydan, 2015
cycliger (Leonardi, 1908) F
grassiana (Goux, 1989) F
manifesta (Borchsenius, 1949) F, C
proeminens (Goux, 1989) F
sablia (Goux, 1989) F
stellarochae (Goux, 1990) F
- Phenacoccus* Cockerell, 1893
aceris (Signoret, 1875) F, C
balagnus (Balachowsky, 1933) C
danielaferroae Goux, 1989 F
graminicola Leonardi, 1908 F, C
hordei (Lindeman, 1886) F
interruptus Green, 1923 F
 # *madeirensis* Green F
parietariae (Lichtenstein, 1881) F, C
parietaricola Goux, 1938 F, C
 # *peruvianus* Granara de Willink, 2007 F, C
phenacocoides gallicus Goux, 1941 F
piceae (Löw, 1883) F
- tomlini* Green, 1925 F
- Trochiscococcus* Williams & Pellizzari, 1997
speciosus De Lotto, 1961 s, F
- Volvicoccus* Goux, 1945

Planococcus Ferris, 1950
citri (Risso, 1813) F, C
ficus (Signoret, 1875) F, C
vovae (Nassonov, 1908) F, C
Pseudococcus Westwood, 1840
calceolariae (Fernald, 1898) F, C
comstocki (Kuwana, 1902) F
longispinus (Targioni Tozzetti, 1868) F, C
microcirculus McKenzie, 1960 s, F
viburni (Signoret, 1875) F, C
Rhodania Goux, 1935
flava Goux, 1936 F
porifera Goux, 1935 F
Ritsemia Lichtenstein, 1879
pupifera Lichtenstein, 1879 F
Seyneria Goux, 1990
gassina Goux, 1990 F
porticcia Goux, 1990 C
seynensis Goux 1990 F
Spilococcus Ferris, 1950
corsicus (Balachowsky, 1933) F, C
halli (Lindinger, 1923) F
mamillariae (Bouché, 1844) F
Trabutina Marchal, 1904
mannipara (Hemprich & Ehrenberg, 1829) F, C
Trionymus Berg, 1899
aberrans aberrans (Goux, 1938) F
aberrans ovalis Goux, 1941 F
bambusae Green, 1922 s, F
dactylis (Green, 1925) F
levis (Borchsenius, 1937) F
perrisii bassensis Goux 1941 F
perrisii perrisii (Signoret, 1875) F
phalaridis Green, 1925 F
pietranerae Goux, 1941 F
pilosus Goux, 1941 F
radicum (Newstead, 1895) F
thulensis Green, 1931 F

alpinus Matile-Ferrero, 1983 F
volvifer (Goux 1945) F
Vryburgia De Lotto, 1967
amaryllidis (Bouché, 1837) F
rimariae Tranfaglia, 1981 F

Putoidae (1 genre, 4 espèces)

Puto Signoret, 1876
antennatus (Signoret, 1875) F
borealis (Borchsenius, 1936) F
brunnitarsis (Signoret, 1875) F
superbus (Leonardi, 1907) F, C

Rhizoecidae (4 genres, 12 espèces)

Geococcus Green, 1902
coffae Green, 1933 F
Rhizoecus Künckel d'Herculeis, 1878
albidus Goux, 1942 F
americanus (Hambleton, 1946) s F
cacticans (Hambleton, 1946) F
dianthi (Green, 1926) F
falcifer Künckel d'Herculeis, 1878 F
Ripersia Signoret, 1875
corynephoris Signoret, 1875 F
Ripersiella Tinsley, 1899
brevipes (Goux, 1943) F
brussieui (Goux, 1985) F
halophila (Hardy, 1868) F
ovoides (Goux, 1943) F
petiti (Goux, 1941) F

Steingeliidae (1 genre, 1 espèce)

Steingelia Nassonov, 1908
gorodetskia Nassonov, 1908 F

Xylococcidae (1 genre, 1 espèce)

Xylococcus Löw, 1882
filiferus Löw, 1883 F

COCHENILLES D'IMPORTANCE ÉCONOMIQUE

Nous avons dénombré 121 espèces nuisibles aux plantes cultivées et ornementales, la majorité sont à considérer comme des nuisibles occasionnelles, les autres comme nuisibles permanentes. Trois familles, les Diaspididae (43 espèces), les Coccidae (30 espèces) et les Pseudococcidae (24 espèces), renferment le plus d'espèces nuisibles. Les espèces classées comme nuisibles permanentes sont signalées par un astérisque et leurs principales plantes-hôtes sont listées.

Asterolecaniidae

Asterodiaspis quercicola
Asterodiaspis variolosa
Planchonia arabidis

Coccidae

- Ceroplastes floridensis**
*Ceroplastes japonicus**
*Ceroplastes rusci**
*Ceroplastes sinensis** [Espèces très polyphages. Présence sur de très nombreuses plantes ornementales]
*Coccus hesperidum** [Cosmopolite, polyphage, se développe sur plus de 90 familles végétales. Nuisible sur plantes ornementales en cas de pullulement]
Coccus longulus
Coccus pseudomagnoliarum
Eucalymnatus tessellatus
Eulecanium ciliatum
Filippia follicularis
Lichtensia viburni
Neolecanium graniforme
*Neopulvinaria innumerabilis** [Espèce se développant sur 26 familles végétales, ravageur potentiel sur la vigne]
Palaeolecanium bituberculatum
Parasaissetia nigra
*Parthenolecanium corni** [Cochenille polyphage, 350 espèces dans 40 familles. Elle peut devenir un ravageur sérieux en vergers, sur arbres d'ornement et pour la vigne]
Parthenolecanium fletcheri
Parthenolecanium persicae persicae
Parthenolecanium pomeranicum
Parthenolecanium rufulum
Physokermes hemicryphus
Protopulvinaria pyriformis
*Pulvinaria floccifera** [*Anthurium*, *Euonymus japonicus*, *Rhododendron*, *Hydrangea*, *Hibiscus*, *Ficus*, *Jasminum*, *Pittosporum*, *Citrus*, *Camellia*]
*Pulvinaria hydrangeae** [Pulvinaire surtout nuisible en milieu urbain sur arbres d'ornement. Sur *Acer negundo*, *Acer platanoides*, *Cornus*, *Diospyros kaki*, *Hydrangea hortensis*, *H. macrophylla*, *Deutzia*, *Crataegus*, *Tilia*]
*Pulvinaria regalis** [Pulvinaire nuisible en milieu urbain sur arbres d'ornement. *Acer pseudoplatanus*, *Ilex aquifolium*, *Aesculus hippocastanum*, *Laurus nobilis*, *Magnolia*, *Skimmia japonica*, *Tilia vulgaris*, *Ulmus*]
*Pulvinaria vitis** [Sur de nombreux arbres d'ornement, *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Euonymus*, *Corylus*, *Fagus*, *Ribes*, *Aesculus*, *Juglans*, *Fraxinus*, *Crataegus*, *Malus*, *Prunus*, *Sorbus*, *Populus*, *Salix*. Mais est surtout considérée comme ravageur pour la Vigne]
Rhizopulvinaria artemisiae
*Saissetia coffeae** [Elle peut se développer sur plus de 80 familles végétales, sur de très nombreuses plantes ornementales sous serre, particulièrement les Cycas et les Fougères]
*Saissetia oleae** [Polyphage, plantes-hôtes dans 49 familles végétales. Ravageur important des *Citrus* et dans une moindre mesure de l'Olivier dans le Bassin méditerranéen]
*Sphaerolecanium prunastri** [*Amygdalus*, *Armeniaca*, *Cerasus*, *Cydonia*, *Malus*, *Prunus*, *Pyrus* et *Vitis*]

Cryptococcidae

- Cryptococcus fagisuga** [Fagaceae: *Fagus grandifolia*, *F. orientalis*, *F. sylvatica*. Pinaceae: *Pinus sylvestris*. Nuisible quand associé à *Nectria coccinea* (champignon s'attaquant au Hêtre)]

Diaspididae

- Aonidiella lauri*
*Aonidiella aurantii** [Répandue dans les aires de culture des *Citrus*, mais peut également se développer sur *Olea europaea*, *Rosa*, *Musa*, *Ficus carica*, *Morus*, *Nerium oleander*]
Aonidiella citrina
*Aspidiotus nerii** [Très nuisible, polyphage, plantes-hôtes plus de 100 familles végétales parmi lesquelles : *Olea*, *Actinidia chinensis*, *Citrus*, *Ceratonia*, *Nerium*, *Magnolia*, *Rosa*, *Dianthus caryophyllus*, *Phoenix*, *Hedera helix*, *Ilex aquifolium*, *Laurus nobilis*, *Morus*, *Diospyros*, *Vitis vinifera*, *Juniperus*, *Prunus persica*, *Pyrus communis*]

*Aulacaspis rosae** [*Agrimonia, Hydrangea, Rosa, Rubus*]
*Carulaspis juniperi** [*Biota, Chamaecyparis, Cryptomeria, Cupressocyparis, Cupressus, Juniperus, Libocedrus, Picea, Pinus, Sequoia, Taxodium, Taxus, Thuja*]
Carulaspis minima
Chionaspis salicis
Chrysomphalus aonidum
*Chrysomphalus dictyospermi** [Espèce polyphage, *Citrus, Areca catechu, Olea europaea, Cocos nucifera, Persea americana, Taxus baccata, Palmae, Musa paradisiaca, Zingiber, Solanaceae, Solanum melongena, Syzygium malaccense, Mangifera indica, Plumeria, Howea forsteriana, Rosa*]
*Comstockaspis pernicioso** [Espèce extrêmement polyphage. Particulièrement sur les arbres fruitiers, *Malus, Prunus, Prunus*, et de nombreux arbres d'ornement]
Diaspidiotus gigas
Diaspidiotus lenticularis
Diaspidiotus marani
Diaspidiotus ostreaeformis
Diaspidiotus pyri
Diaspidiotus zonatus
Diaspis boisduvalii
Diaspis bromeliae
Diaspis coccois
Diaspis echinocacti
Dynaspidiotus abietis
*Dynaspidiotus regnieri** [*Cedrus*]
*Epidiaspis leperii** [*Aesculus, Amygdalus, Berberis, Cerasus, Cornus, Crataegus, Cydinia, Gleditschia, Heteromeles, Juglans, Malus, Mespilus, Olea, Photinia, Prunus, Pyrus, Ribes*]
Gymnaspis aechmeae Newstead
Hemiberlesia cyanophylli
*Hemiberlesia lataniae** [Espèce très polyphage, sur *Citrus, Persea americana, Vitis vinifera, Actinidia, Morus alba, Malus, Pyrus communis, Camellia, Solanum melongena, Elaeis guineensis, Ficus benjamina, F. carica, Olea europaea, Acacia*]
Hemiberlesia rapax
*Lepidosaphes beckii** [*Citrus*, également possible sur *Musa, Elaeagnus, Agave sisalana* et *Quercus*]
*Lepidosaphes conchiformis** [*Ficus carica*, également *Ulmus*]
Lepidosaphes gloverii
*Lepidosaphes ulmi** [*Rosaceae, Acer, Betula, Buxus, Fagus, Fraxinus, Liriodendron, Malus, Populus, Prunus, Pyrus, Salix, Syringa, Ulmus, Ficus carica, Tilia cordata, Juglans regia, Olea europaea, Vaccinium myrtillus*]
Leucaspis lowi
Leucaspis pini
*Leucaspis pusilla** [*Pinus: Pinus halepensis, P. pinaster, P. pinea*, et *Cedrus*]
*Parlatoria oleae** [*Olea europaea* mais également sur un grand nombre d'autres plantes, parmi lesquelles *Malus pumila, Prunus domestica, P. persica, P. amygdalus, Ribes, Ziziphus jujuba, Pistacia vera, Rosa, Batocera rufomaculata*]
*Parlatoria pergandii** [*Citrus aurantiifolia, C. sinensis, C. limon, C. maxima, Citrus x paradisi, C. reticulata, Asparagus plumosus, Prunus domestica, Malus pumila*]
Parlatoria proteus
Pinnaspis aspidistrae aspidistrae
*Pseudaulacaspis pentagona** [Polyphage, surtout dommageable sur fruitiers, *Malus, Prunus, Ribes, Actinidia* et sur quelques arbres d'ornement comme *Morus, Sophora, Syringa, Catalpa, Euonymus* et *Paulownia*]
Targionia vitis
Unaspis euonymi
*Unaspis yanonensis** [Uniquement sur les *Citrus. Citrus deliciosa, C. sinensis, C. unshiu, C. reticulata, C. limon, Citrus x paradisi*]

Eriococcidae

Acanthococcus aceris
Eriococcus buxi
Gossyparia spuria
*Pseudohermes fraxini** [*Fraxinus, Ligustrum, Syringa, Sorbus* et *Populus*]
Ultheria araucariae

Kermesidae

Kermes quercus

Kuwaniidae

Kuwana rubra

Matsucoccidae

*Matsucoccus feytaudi** [*Pinus pinaster*, *P. halepensis*]

*Matsucoccus pini** [*Pinus sylvestris*, *P. nigra*]

Monophlebidae

*Icerya purchasi** [*Acacia*, *Cistus*, *Citrus*, *Croton*, *Cyprus*, *Laurus*, *Mimosa*, *Pittosporum*, *Rosa*, *Tamarix*]

Icerya seychellarum

Palaeococcus fuscipennis

Ortheziidae

Orthezia urticae

Phoenicococcidae

Phoenicococcus marlatti

Pseudococcidae

*Antonina graminis** [Poaceae]

Antonina purpurea

Balanococcus diminutus

Chaetococcus phragmitis

Delottococcus euphorbiae

Dysmicoccus angustifrons

Ferrisia virgata [Polyphage, peut se rencontrer en cultures ornementales, *Dracaena*, *Ficus*, *Hibiscus*, *Phoenix dactylifera* ; également *Citrus*, *Lycopersicon esculentum*, *Phaseolus*, *Solanum melongena*, *Vitis*]

*Geococcus coffeae** [Sur de nombreuses familles végétales, nuisible sur *Citrus*, *Coffea*, *Ananas comosus*.
Rencontrée en culture ornementale en France]

*Heliococcus bohemicus** [*Catalpa*, *Calluna*, *Quercus*, *Aesculus hippocastanum*, *Caragana*, *Robinia pseudacacia*, *Pinus*, *Platanus*, *Crateagus*, *Populus* et *Vitis*]

Phenacoccus aceris

*Phenacoccus madeirensis** [Sur de très nombreuses plantes ornementales (51 familles végétales)]

*Phenacoccus peruvianus** [Surtout sur *Bougainvillea*]

*Phenacoccus solani** [Espèce polyphage se développant sur 31 familles végétales]

Pseudococcus calceolariae

*Planococcus citri** [Polyphage s'attaquant à plus de 60 familles végétales. Important ravageur en cultures ornementales sous serre et à l'extérieur l'été]

Planococcus ficus

Planococcus vovae

*Pseudococcus comstocki** [Espèce polyphage, nuisible sur *Morus*, *Malus*, *Prunus*, *Pyrus*]

Pseudococcus longispinus

*Pseudococcus microcirculus**

*Pseudococcus viburni** [Cochenille devenue un ravageur non négligeable en culture de Tomate sous serre et que l'on rencontre de plus en plus en culture ornementale sous serres (*Fuchsia*, Orchidaceae, Fougères), nuisible sur *Malus*, *Prunus*, *Pyrus*]

Spilococcus mamillariae

Trochiscoccus speciosus

Vryburgia rimariae

Putoidae

Puto antennatus

Rhizoecidae

Rhizoecus albidus

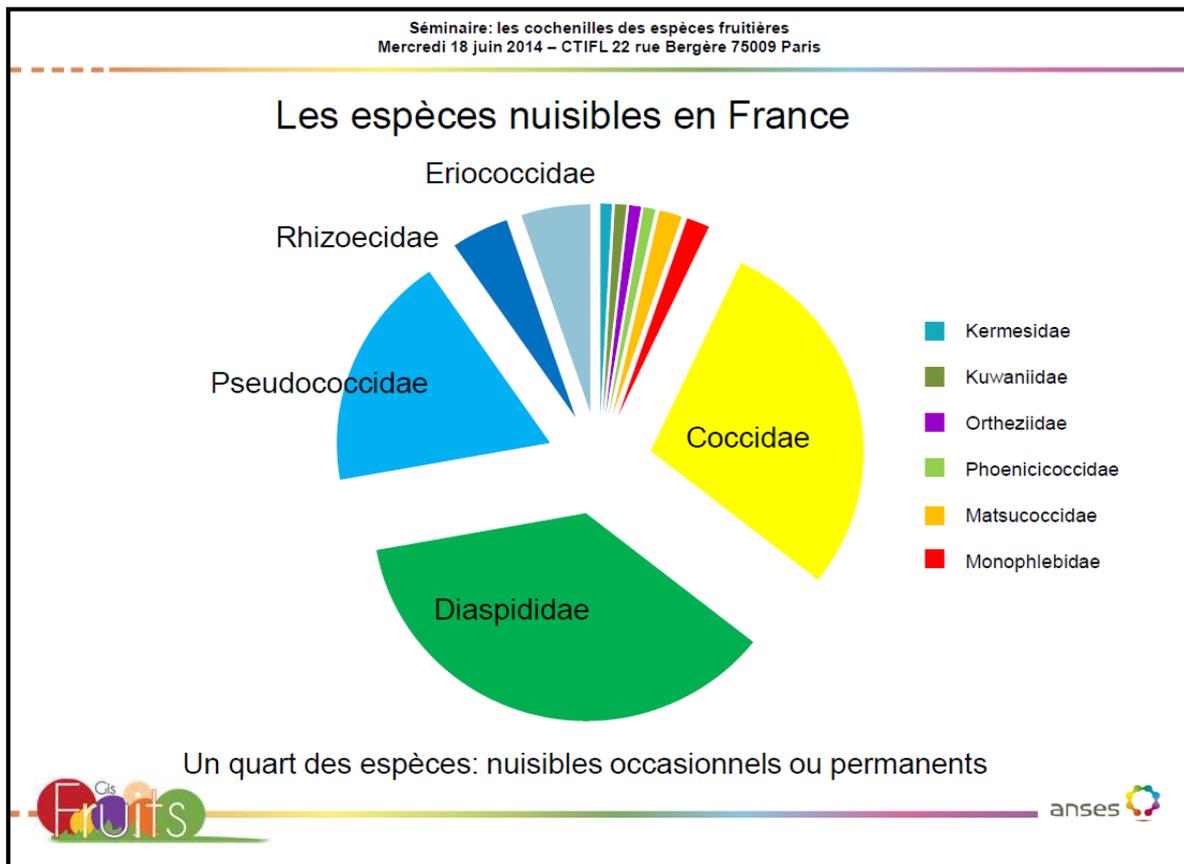
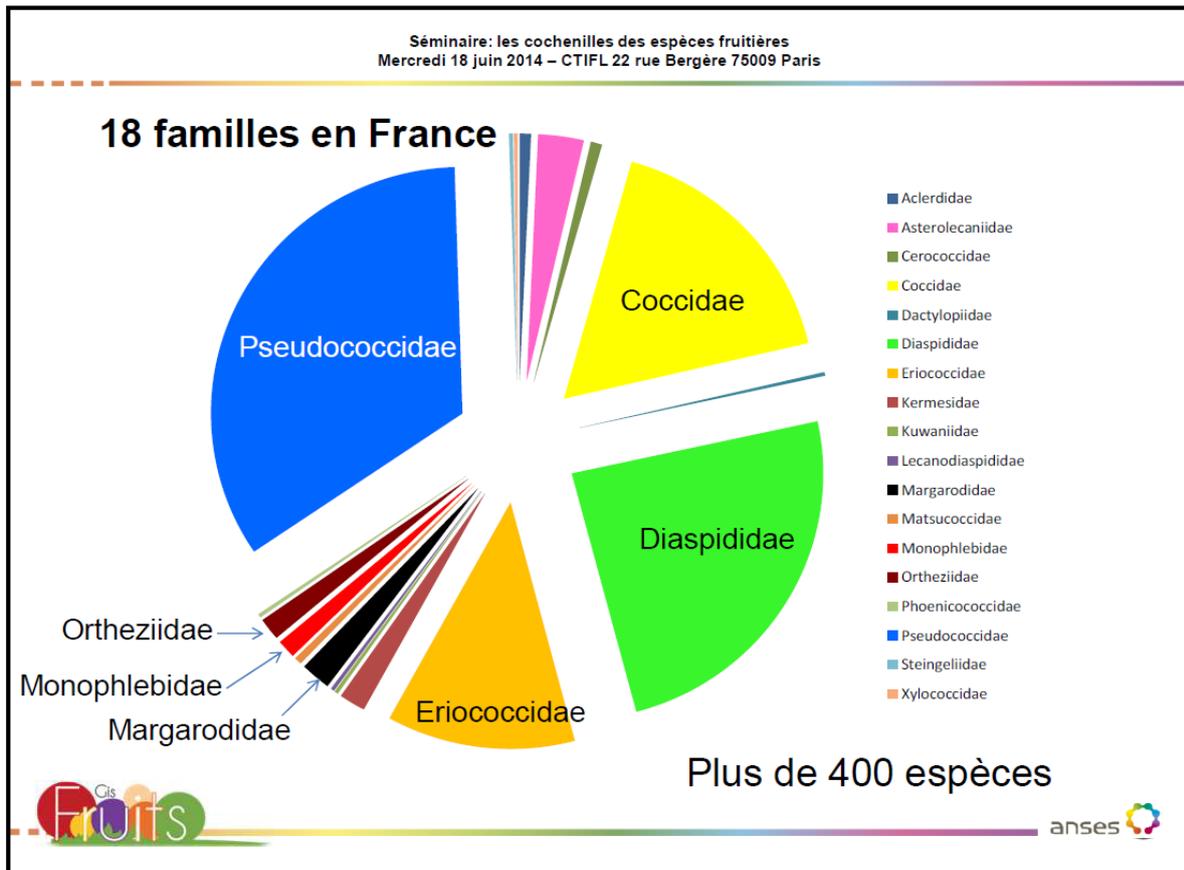
Rhizoecus americanus

Rhizoecus cacticans

Rhizoecus dianthi

Rhizoecus falcifer

Annexe 1B : synthèse espèces fruitières (GIS Fruits, 2014)



Annexe 2f1 : illustrations de cochenilles à divers stades



Pseudococcus sp. en train de former un ovisac - Crédit photo : ASTREDHOR Loire-Bretagne (Arexhor Pays de la Loire)



Exuvie de *Coccus hesperidum* - Crédit photo : ASTREDHOR Loire-Bretagne (Arexhor Pays de la Loire)



Larve de *Icerya purchasi* à un stade intermédiaire avant le stade adulte - Crédit photo : ASTREDHOR Loire-Bretagne (Arexhor Pays de la Loire)



Foyer de la cochenille australienne avec un important amas larvaire en formation sur *Schleffera* (Crédit photo : BHR).

Annexe 2B : illustrations de la présence d'auxiliaires



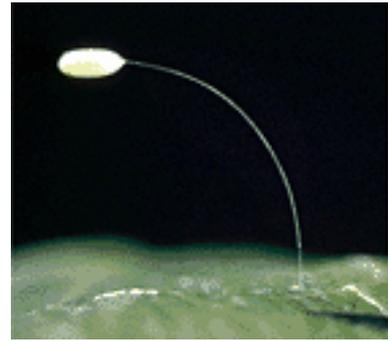
Amas de momies de *Planococcus citri vides* - Crédit photo : ASTREDHOR Sud-Ouest (GIE FPSO)



Vue ventrale d'une cochenille (retournée) du genre *Ceroplastes* parasitée par un hyménoptère en phase finale de développement, prêt à émerger - Crédit photo : David Held, avec l'aimable autorisation de l'Alabama Cooperative Extension System de l'Université d'Auburn. Droits réservés - www.aces.edu)



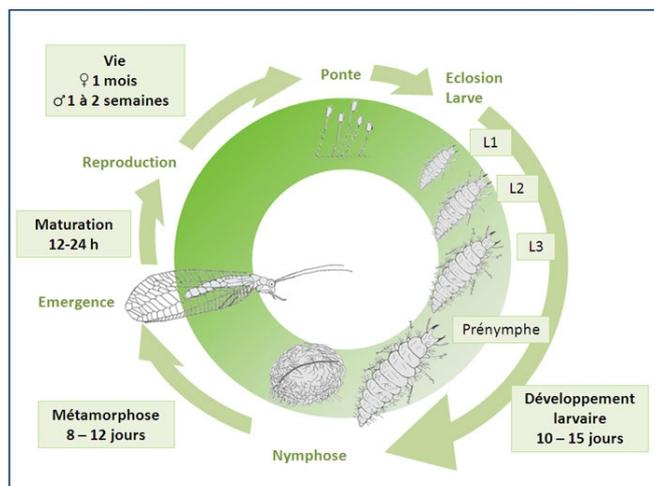
Trous d'émergence laissés par les parasitoïdes adultes, après qu'ils aient quitté leur proie (*Ceroplastes sp.*) -Crédit photo : David Held, avec l'aimable autorisation de l'Alabama Cooperative Extension System de l'Université d'Auburn. Droits réservés - www.aces.edu)



Cocons soyeux (nymphe, pré-nymphe) et œuf pédicellé (à droite) de chrysope - Crédit photo : ASTREDHOR Sud-Ouest (GIE FPSO)



Leptomastix dactylopii en oviposition sur larve de *Planococcus citri* - Crédit photo : ASTREDHOR Sud-Ouest (GIE FPSO)



Cycle biologique de *Chrysoperla carnea* - Crédit photo : J. Poidatz (KOPPERT)

Annexe 3 : données comparatives de la lutte chimique

Des données portant sur la sensibilité à diverses matières actives (et produits formulés) des 4 familles d'importance économique de cochenilles figurent dans le tableau ci-dessous, résultat de plus de **11 années** d'études. Il faut toutefois relativiser ces données dans la mesure où elles proviennent d'essais réalisés à des doses d'emploi pouvant être assez différentes de celles homologuées en France / Europe, obtenues pour des produits professionnels qui ne sont pas nécessairement les mêmes que ceux autorisés dans notre pays, c'est-à-dire de formulation et/ou de concentration en matières actives parfois différentes.

Tableau 23 : fourchette d'efficacité par substance active, selon des données en provenance des USA obtenues pour des produits à usage **professionnel** complétées (en bleu) par nos propres données

Substance active	Code IRAC	Diaspines	Cochenille australienne	Lécanines	Cochenilles farineuses
huile minérale (paraffinique)	NA	Faible à excellente	Faible à excellente	Faible à bonne	Excellente
acides gras (sels de potassium)	NA	?	?	?	Correcte
bicarbonate de potassium	NA	?	?	?	Faible à Bonne
Extrait de <i>Chenopodium ambrosioides</i>		?	?	?	Correcte à bonne
lambda-cyhalothrine	3A	Faible à excellente	?	?	?
tau-fluvalinate	3A	Faible à excellente	?	?	?
thiaméthoxam	4A	Faible à excellente	Faible à bonne	Correcte à excellente	Bonne à excellente
acétamipride	4A	Faible à excellente	Bonne à excellente	Bonne à excellente	Correcte à excellente
sulfoxaflor	4C	Correcte à excellente	Faible à bonne	?	?
flupyradifurone	UN	Bonne à excellente	?	?	?
pyriproxifène	7C	Faible à excellente	Faible à excellente	Faible à moyenne	Faible à excellente
flonicamide	9C	?	?	?	Bonne à excellente
spirotétramat	23	Faible à excellente	Faible à excellente	Excellente	Bonne à excellente

Source : <http://ir4.rutgers.edu/Ornamental/SummaryReports/ScaleMealyBugDataSummary2017.pdf>

Notons que dans cette synthèse, les études portaient sur les espèces suivantes réparties en 4 groupes de cochenilles :

Diaspines : *Aspidiotus cryptomeriae*, *Aterolecanium puteanum*, *Aulacaspis yasumatsui*, *Chrysomphalus aonidum*, *C. bifasciculatus*, *Fiorinia externa*, *F. theae*, *Lepidosaphes camelliae*, *L. ulmi*, *L. yanagicola*, *Melanaspis deklei*, *Phenacaspis pinifoliae*, *Pseudaulacaspis cockerelli* et *Unaspis euonymi*

Lécanines : *Ceroplastes floridensis*, *Eulecanium cerasorum*, *Lecanium fletcheri*, et *Pulvinaria innumerabilis*

Cochenilles farineuses : *Balanococcus diminutus*, *Phenacoccus gossypii*, *P. madeirensis*, *Planococcus citri* et *Rhizoecus hibisci*

Annexe 4 : différents types de buses de pulvérisation

Guide de sélection de la buse de pulvérisation

Le tableau ci-dessous a été conçu pour simplifier le choix de la buse de pulvérisation en fonction du produit phytosanitaire à appliquer. Il vaut pour de bonnes conditions de traitement et doit être utilisé conjointement avec l'étiquette du fabricant du produit phytosanitaire. Des doses accrues de support peuvent permettre des jets à plus grosses gouttelettes afin de réduire les risques de dérive. Suivez toujours l'étiquette du produit phytosanitaire à la lettre.

Tailles de gouttelettes recommandées par le fabricant

Soil Incorporated	Herbicides				Fongicides		Insecticides		Liquid Fertilizer
	Pre-Emerge	Post-Emerge		Contact	Systemic	Contact	Systemic		
		Contact	Systemic						
XC	VC	C	VC	M	C	M	C	XC	
VC	C	M	C	F	M	F	M	VC	
C	M	F	M	VF	F	VF	F	C	

Code couleurs	Classification
TF	Très fin
F	Fin
M	Moyen
G	Gros
TG	Très gros
EG	Extrêmement gros

Guide de sélection de la buse de pulvérisation Hypro

Pul. vér.	Code	Buse de pulvérisation	Matériau de l'orifice	Plage de pression	Angle nominal de pulvérisation	Jet	TF	F	M	G	TG	EG
En plein	ULD	Ultra Lo-Drift*	Polyacétal	15 à 115	120	Éventail lenticulaire						
	GAT	GuardianAIR* Twin	Polyacétal	30 à 115	110	Éventail lenticulaire double						
	GA	GuardianAIR*	Polyacétal	15 à 115	110	Éventail lenticulaire						
	GRD	Guardian*	Polyacétal	15 à 115	120	Éventail lenticulaire						
	LD	Lo-Drift*	Polyacétal	15 à 70	80, 110	Éventail lenticulaire						
	VP	À pression variable	Polyacétal	15 à 70	80, 110	Éventail lenticulaire						
Large	TR	Total Range*	Acier inoxydable	15 à 70	80, 110	Éventail lenticulaire						
	F	FanTip* standard	Polyacétal	30 à 60	80, 110	Éventail lenticulaire						
	HF	Hi-Flow*	Polyacétal	20 à 80	140	Éventail lenticulaire grand angle						
	DT	DeflocTip*	Polyacétal	15 à 60	80 à 145	Miroir grand angle						
En bande et directionnelle	CM	Filet rectiligne	PVDF	15 à 150	0	Filet						F
	DC	À pastille de calibrage	Polyacétal	10 à 150	0	Filet						F
	DC/CR	SwirlTip* à pastille/hélice	Polyacétal	10 à 150	45 à 110	Cône creux						
	HCX	Hollow Tip* à cône creux	Polyacétal	40 à 150	80	Cône creux						
	FCX	Cône plein	Polyacétal	15 à 150	80	Cône plein						
	E	Fan Tip* à jet plat régulier	Polyacétal	30 à 60	80	Éventail régulier						
Spéciale	OC	Excentré plat	Laiton	30 à 60	80	Éventail lenticulaire excentré						
	XT	Boom X Tender*	Polyacétal ou acier inoxydable	30 à 60	105	Éventail ultralarge sans rampe						
	MISTING	F, HAF, PF, AFD, AF	Polyacétal	40 à 150	65 à 110	Éventail ou cône creux						
	TC	TwinCap*	Polyacétal ou PVDF	---	---	Écrou double buse						
	ACID F	FanTip* standard	PVDF		110	Éventail lenticulaire						
	ACID LD	Lo-Drift*	PVDF		110	Éventail lenticulaire						

F Ces buses produisent des filets afin de minimiser l'atomisation.

* Consultez la liste complète sur la page du produit.

Classifications de la dérive en Europe :

Dans de nombreux pays européens, la législation sur l'environnement exige de laisser des bandes-tampons non traitées le long de zones sensibles du point de vue écologique, comme les plans d'eau. Toutefois, les autorités britanniques, françaises, allemandes et néerlandaises ont mis au point des protocoles d'essais qui permettent de classer une buse comme antidérive. Si cette dernière est conforme à la réglementation nationale, la zone-tampon pourra être réduite ou supprimée.

Royaume-Uni



Au Royaume-Uni, une évaluation du risque écologique à l'échelle locale est nécessaire sur les zones-tampons avant pulvérisation de pesticides (LERAP). La classification de la réduction de la dérive, qui repose sur des comparaisons effectuées en soufflerie, est de la compétence du Chemical Regulation Directorate (CRD). La réduction de la dérive peut être 3 étoiles (>75 %), 2 étoiles (50 à 75 %) ou 1 étoile (25 à 50 %) sur la base d'une comparaison avec une buse de type BCPC FF 110/1.2/3 (bleu 03 à éventail plat, pulvérisation à 3 bar).



Allemagne

En Allemagne, le Julius Kühn-Institut (JKI) teste les buses agricoles à la fois en soufflerie et sur le terrain, si possible. Les catégories de réduction de la dérive sont de >50 %, >75 % et >90 % sur la base d'une comparaison avec des buses standard telles que la BCPC FF 110/1.2/3 et la FRD110/1.0/3 (Lo Drift 025). Outre les classifications de dérive, le JKI étudie et homologue le matériel de pulvérisation, dont les buses, après une saison d'utilisation sur le terrain.



France

En France, les données relatives à la réduction de la dérive sont communiquées au Ministère de l'Agriculture par le Cemagref. Le statut « antidérive » est accordé aux buses réalisant 66 % de réduction de la dérive sur la base d'une comparaison avec une buse FF110/0.8/3 (jaune 02 à éventail plat, pulvérisation à 2,5 bar).



Pays-Bas

Aux Pays-Bas, l'évaluation est conduite par le Lozingenbestuit Open Teelten Veehouderij dans le cadre des Initiatives « Nederland leeft met water », après quoi les buses antidérives sont répertoriées par le Technische Commissie Techniekbeoordeling (TCT) et le Comité d'agrément des produits de phytoprotection et biocides (CTGB) dont les conseils bénéficient aux services hydrologiques locaux. Les catégories de réduction de >50, >75 % et >90 % sont définies sur la base d'une comparaison avec une buse BCPC FF 110/1.2/3.

Source : <http://www.hypro-buses.com>

**ACTION COFINANCÉE
PAR VAL'HOR,
L'INTERPROFESSION
FRANÇAISE
DE L'HORTICULTURE,
DE LA FLEURISTERIE
ET DU PAYSAGE.**



Val'hor

Les professionnels du végétal

