

La protection des cultures est un enjeu central pour la pérennité de l'agriculture, faisant aujourd'hui face à de nombreuses transformations. Le changement climatique provoque des pressions accrues de certains bioagresseurs avec, notamment, des cycles supplémentaires et l'apparition de nouvelles espèces jusqu'ici absentes des bassins de production français. De plus, on assiste à la réémergence de bioagresseurs autrefois secondaires suite au retrait de certaines substances actives. La transition vers une agriculture plus respectueuse de l'environnement pousse à trouver des alternatives aux pesticides les plus impactant, tout en permettant une protection efficace des cultures. Parmi les combinaisons de leviers et méthodes mobilisés dans ce but, les produits de biocontrôle et alternatifs occupent une place centrale.

CAP EXPÉ propose une série d'articles reposant sur un panorama d'expérimentations réalisées sur les stations d'Occitanie (cf. **cartographie**). L'objectif est de mettre en perspective les résultats obtenus sur différents produits de biocontrôle et alternatifs testés sur plusieurs cultures dans des contextes pédoclimatiques variés ; afin de proposer un aperçu des connaissances produites par la recherche appliquée. Ce focus traite en première partie des maladies des cultures maraîchères.

#### SOMMAIRE

##### 1. Les oïdiums

###### 1.1. Oïdium de l'artichaut

###### 1.2. Oïdium du melon

##### 2. Les mildious

###### 2.1. Mildiou de la salade

###### 2.2. Mildiou de l'artichaut

###### 2.3. Mildiou du melon

##### 3. Maladies du sol en salade : *Sclerotinia* et *Rhizoctonia*

##### 4. Bactériose du melon

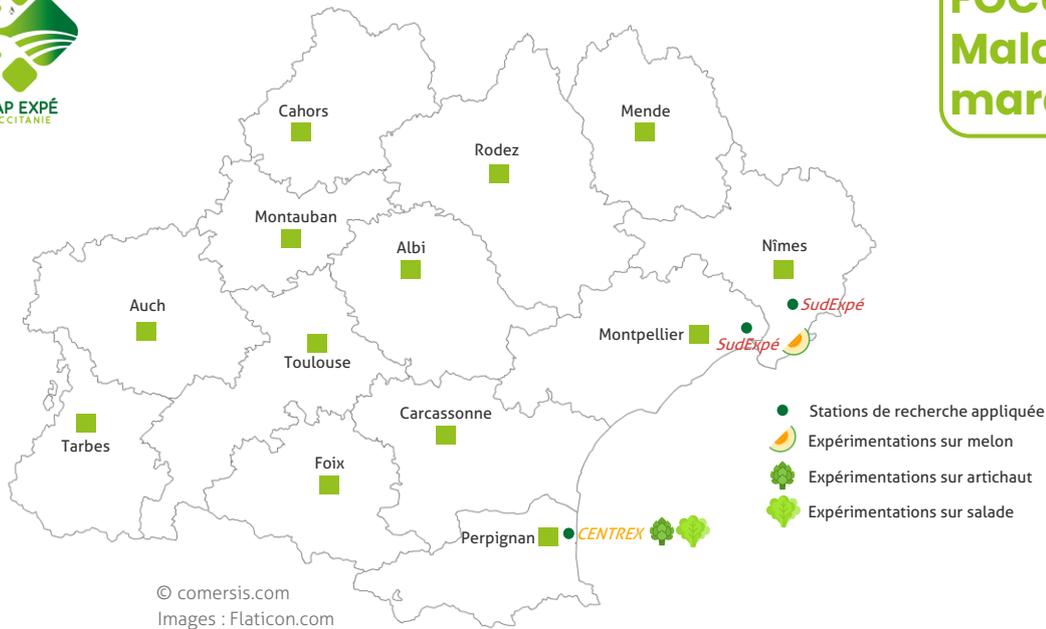
### LES PRODUITS DE BIOCONTRÔLE QU'EST-CE QUE C'EST ?



Le **biocontrôle** est un ensemble de méthodes de protection des végétaux reposant sur les mécanismes et interactions existants dans les milieux naturels, dans un objectif de gestion des populations de bioagresseurs et de protection des cultures. Ils comprennent les macro-organismes (nématodes, auxiliaires...), et les produits phytopharmaceutiques composés de micro-organismes (bactéries, virus...), de médiateurs chimiques (phéromones, kairomones) ou de substances naturelles d'origine végétale (huiles essentielles...), minérale ou animale (huiles minérales, argiles, kaolin...) (article L. 253-6 du code rural et de la pêche maritime). Parmi les produits considérés comme biocontrôle au titre de l'article L.253-6 du code rural, certains sont autorisés en agriculture biologique et d'autres non. Ils sont par ailleurs exempts des distances de sécurité vis-à-vis des riverains (sauf mention contraire sur l'étiquette du produit), et ne sont pas comptabilisés dans le calcul de l'indice de fréquence de traitement chimique (IFT). D'autres solutions, sans être inscrites sur la liste officielle des produits phytopharmaceutiques de biocontrôle sont d'origine naturelle, pour certains utilisables en agriculture biologique, tels que le cuivre, l'azadirachtine, l'hydroxyde de calcium ou le spinosad.

D'autres types de produits alternatifs existent. Les **substances de base** (ex : sucre, sel, vinaigre, bière...) sont définies comme des substances dont l'usage principal n'est pas phytopharmaceutique, mais qui sont utiles pour la protection des végétaux, et n'ont pas d'effets nocifs sur la santé humaine et animale et sur l'environnement (règlement CE n°1107/2009). Les **biostimulants** appartiennent à la catégorie des matières fertilisantes et supports de cultures, sans lien avec la protection des cultures. Ils stimulent des processus naturels comme l'assimilation des nutriments ou la résistance aux stress abiotiques. Les **préparations naturelles peu préoccupantes** (PNPP) définies par l'article L 253-1 du code rural sont soit des substances de base, soit des substances naturelles à usage biostimulant (SNUB) définies par le décret n°2016-532 comme des substances d'origine végétale, animale ou minérale, à l'exclusion des micro-organismes.

L'implémentation des produits de biocontrôle et alternatifs dans les stratégies de lutte nécessite une technicité importante et une refonte des stratégies ; d'où l'importance des connaissances produites par la recherche appliquée. La transition vers une protection des cultures agroécologique et plus respectueuse de l'environnement dépend d'une combinaison de leviers à l'échelle du système de culture : le biocontrôle doit nécessairement être réfléchi et mis en lien avec les autres leviers d'action (choix du matériel végétal, adaptation des itinéraires techniques...).



## Localisation des stations d'expérimentation et des essais présentés dans l'article

### 1. Les oïdiums

L'oïdium correspond à une famille de champignons présents sur de nombreuses cultures, reconnaissable à l'aspect poudreux blanc qu'il donne aux feuilles touchées. De nombreuses espèces existent, spécifiques à chaque culture (vigne, fruits à noyau, fraisier, solanacées, pommier...). Sur artichaut, *Leveillula taurica* provoque des déformations des feuilles sur les zones jaunes à blanches où se développe le champignon. Sur les cucurbitacées, dont le melon, l'oïdium est principalement dû à *Podosphaera xanthii* et *Golovinomyces cichoracearum*. Les feuilles peuvent être fortement affectées par les tâches poudreuses blanches, provoquant leur sénescence prématurée et des pertes de rendement et de qualité. Dans le cas du melon, les fruits sont rarement touchés, mais la dégradation du feuillage les expose plus fortement aux brûlures solaires.

#### 1.1. Oïdium de l'artichaut

Sur artichaut, différents biocontrôles ont été testés à la **CENTREX** dans le cadre des projets METALMILART et PALVIP, sur 3 années successives de 2018 à 2021. Les produits expérimentés avaient une visée principale contre le mildiou, et secondaire contre l'oïdium. Durant 3 saisons, différentes stratégies sont comparées. En 2018-2019, le seul biocontrôle ayant eu une efficacité significativement supérieure au témoin non traité est le Curatio (polysulfure de calcium), avec une baisse de l'intensité d'attaque sur les feuilles intermédiaires de l'artichaut de 66 %, au même niveau que la référence conventionnelle Coach+ 5 jours après la deuxième application. Ces observations se confirment en partie en 2019-2020 : seul le Curatio a une efficacité supérieure au témoin non traité, et équivalente à la référence (2 Ortiva + Coach+), avec 3% de feuilles oïdées. Cependant, le Curatio a démontré une phytotoxicité provoquant des nécroses noires sur 30 à 50% du feuillage. Les stratégies à base de cuivre (sulfate de cuivre) et de Vitisan (hydrogénocarbonate de potassium) n'ont pas montré de différence avec le témoin dans le cadre de ces essais. L'Armicarb (hydrogénocarbonate de potassium) montre une tendance de réduction de la fréquence d'attaque sur certaines observations mais qui ne se vérifie pas sur l'ensemble des essais. Sur la dernière année, en plus des biocontrôles, le programme de référence (Takumi + Ortiva + Coach+) a été évalué à pleine dose, demi-dose, et demi-dose supplémentée d'un éliciteur de défenses naturelles (EDN) : Kitae (chlorhydrate de chitosan). Globalement, l'EDN n'augmente pas significativement l'efficacité de la demi-dose, même si la tendance montre des attaques réduites à un niveau proche de la pleine dose avec la modalité demi-dose additionnée de l'EDN.

## 1.2. Oïdium du melon

A SudExpé, le projet « Maîtriser les dégâts dus à l'oïdium, au mildiou et à la bactériose en culture de melon de plein champ en supprimant l'utilisation des pesticides de synthèse et en développant l'utilisation des produits de biocontrôle » MOBME (2021 – 2024) a expérimenté des stratégies de biocontrôle contre les principales maladies du melon, dont l'oïdium. En 2021, une combinaison de Thiovit Jet (soufre) et de Bion 50 WG (stimulateur de défense des plantes) a été comparée au fongicide conventionnel Collis. Avec une pression moyenne à forte, la combinaison Thiovit Jet + Bion 50 WG s'avère significativement plus efficace que Collis sur les symptômes sur feuilles, avec des réductions de plus de 50% de fréquence d'attaque et de plus de 80% d'intensité d'attaque. En 2023 des stratégies de soufre pleine dose et demi-dose (7.5 kg/ha VS 3.5 kg/ha) sont évaluées, aux côtés des biocontrôles Armicarb et Vitisan. Dans un contexte de faible pression, le soufre à demi-dose a eu la même efficacité sur la fréquence d'attaque que la dose pleine ; avec des efficacités comprises entre 76% et 100% selon la date de notation et la face de la feuille considérée (supérieure ou inférieure). L'Armicarb a une efficacité intermédiaire, d'environ 70% et diminuant à 33-44% en fin de saison. Le Vitisan s'avère le moins efficace, avec une efficacité entre 44% et 69% diminuant à 14% en fin de saison. Les années 2022 et 2024 n'ont pas été favorables au développement de l'oïdium. **Ces résultats sont encourageants du point de vue de la diminution des doses de soufre, et de l'utilisation d'Armicarb en contexte de faible pression.**

### CONCLUSION oïdiums :

Ainsi, l'Armicarb démontre une efficacité dans la gestion de l'oïdium sur melon ; et une tendance sur artichaut. Dans les deux cas, le Vitisan n'est quant à lui pas concluant. Le Curatio évalué sur artichaut donne des résultats significatifs avec néanmoins une phytotoxicité avérée sur une année à la dose appliquée (12L/ha).

## 2. Les mildious

Les mildious rassemblent plusieurs espèces de champignons responsables de nécroses foliaires sur les cultures. Leur développement est favorisé par les fortes hygrométries (pluies, irrigation par aspersion, brouillard...). En culture de melon, l'agent responsable du mildiou est *Pseudoperonospora cubensis*, qui provoque sur la face supérieure des feuilles des taches jaunissant puis brunissant avant de se nécroser. Une fois installé, sa progression est rapide et préjudiciable pour la culture et le rendement. En culture de salade, *Bremia lactucae* est le champignon responsable du mildiou. Il constitue un des bioagresseurs les plus fréquents et problématiques sur cette culture, pouvant provoquer des pertes considérables. Les jeunes plants sont particulièrement sensibles au mildiou. Sur artichaut, le mildiou est également causé par *Bremia lactucae*, mais d'une souche différente de celle de la salade. La face supérieure des feuilles présente des tâches jaunâtres puis décolorées, évoluant vers des nécroses, tandis qu'un feutrage blanc se forme sur la face inférieure. Les capitules d'artichaut sont plus rarement touchés.

### 2.1. Mildiou de la salade

A la CENTREX dans les Pyrénées-Orientales, le projet 0 résidus salade (2019-2022) a permis d'évaluer des produits et stratégies à base de biocontrôles pour la gestion de plusieurs maladies, dont le mildiou, dans un objectif de diminution des résidus de produits phytosanitaires présents sur les légumes à la récolte. Les stratégies à base de Vitisan et d'Armicarb n'ont pas montré d'efficacité significative sur les symptômes

de mildiou, même si l'Armicarb montre une tendance à de meilleurs résultats qu'en l'absence de traitement. Sur l'aspect de réduction des doses de produits appliquées, en 2020, l'utilisation d'un éliciteur des défenses des plantes (Kitae) a permis de réduire de moitié les doses du programme de référence (Previcur Energy + LBG + Ortiva + Revus), en gardant le même niveau d'efficacité qu'à dose pleine. Sans Kitae, la stratégie à base de demi-dose montre une tendance à une moins bonne efficacité que la stratégie à dose pleine. En 2021, c'est notamment la substitution des produits appliqués en première application et dernière application par des biocontrôles qui est évaluée. En dernière application, le Limocide (huile essentielle d'orange) a montré une tendance à une efficacité de 15% sur mildiou déclaré, contrairement à Vacciplant (laminarine) et Romeo (cerevisane), qui n'ont pas montré d'efficacité. En 2023, dans un contexte de pression moyenne à forte, les produits Akivi (extrait d'inule visqueuse), Akiplex (extrait de prêle) et Microsafe 1 (*Pseudomonas* sp.) n'ont pas montré d'efficacité significative par rapport au témoin non traité.

Malgré ces résultats mitigés, les essais réalisés chez les producteurs de salade en lien avec Jardins du Roussillon démontrent sur 3 années que la stratégie « 0 résidus de pesticides » - reposant notamment sur l'utilisation précoce des produits de synthèse (pour allonger les délais avant récolte) et l'augmentation d'utilisation de biocontrôle (cerevisane, huile essentielle d'orange, *Bacillus amyloliquefaciens*), surtout en fin de culture - permet de réduire le nombre de résidus et leurs quantités dans les salades à la récolte. Et ceci sans altérer les rendements et la qualité de la production.

## 2.2. Mildiou de l'artichaut

Les efficacités de biocontrôles sur mildiou de l'artichaut ont été évaluées dans le cadre des projets METALMILART et PALVIP à la CENTREX (2018-2021), au cœur du bassin de production de l'artichaut du Roussillon. Après une première année d'essai sans mildiou, la saison 2019-2020 subit une pression très faible ne permettant pas d'observer d'efficacité significatives. Cependant, les modalités traitées avec l'Armicarb et le Curatio ont montré des tendances à des niveaux d'attaques inférieurs au témoin, qui demanderaient à être vérifiées. Le Curatio a néanmoins causé une phytotoxicité sur cette année là. En 2020-2021, 11 stratégies différentes ont été testées impliquant des biocontrôles à l'automne et/ou au printemps. La stratégie qui a montré les meilleurs résultats sur l'ensemble de la saison est la stratégie avec 3 applications de LBG (phosphonates de potassium) à l'automne en remplacement de 3 applications chimiques. Cette stratégie a montré des résultats proches de la stratégie de référence. Aucune stratégie impliquant uniquement des biocontrôles n'a montré une efficacité stable et significative sur l'ensemble de la saison. Microsafe 1 a donné des résultats statistiquement inférieurs au témoin à 2 dates d'observation au printemps. En fin de campagne, les modalités Vitisan et Armicarb ont une intensité d'attaque réduite par rapport au témoin non traité. De plus, l'essai montre que l'application du programme de référence (Takumi + Ortiva + Coach+) à demi-dose a une efficacité proche de la pleine dose. Un éliciteur des défenses des plantes (Kitae) a été évalué dans l'objectif d'augmenter l'efficacité du programme à demi-dose, mais aucun effet additionnel n'a été observé.

## 2.3. Mildiou du melon

Dans le cadre du projet MOBMELE (2021-2024) conduit à SudExpé, des biocontrôles ont été évalués sur mildiou du melon dans le contexte pédoclimatique du Sud-Est. Seule une année de résultats est exploitable en raison de pressions insuffisantes en 2021 et 2022, et d'une pression extrêmement forte en 2024 ayant affecté l'intégralité de la culture. Dans un contexte de pression moyenne en 2023, les

stratégies contenant du LBG (LBG seul ou LBG + bouille bordelaise (sulfate de cuivre) à demi-dose), la stratégie à base de bouillie bordelaise quart de dose (1kg/ha) adjuvée de LE846 et la stratégie Arvor (engrais à base de cuivre, manganèse, zinc, *ascophylum*) ont des comportements similaires à la référence (bouille bordelaise demi-dose). La diminution des doses de cuivre utilisées pour maîtriser le mildiou a donc été efficace dans cet essai, grâce à l'utilisation de biocontrôles et/ou d'adjuvants.

### **CONCLUSION mildious :**

Les biocontrôles évalués n'ont pas la même efficacité sur le mildiou selon l'espèce concernée et les conditions. Sur salade, Armicarb et Vitisan n'ont pas montré une efficacité significative. Cependant, Armicarb montre une tendance à une diminution de l'intensité d'attaque du mildiou, tout comme le Limocide appliqué en fin de programme, à l'approche de la récolte. Sur artichaut, Armicarb montre une tendance régulière à la diminution des symptômes de mildiou. L'éliciteur des défenses naturelles à base de chlorhydrate de chitosan (Kitae) a montré un effet intéressant sur salade dans une stratégie de réduction des doses de produits appliquées ; tandis qu'il n'a pas montré d'effet additionnel sur artichaut. L'utilisation du LBG à l'automne sur artichaut montre des résultats intéressants pour réduire le nombre d'applications chimiques. L'utilisation de l'Arvor sur melon semble être prometteuse, tout comme l'adjuvantation de la bouillie bordelaise par le LE846, qui paraît être une piste intéressante pour la réduction des doses de cuivre en melon.

### **3. Maladies du sol en salade : Sclerotinia et Rhizoctonia**

La culture de salade peut être affectée par des champignons telluriques tels que ceux responsables des sclérotinioses et *Rhizoctonia*. *Sclerotinia sclerotiorum* et *Sclerotinia minor* sont responsables de symptômes semblables sur salade à pommeaison et à l'approche de la récolte. Des altérations humides marron affectent les parties en contact avec le sol et le collet, aboutissant rapidement à une pourriture accompagnée d'un mycélium blanc. La pourriture peut envahir rapidement l'intégralité de la plante, causant des pertes de récolte. *Rhizoctonia solani* est un champignon qui provoque également des pourritures basales sur les salades à l'approche de la récolte, sous forme de lésions brunes sur les feuilles au contact du sol, pouvant gagner ensuite les feuilles du cœur.

Dans le cadre du projet 0 résidus salade (2018-2022) mené à la **CENTREX** et évoqué plus haut, des solutions de biocontrôles ont été expérimentées sur *Sclerotinia* et *Rhizoctonia*. L'application de Vacciplant en début de culture montre une tendance à une diminution des symptômes, qui demande à être confirmée. L'utilisation de *Trichoderma atroviride* (*Trisoil*) avant plantation montre une efficacité de 78% comparable au Signum (molécule chimique de référence) sur *Sclérotionia*, en conditions de faible attaque. Sur *Rhizoctonia*, ce champignon antagoniste démontre une efficacité de 35% à 72% en conditions de forte attaque, inférieure au Signum (71-81% d'efficacité). Un autre essai d'application de *Trichoderma atroviride* et de *Coniothyrium mimitans* (Contans) souligne l'efficacité de ces champignons antagonistes dans la préservation du rendement : +78% de rendement avec *Trichoderma atroviride* par rapport au témoin non traité, + 62% avec *Coniothyrium mimitans*. En comparaison, le Signum permet un maintien de +70% du rendement par rapport au témoin non traité.

**Les champignons antagonistes apparaissent comme une alternative intéressante pour la gestion de Sclérotinia et Rhizoctonia sur salade.**

#### 4. Bactériose du melon

De nombreuses cultures sont affectées par des bactérioses, maladies provoquées par une variété d'agents bactériens, principalement les genres *Agrobacterium*, *Pectobacterium*, *Erwinia*, *Xanthomonas* et *Pseudomonas*. La bactériose du melon est causée par la bactérie *Pseudomonas syringae* pv. *aptata*. Les feuilles présentent des taches huileuses puis nécrosées brun-marron. Des altérations chancreuses peuvent s'observer sur tiges et pétioles, pouvant aller jusqu'à ceinturer l'organe, causant le dessèchement des feuilles et de l'extrémité du rameau. Les fruits sont aussi atteints par des taches sur l'épiderme et une affection des tissus sous-jacents. Ces dégâts provoquent des pertes de récolte importantes. Comme pour de nombreuses bactéries, le développement de *Pseudomonas syringae* pv. *aptata* est favorisé par l'hygrométrie et la présence d'eau libre.

Toujours dans le cadre du projet MOBME (2021-2024) évoqué plus haut, SudExpé s'est intéressé à l'utilisation de biocontrôles pour la gestion de la bactériose du melon. En 2021, dans un contexte de pression moyenne, l'utilisation du purin d'ortie a une efficacité encourageante sur la fréquence et l'intensité de l'attaque sur feuilles, jusqu'à 60% d'efficacité, sachant que la référence cuivre oscille entre 40% et 57% d'efficacité. Le purin d'ortie semble cependant avoir une efficacité moins stable dans le temps que le cuivre, et apparaît moins efficace à 50L/ha qu'à 5L/ha. Il constitue néanmoins une alternative intéressante au cuivre. L'utilisation d'un adjuvant pour augmenter sa résistance au lessivage est une perspective pour accroître son efficacité. Les produits Rhapsody (*Bacillus subtilis*), Blossom Protect (*Aureobasidium pullulans*), Vacciplant, Chabasite (engrais foliaire à base de zéolite micronisée), Romeo, Julietta (*Saccharomyces cerevisiae*), Xania (engrais foliaire à base de cuivre) et Amylo X (*Bacillus amyloliquefaciens*) testés en 2022, 2023 et 2024 dans des conditions de pressions moyennes à fortes n'ont montré aucune efficacité en comparaison à l'absence de traitement. Néanmoins, l'utilisation en 2022 et 2023 de la bouillie bordelaise à une dose réduite (quart de dose, 1 à 1.2kg/ha) a démontré une efficacité sur feuilles proche de la référence demi-dose. En effet, les efficacités sur la fréquence et l'intensité des attaques sont du même ordre de grandeur : en fin de saison par exemple, en 2022, l'efficacité sur la fréquence d'attaque est de 37% pour la quart de dose versus 41% pour la référence demi-dose ; en 2023 l'efficacité sur l'intensité d'attaque est de 48% pour la quart de dose versus 39% pour la référence demi-dose.

*Ainsi, en dehors du purin d'ortie qui constitue une piste intéressante, les autres biocontrôles n'ont pas été efficaces dans la gestion de la bactériose du melon. Toutefois, ces essais soulignent la possibilité d'adapter les stratégies en réduisant les doses de cuivre, tout en conservant une protection similaire.*

## Tableau de synthèse d'efficacité des produits testés sur les maladies des cultures maraîchères

<sup>1</sup> : produit de biocontrôle tel que défini dans le code rural article L253-6

<sup>2</sup> : produit autorisé en Agriculture Biologique

**Important :** Les produits testés dans un cadre expérimental peuvent ne pas disposer d'autorisation de mise en marché (AMM) sur l'usage bioagresseur x culture en question. Charge à chaque utilisateur de vérifier si l'usage est autorisé à date, ou dispose d'une dérogation (AMM 120 jours).

**Vert :** résultats concluants/efficacité suffisante ; **Orange :** résultats moyens/aléatoires/variables selon les années ; **Rouge :** résultats mauvais ou non concluants ; **Vert rayé :** résultats intéressants mais pas assez de répétitions/années donc pas assez de recul ; **Orange rayé :** résultats moyens/aléatoires en tendance mais manque de recul pour conclure ; **Rouge rayé :** résultats mauvais sur les essais en question mais manque de recul pour conclure ; **Gris :** non testé

Famille	Nom commercial ou code	Composition	Oïdium artichaut	Oïdium melon	Mildiou salade	Mildiou artichaut	Mildiou melon	Sclerotinia, Rhizoctonia salade	Bactériose melon
Substances d'origine végétale	VACCIPLANT <sup>1,2</sup>	Laminarine			en 1 <sup>ère</sup> application				
	AKIVI	Extrait d'inule visqueuse							
	AKIPILEX	Extrait de prêle							
	LIMOCIDE <sup>1,2</sup>	Huile essentielle d'orange							
	LE846 <sup>2</sup>	Adjuvant à base d'esters méthyliques d'acides gras, C16-C18 et C18 insaturés							
	ARVOR <sup>2</sup>	Engrais foliaire à base de cuivre, manganèse, zinc, ascophylum							
		Purin d'ortie <sup>2</sup>							
KITAE <sup>2</sup>	Éliciteur des défenses naturelles des plantes à base de chlorhydrate de chitosan								
Substances d'origine minérale	ARMICARB <sup>1,2</sup>	Hydrogénocarbonate de potassium							
	VITISAN <sup>1,2</sup>	Hydrogénocarbonate de potassium							
	LBG <sup>1</sup>	Phosphonates de potassium							
	CURATIO <sup>2</sup>	Polysulfure de calcium							
	THIOVIT JET <sup>1,2</sup> (+BION 50 WG)	Soufre (+stimulateur défenses des plantes)							
	BOUILLIE BORDELAISE <sup>2</sup>	Sulfate de cuivre							¼ dose
	CHABASITE <sup>2</sup>	Engrais foliaire à base de zéolite micronisée							
	XANIA <sup>2</sup>	Engrais foliaire à base de cuivre							
Champignons / Levures	TRISOIL <sup>1,2</sup>	<i>Trichoderma atroviride</i>							
	CONTANS <sup>1,2</sup>	<i>Coniothyrium mimitans</i>							
	JULIETTA <sup>1,2</sup>	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>							
	ROMEO <sup>1,2</sup>	Cerevisane			en 1 <sup>ère</sup> application				
Bactéries	RHAPSODY <sup>1,2</sup>	<i>Bacillus subtilis</i>							
	BLOSSOM PROTECT <sup>1,2</sup>	<i>Aureobasidium pullulans</i>							
	AMYLO X <sup>1,2</sup>	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>							
	MICROSAFE 1	<i>Pseudomonas sp.</i>							

Note : Les projets mentionnés dans cet article de synthèse ont bénéficié du concours financier de fonds publics du FEDER (Fond Européen de Développement Régional), d'INTERREG, du FEADER (Fond Européen Agricole pour le Développement Rural), de la région Occitanie, de l'agence de l'eau Rhône Méditerranée, de l'agence de l'eau Adour Garonne et d'Interfel (Interprofession des fruits et légumes frais).