



Les fiches techniques « Zoom en Protection des Cultures » CAP EXPÉ recensent des leviers de gestion pour un couple bioagresseur/culture, au travers de résultats d'expérimentations menées par les stations de recherche appliquée et les Chambres d'agriculture du territoire.

LE MILDIOU DE L'ARTICHAUT

ENJEUX DE LA PRODUCTION D'ARTICHAUT DANS LES PYRÉNÉES-ORIENTALES

Une centaine de maraîchers produisent de l'artichaut dans les Pyrénées-Orientales sur 500 à 600 ha selon les années, dont 90% en agriculture raisonnée et 10% en bio. 75% de la surface est consacrée aux gros capitules de printemps et 25% aux petits violets récoltés à l'automne et au printemps. Le tonnage commercialisable est de l'ordre de 8 000 à 10 000 tonnes.

Compte-tenu du climat méditerranéen semi-aride de la plaine du Roussillon, l'ensemble des cultures est irrigué en gravitaire ou en goutte à goutte.

L'orientation variétale a été révolutionnée ces dernières années. En moins de quinze ans, les variétés hybrides sont passées de cultures tests à 85% de la surface. En conséquence, les variétés traditionnelles à multiplication végétative sont en voie de disparition. Cette orientation a de nombreux avantages en facilitant la mise en place des cultures, améliorant la rapidité et l'homogénéité des reprises, en augmentant sensiblement les rendements ou encore en supprimant le pénible chantier d'œilletonnage (multiplication végétative). Néanmoins, les variétés hybrides sont plus sensibles aux stress climatiques et aux maladies cryptogamiques comme le mildiou ou la verticilliose.

Le mildiou de l'artichaut

Cette maladie est due au champignon *Bremia lactucae* qui se développe avec des températures douces (optimum 16°C), des hygrométries élevées, de longues humectations du feuillage et des capitules.

Les symptômes sur feuille se manifestent par des décolorations jaunes de formes polygonales spécifiques délimitées par les nervures. Sur la face inférieure des feuilles apparaissent des sporulations blanches qui assurent la dissémination de la maladie (Photos 1, 2, 3). Puis les décolorations évoluent en nécroses brunes (Photos 4 et 5). En conséquence l'activité photosynthétique est diminuée par une réduction de la surface foliaire (Photo 6). Avec des conditions climatiques favorables qui perdurent, les rendements sont affectés par l'affaiblissement des plantes.

Les symptômes sur capitules sont les plus redoutés avec des taches sur les bractées de couleur brune voir rosâtre (Photo 7). Des fructifications (spores) apparaissent à l'intérieur des bractées (Photo 8). Les pertes recensées à ce jour dans les Pyrénées-Orientales sont de quelques capitules jusqu'à 30% d'entre eux voire davantage dans des parcelles très abritées du vent.

Dans des situations de forte humidité peuvent s'ajouter au mildiou sur capitules le *Botrytis cinerea* ainsi que des bactérioses telles que les *Pseudomonas cichorii* et *Xanthomonas cynarae* qui accentuent les pertes de rendements commercialisables.



Photos 4 et 5 : nécroses sur les faces supérieures des feuilles. © CA66



Photo 6 : réduction de la surface foliaire. © CA66

Photo 7 : nécrose du capitule. © CA66



Photos 1, 2 et 3 : sporulation de mildiou sur la face inférieure des feuilles. © CA66



Photo 8 : spores de mildiou sur la face inférieure d'une bractée. © CA66



LES MOYENS ACTUELS DE LUTTE CONTRE LE MILDIOU DE L'ARTICHAUT ET LEURS LIMITES

La lutte prophylactique

La lutte prophylactique consiste à mettre en œuvre de bonnes pratiques agronomiques pour :

- Créer les conditions optimales permettant le développement de cultures saines
- Éviter les conditions favorables au développement du mildiou mais aussi d'autres maladies ou ravageurs.

Le choix variétal

Il est déterminant en artichaut : des fiches de préconisations sont publiées sur les sites des Chambres d'agriculture d'Occitanie et des Pyrénées-Orientales. Les variétés dites traditionnelles sont, par leur rusticité, résistantes au mildiou. Mais elles sont délaissées à cause de rendements plus faibles ainsi que leur dégénérescence variétale et sanitaire (virus). A ce jour, dans la gamme des variétés hybrides, le Green Queen et le Capriccio ont une meilleure tolérance au mildiou (tout en y étant sensibles) ainsi qu'à la verticilliose, en comparaison à la variété Sambo classée comme très sensible.

Les rotations de cultures

Quelques soient les espèces végétales, elles sont l'une des bases fondamentales des bonnes pratiques agronomiques. Le retour de l'artichaut sur une même parcelle tous les 3 ans minimum est souhaitable mais pas toujours réalisable.

La gestion du sol

Le travail du sol avec l'absence de semelle de labour et l'alimentation hydrominérale équilibrée assurent une bonne installation, une bonne croissance et un bon développement des plantes. Au contraire, les excès d'azote favorisent le mildiou, tout comme l'ensemble des maladies et ravageurs de l'artichaut et les excès d'eau qui affaiblissent les plantes. Enfin, une semelle de labour empêche l'installation en profondeur du système racinaire.

L'environnement parcellaire

Le meilleur allié des maraîchers roussillonnais est la tramontane, vent de Nord-Ouest sec, défavorable au mildiou. En conséquence les parcelles trop abritées, pour ne pas dire confinées, seront à éviter. Une attention particulière sera portée aussi sur l'évacuation des eaux de pluies précisément lors d'épisodes de type cévenol à l'automne et au printemps, pour éviter les affaiblissements des plantes par asphyxies racinaires.

La lutte raisonnée active

La lutte raisonnée active consiste à mettre en œuvre l'utilisation de produits phytosanitaires avec une AMM* pour la culture de l'artichaut. Sont privilégiés les produits homologués en agriculture biologique et/ou de biocontrôle. En cas de nécessité, comme par exemple une forte pression mildiou, les produits phytosanitaires de synthèse sont utilisés en cultures conventionnelles.

Le choix d'un produit phytosanitaire se raisonne suivant de nombreux paramètres :

- L'état phytosanitaire in-situ de la culture et des cultures environnantes, ainsi que la consultation du BSV* régional,
- Les conditions météo passées, présentes, à venir et leurs conséquences pour la culture,
- Des stades phénologiques notamment pour prendre en compte les DAR* des produits phytosanitaires,
- De la lutte prophylactique en place,
- Des conditions réglementaires d'utilisation des produits phytosanitaires comme le nombre d'utilisations autorisées par an, les DAR*, ZNT*, DSR*, DRE* ainsi que leurs dosages autorisés.

Dans le cas du mildiou de l'artichaut, seules deux molécules sont utilisables (l'azoxystrobine et la pyraclostrobine) au travers de produits phytosanitaires ayant une AMM*. Ces produits sont particulièrement contraints en nombre d'utilisations autorisées, de DAR* et n'ont qu'une efficacité très limitée voire nulle en action curative.

Les produits phytosanitaires utilisables en agriculture biologique ayant une AMM* artichaut ne reposent que sur le sulfate de cuivre et l'hydroxyde de cuivre. Ces produits préventifs sont généralement décevants et nocifs pour les champignons entomophthorales qui parasitent les pucerons. Leur utilisation est délicate avec un risque de phytotoxicité par fortes chaleurs et périodes gélives.

Le phosphonate de potassium, matière active de biocontrôle, est intéressant en tant que stimulateur des défenses naturelles. Mais le seul produit phytosanitaire avec une AMM* artichaut à base de phosphonate de potassium n'a qu'une dérogation de 120 jours en 2025 sur une période non compatible avec le calendrier de production des Pyrénées-Orientales.

Pour finir, le *Bacillus subtilis* avec plusieurs produits de biocontrôle homologués en bio, pourrait être une piste mais il manque de références et de résultats d'efficacité.

*

AMM : Autorisation de Mise sur Marché
BSV : Bulletin de Santé du Végétal (publication bimensuelle accessible sur le site de la CRA Occitanie : <https://occitanie.chambres-agriculture.fr/sinformer/lagriculture-les-essentiels/bsv>)

DAR : Délai Avant Récolte

ZNT : Zone de Non Traitement

DSR : Distance de Sécurité Riverain

DRE : Délai de Rentrée dans une parcelle après une application de produit phytosanitaire



Photos 9 et 10 : champs d'artichaut dans les Pyrénées-Orientales © CA66

LES RÉSULTATS DES ESSAIS À LA SICA CENTREX

Plusieurs essais pour la gestion du mildiou et de l'oïdium ont été conduits à la SICA CENTREX dans le cadre des projets PALVIP et METALMILART (2018-2021). Les résultats concernant le mildiou sont présentés ci-dessous.

Parmi les solutions testées, la stratégie qui a le mieux marché dans le cadre des essais, est l'application du phosphonate de potassium à l'automne en remplacement de certaines applications chimiques avec des résultats proches de la stratégie de référence tout chimique.

L'hydrogénocarbonate de potassium utilisé en fin de campagne a montré une tendance à réduire les niveaux d'attaque mildiou en comparaison du témoin non traité, mais les résultats demanderaient à être consolidés.

Le polysulfure de calcium, testé à l'automne, et malgré une tendance à montrer moins de niveau d'attaque mildiou, a provoqué une phytotoxicité à 12 L/ha dès la 2ème application, fortement préjudiciable pour la plante. Il n'est pas homologué sur artichaut.

Les produits à base de cuivre testés en 2019 n'ont pas montré d'efficacité dans les conditions de l'essai.

La stratégie d'utilisation des produits chimiques à demi-dose a montré une efficacité proche de la stratégie PFI pleine dose. L'éliciteur de défenses naturelles KITAE a été évalué, dans le même essai, avec pour objectif d'augmenter l'efficacité du programme à demi-dose, mais aucun effet additionnel n'a été observé.

Un produit expérimental à base de *Pseudomonas sp.* a montré une efficacité significative à deux dates d'observation au printemps 2021.

Les autres modalités de traitement de biocontrôle testées dans le cadre de ces projets (extraits de plantes) n'ont pas montré d'efficacité en comparaison du témoin non traité.

Le phosphonate de potassium utilisé en remplacement précoce de certaines solutions chimiques est le seul traitement de biocontrôle évalué comme efficace dans le traitement du mildiou de l'artichaut.

Tableau de synthèse d'efficacité des produits testés sur le mildiou de l'artichaut.

Vert : efficacité suffisante, **Orange** : efficacité à confirmer, **Rouge** : efficacité insuffisante, **Gris** : pas assez de répétition

Produits ou substance active testés	Efficacité
Phosphonate de potassium	Vert
Hydrogénocarbonate de potassium	Orange
Polysulfure de calcium	Rouge Phytotoxicité
Cuivre	Rouge
Produits chimiques à demi-dose (avec ou sans KITAE)	Vert
<i>Pseudomonas sp.</i>	Gris
Extraits de plantes	Rouge



TÉMOIGNAGE DE LAURENT AMIEL

Producteur d'artichauts confronté au mildiou à St-Hippolyte (66)

Pouvez-vous nous présenter votre exploitation ?

Fils d'agriculteur, j'ai repris une partie de l'exploitation familiale tout en étant double actif, afin de garantir une certaine sécurité. Mon exploitation est soumise à un climat méditerranéen semi-aride et des terres d'alluvion récente sablo-limoneuse à limono-sableuse selon les parcelles à pH alcalin.

Ancien éleveur, je continue à produire du fourrage sur une quarantaine d'hectares.

Je cultive également entre 4 et 5 hectares d'artichauts en agriculture conventionnelle, ainsi que 2 hectares en agriculture biologique, que j'ai pu convertir directement car ces parcelles étaient auparavant en friche. Cette opportunité de passer au bio, combinée à mon intégration dans un groupe DEPHY, m'a permis de faire évoluer mes pratiques et de mieux raisonner mes cultures dans une approche globale.

Comment gérez-vous le mildiou sur votre exploitation ?

C'est une association de plusieurs leviers : l'équilibre des plantes via la gestion de la fertilisation et de l'irrigation, l'utilisation raisonnée de produits de protection, et la sélection de variétés naturellement plus tolérantes.

La fertilisation azotée doit être maîtrisée dès le départ pour éviter les excès, qui rendent les plantes trop vigoureuses et donc plus sensibles aux maladies et aux ravageurs. Je réalise systématiquement une analyse de sol avant la plantation, afin d'établir un plan de fumure prévisionnel avec mon conseiller technique. Ensuite, selon le comportement des plantes, et systématiquement au début du printemps, je fais un suivi des nitrates dans le sol.

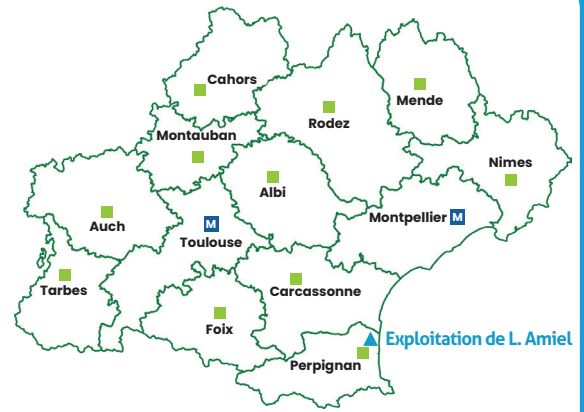
Pour **l'irrigation**, je m'appuie sur différents outils d'aide à la décision (OAD) comme l'évapotranspiration (ETP), les prévisions météorologiques et des sondes tensiométriques. Je veille également à ce que l'eau s'évacue correctement en cas de fortes pluies, afin de limiter l'asphyxie racinaire qui affaiblit les plantes et favorise les maladies cryptogamiques.

Concernant **la protection** directe, j'utilise les produits phytosanitaires avec parcimonie. Je m'inspire de plus en plus de mes parcelles en bio, où je teste et évalue l'efficacité de certains produits de biocontrôle ou d'engrais renforçant les plantes. Les variétés ont des niveaux de vigueur et de sensibilité au mildiou très variables.

Les variétés traditionnelles comme Pop Vert et Calico sont peu sensibles, mais leur faible rentabilité et productivité freine leur utilisation. J'en conserve quelques-unes sur l'exploitation, plus par attachement que par intérêt économique. Pour les hybrides, je les teste souvent en bio afin d'évaluer leur tolérance, avant de les cultiver en conventionnel. Cette année, la variété Green Queen s'est révélée très résistante au mildiou sur les capitules, contrairement à Sambo, qui a subi de lourdes pertes. J'ai également observé une meilleure tolérance à la verticilliose, une maladie émergente préoccupante dans le contexte du réchauffement climatique.

Avez-vous des inquiétudes pour l'avenir concernant la lutte contre le mildiou ?

Oui, bien sûr. Le climat devient de plus en plus imprévisible, certaines matières actives sont retirées du marché, et les solutions de remplacement sont rares, voire inexistantes. Cela risque d'être très compliqué en cas de forte pression et de météo défavorable.



BILAN ET PERSPECTIVES

La résistance variétale est pour le moment le levier de protection de l'artichaut contre le mildiou le plus efficace, avec notamment Green Queen qui se montre tolérante à la maladie.

En ce qui concerne les essais de produits de biocontrôle, le phosphonate de potassium est la seule substance active ayant prouvé son efficacité.

D'autres produits intéressants doivent continuer d'être testés afin de confirmer les premiers résultats ou sont en attente d'autorisation de mise sur le marché.

Contacts structures et/ou personnes référentes

Chambre d'agriculture des Pyrénées-Orientales : <https://po.chambre-agriculture.fr>

Gaël Lichou, Ingénieur réseau DEPHY Fermes Catalanes, Légumes plein champ (g.lichou@pyrenees-orientales.chambagri.fr)

Nicolas Mansouri, appui technique maraîchage (n.mansouri@pyrenees-orientales.chambagri.fr)

CENTREX : <https://www.centrex66.com>

Aude Lusetti, responsable d'expérimentations maraîchage et arboriculture (aluseti.centrex@orange.fr)

SudExpé : sudexpe@sudexpe.net



Aidez-nous à améliorer nos fiches Zoom en Protection des Cultures en répondant à ce questionnaire de moins d'1 min !



Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale développement agricole et rural CASDAR
Le Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de la Forêt
Le Ministère de la Souveraineté Alimentaire et de la Forêt