

# ProFiBio

LE TRIMESTRIEL DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE EN NOUVELLE-AQUITAINE

## DOSSIER SPÉCIAL ARBORICULTURE

Gels de printemps, diversifier les moyens de production

La pollinisation du châtaigner, un facteur de réussite pour le futur verger à intégrer dès la plantation

## GRANDES CULTURES

Le colza, culture de choix dans les rotations bio !

## ÉLEVAGE HERBIVORE

L'élevage laitier biologique au Nord de la Nouvelle-Aquitaine

# SOMMAIRE

## 3 GRANDES CULTURES

Favoriser un colza robuste  
Gérer ravageurs, maladies et adventices  
Sécuriser la récolte

## 7 ÉLEVAGE MONOGASTRIQUE

Production porcine, une maîtrise du coût alimentaire plus que jamais nécessaire

## 16 ÉLEVAGE HERBIVORE

L'élevage laitier biologique au nord de la Nouvelle-Aquitaine

## 19 VITICULTURE

Limiter et optimiser les traitements, les clés de la prise de décision à l'application

## 22 MARAÎCHAGE

La tomate, bien la connaître pour mieux la comprendre

## 10 DOSSIER SPÉCIAL ARBORICULTURE

- Gels de printemps en arboriculture, diversifier les moyens de protection
- La pollinisation du châtaignier, un facteur de réussite pour le futur verger à intégrer dès la plantation



Directeurs de la publication :

Luc SERVANT (Chambre régionale d'agriculture de Nouvelle-Aquitaine)  
Irène CARRASCO (Bio Nouvelle-Aquitaine)

Coordinateurs de la publication :

Pascaline RAPP (Chambre régionale d'agriculture de Nouvelle-Aquitaine)  
Béatrice POULON (Bio Nouvelle-Aquitaine)

Date parution : Mars 2023

Imprimeur : Graphicolor

9 rue Hubert Curien, Parc d'activité de Romanet, 87000 Limoges

Ont collaboré à ce numéro : Marion ANDREAU (Bio Nouvelle-Aquitaine), Adel BAKACHE (Chambre d'agriculture de la Gironde), Alexandre BANNES (AgroBio Périgord), Angèle CASANOVA (Chambre d'agriculture de la Dordogne), Antoine DRAGON (Bio Nouvelle-Aquitaine), Laura DUPUY (Chambre d'agriculture de la Dordogne), Amandine GATINEAU (Bio Nouvelle-Aquitaine), Clément LARUE (Invenio, INRAE), Nastasia MERCERON (Chambre d'agriculture de la Dordogne), Louise MIRANES (Chambre d'agriculture du Lot-et-Garonne), Rémy MULLER (Chambre d'agriculture du Lot-et-Garonne), Fabrice ROCHE (Bio Nouvelle-Aquitaine)

Ont participé à l'élaboration de cette revue : Elisabeth UMINSKI et Charlene BARATON

Illustrations/Photos : Bio Nouvelle-Aquitaine, Chambres d'agriculture 24 et 33, Rémy J PETIT et P. Sfligoï



## LE COLZA, CULTURE DE CHOIX DANS LES ROTATIONS BIO

Valoriser l'azote à l'automne, permettre un allongement de la rotation favorable à la gestion pluriannuelle de certaines adventices, maladies et ravageurs, offrir un débouché d'intérêt (huile, tourteau)... Le colza présente de nombreux avantages. Mais parce qu'il est attaqué par de nombreux bio agresseurs, notamment ravageurs, il est souvent exclu des rotations bio. Pourtant, son implantation peu coûteuse garantit son intérêt en couvert hivernal s'il est " raté " ; et surtout : plusieurs leviers permettent de limiter les risques. Faisons le point sur les clefs de réussite de l'itinéraire technique du colza en bio.

## LES RAVAGEURS : PRINCIPAL ÉCUEIL À SON INTRODUCTION DANS LES ROTATIONS BIO

### COMMENT LES ÉVITER ?

#### Choisir la bonne zone d'implantation

Le premier levier est de limiter les implantations dans les zones à forte production de colza. En effet, la pression des ravageurs, notamment des altises, est plus importante au sein de zones concentrant les implantations en crucifères.

#### Avoir des colza robustes

Le secret, c'est de semer tôt. Dans l'idéal avant le 15 août, dernier créneau avant début septembre. On peut même envisager de semer des colzas en juillet. On privilégiera les semis dans le sec, qui permettent d'éviter une humectation de la graine favorable à la germination mais non suffisante au démarrage des colzas. Assurer un lit de semences fin et rappuyé. Choisir une variété avec une bonne vigueur au départ. Quand c'est possible, sécuriser la levée avec un passage d'irrigation (10-15 mm) si aucune pluie n'est annoncée. Ceci est une excellente garantie pour assurer une levée homogène, indispensable pour un désherbage mécanique efficace. L'objectif est d'avoir des colzas qui ont atteint le stade 4 feuilles avant l'arrivée des altises. On considère que des colzas robustes à 4 feuilles peuvent tolérer 80 % de plants mordus contre seulement 30 % dans le cas de colzas chétifs et à moins de 4 feuilles.

Assurer une fertilité suffisante est également primordial : les besoins du colza sont de 7 unités d'azote, 2,5 unités de phosphore et entre 10 et 15 unités de potasse, par quintal récolté. Ces besoins seront couverts en partie par les fournitures de sol ; il faudra comme sur toutes cultures raisonner les apports de manière globale. Rappelons qu'en AB, c'est plus à l'échelle de la rotation que de la culture que la fertilité doit se gérer ! Choisir d'implanter un colza derrière une luzerne (deuxième coupe broyée), trèfle ou protéagineux est bien sûr l'idéal. En culture, notamment en cas de développement végétatif faible en sortie d'hiver, apporter des engrais organiques à minéralisation rapide (type lisier, fientes de volaille, vinasse...) pour que l'azote soit rapidement utilisable par le colza. Privilégier des apports de phosphore organique : le colza fait partie des cultures qui ne peuvent pas s'associer à des champignons mycorhiziens (cas des crucifères et des chénopodiacées). Or les champignons mycorhiziens ont la capacité de faire passer le phosphore du sol sous sa forme assimilable, ce qui permet une économie de fertilisation phosphorée et une valorisation du phosphore déjà présent dans les sols. Attention en zone vulnérable à bien vérifier les dates d'interdiction d'épandage.



## Et les engrais perlés ?

Depuis le 15 février 2023, 3 engrais perlés ne peuvent plus être utilisés par les agriculteurs bio : AZOPRIL, NOVA N 13 02 et NOVA STAN 10 0 2. Les stocks de ces trois produits qui seraient présents sur les fermes bio pourront être utilisés jusqu'au 30 avril 2023. Après cette date, l'usage de ces produits par les producteurs bio sera sanctionné par les organismes certificateurs.

## Associer les colzas

Ceci permet de perturber le comportement des ravageurs. La présence de plantes compagnes plus hautes que les colzas perturbe les pontes des altises et favorise une croissance dynamique de la culture. La présence d'autres plantes joue le rôle de barrière mécanique qui limite les attaques des adultes et leurs capacités à pondre à proximité des colzas. Car les dégâts causés par les altises d'automne ne se limitent pas aux piqûres sur les feuilles des jeunes colzas. Les altises qui ont identifié la ressource alimentaire (colza !) pour leur progéniture pondent dans le sol. Les jeunes larves monteront au printemps dans les colzas.

Quelles plantes associer ? Eviter le trèfle blanc (trop concurrentiel), la vesce en rotation céréalière et tenir compte du délai de retour pour l'intégration de la féverole. Le trèfle d'Alexandrie est intéressant. Quand c'est possible, choisir des variétés à port dressé. La féverole est intéressante (15-20 pieds/m<sup>2</sup>) et peut être associée à de la lentille (15-20 kg) ou du sarrasin (10 kg). Et avant tout mélange, bien vérifier qu'en cas de plantes toujours présentes à la récolte, il sera possible de collecter et de trier !

L'implantation se fera :

- soit en simultané (l'association de différents types de graines contribue à une bonne homogénéité et fluidité dans le mélange),
- soit en 2 temps notamment dans le cas de grosses graines comme la féverole : d'abord les plantes compagnes (écartement réduit), puis le colza (en monograine de préférence pour favoriser une bonne qualité de semis).

Associer le colza, c'est aussi intégrer 2 variétés de colza en mélange : la variété principale et 5 à 10 % de variétés plus précoce (comme ES Alicia ou TROUBADOUR), qui va fleurir plus tôt et ainsi détourner les méligèthes des boutons de la variété principale (plus tardive). En effet, les méligèthes ne sont des ravageurs qu'au début de l'initiation florale, moment où elles percent les boutons floraux pour consommer le pollen contenu. Une fois les fleurs ouvertes les méligèthes favorisent la pollinisation. Il s'agit donc de concentrer leurs dégâts précoces sur les colzas de variété précoce. Le colza n'est plus sensible une fois la floraison terminée.

Rappelons qu'associer le colza est important mais ce n'est pas suffisant pour gérer le risque ravageur si la pression est trop importante et/ou les conditions de reprises difficiles en sortie d'hiver.

## Pour limiter la pression limaces

Les leviers mobilisables sont les suivants : travailler le sol en période sèche (quand c'est possible) est très efficace pour détruire les œufs. Limiter les espèces favorables aux limaces dans les couverts d'interculture et éviter les précédents paille (ou les exporter !), favoriser un développement rapide du colza et épandre un anti-limaces UAB sur les parcelles à risques (privilégier un positionnement sur les bordures de champs).

## Le charançon des siliques

Il est peu problématique. En revanche, il offre des ouvertures pour la ponte des cécidomyies. Il n'existe pas pour l'instant de levier agronomique et de solutions de biocontrôle en AB.

## Le puceron cendré

Irriguer peut aider à diminuer la pression des pucerons cendrés. Et en cas de sécheresse, le colza valorise très bien l'irrigation (jusqu'à 8 qx/ha) : à réaliser plutôt après la floraison pour diminuer les risques de sclérotinia. Favoriser un environnement favorable à la présence d'auxiliaires des cultures (haies notamment) aidera également à gérer les pucerons cendrés.

## Préconisations

Pour s'affranchir de toute prise de risque, il est important de faire un point en entrée et sortie d'hiver : pesée des colzas (objectif biomasse en vert d'1,5 kg/m<sup>2</sup> en entrée d'hiver pour 30 pieds/m<sup>2</sup>) et vérification des pivots (> 15 cm en entrée d'hiver). Ce diagnostic permettra de s'assurer que les colzas seront capables de finir leur cycle. Dans le cas contraire, il faudra renoncer à poursuivre les frais sur cette culture et partir sur un plan B car un colza mal implanté salit toujours les parcelles. **Il faut voir le colza comme un couvert fertilisé qu'on veut absolument réussir : si la pression ravageurs est faible, on le garde ; sinon on le détruit pour planter une autre culture.**



## LES MALADIES

### LIMITER LE RISQUE EN CHOISSANT BIEN LA VARIÉTÉ

Choisir des variétés à bon profil maladies résistantes au phoma, avec une élévation automnale faible, une forte vigueur au départ (pour concurrencer les adventices et supporter les attaques de ravageurs à l'automne) et une vitesse de montaison rapide pour limiter l'incidence des attaques de charançons de la tige. L'outil MyVar (<http://www.myvar.fr/>) de Terres Inovia permet de rapidement comparer les variétés entre elles sur de nombreux critères.

Le colza est sensible au sclérotinia, comme le tournesol, pois, soja, féverole... Les scléroties peuvent vivre entre 5 et 10 ans dans le sol, et seuls ceux situés à moins de 2 cm de profondeur peuvent germer si les conditions sont favorables (température et humidité). La contamination du colza a lieu en cas de printemps doux et humides. Le développement du champignon bloque la circulation de la sève dans la tige : la partie de la plante située au dessus de l'attaque cesse plus ou moins complètement le remplissage et la maturation des grains. La lutte contre cette maladie, qui peut être très impactante pour les rendements, commence donc par limiter les retours fréquents de cultures sensibles. Enfouir les résidus de récolte, favoriser les écartements larges et éviter les trop fortes densités sont les principaux leviers agronomiques. On peut aussi appliquer du Contans WG en situations à risques pour diminuer le taux de scléroties dans le sol. Ce produit de lutte biologique contient des spores de champignon (*Coniothyrium minitans*) qui parasitent les scléroties du sclérotinia. Les scléroties se désintègrent dans les 2 à 3 mois qui suivent. Ce traitement permet ainsi de réduire la pression d'inoculum. Il peut être appliqué avant semis ou après récolte, à 1 ou 2 kg/ha, à incorporer à 5-10 cm de profondeur. Son application peut être intégrée dans la rotation si vous cultivez des cultures à risques. Dans ce cas, les applications seront plus efficaces après les cultures porteuses, car les scléroties seront en surface. Attention, il s'agit d'une matière vivante donc fragile : bien respecter le mode de conservation (au frais et à l'abri de la lumière !).

## GÉRER LES ADVENTICES

Il est conseillé d'éviter des précédents céréales qui peuvent entraîner des problèmes de repousses et de salissement en graminées. Il vaut mieux privilégier un précédent légumineuses pérennes ou de printemps. Selon la flore adventice et le précédent, réaliser un labour agronomique ou déstocker pour réduire le stock semencier, en faisant lever un maximum d'adventices (travailler sur 5-6 cm, déchaumages réguliers à 2-3 semaines d'intervalle, s'il pleut). Rappelons que les outils à disques sont à proscrire si forte présence d'adventices vivaces (préférer les outils à dents). Des faux semis à 2-3 cm de profondeur permettront de nettoyer le lit de semences.

Semer en conditions favorables à une levée rapide et homogène, pour couvrir le sol le plus rapidement possible. En culture, un passage de désherbage en plein à l'aveugle pourra être fait si le semis a été assez profond (> 2 cm) avec une herse étrille (7-8 km/h) ou une houe rotative (12-15 km/h) avec une faible agressivité. La houe rotative pourra être de nouveau passée à partir du stade 2 feuilles (6-8 km/h, faible agressivité) et jusqu'au stade 3-4 feuilles (maximum). La herse étrille sera utile dès le stade 4 feuilles (3-4 km/h) et jusqu'en sortie d'hiver (6-8 km/h). Les colzas binés sont souvent les plus propres et productifs. Les premiers passages de bineuse peuvent se faire dès le stade 3 feuilles (vraies déployées) avec des protèges plants (ne pas recouvrir les colzas) et à 3-4 km/h. Un écartement de 60 cm est idéal car il permet une fermeture rapide des rangs. Attention aux conditions de sol lors des passages : toujours effectuer ces travaux sur sols secs et par temps ensoleillé.

Le colza est une plante très sensible au tassement. Selon le développement du colza à l'automne, l'impassé sur le désherbage mécanique pourra être faite (pour minimiser les charges de mécanisation notamment). Il est alors préférable de semer à un écartement inférieur à 60 cm afin d'obtenir une couverture rapide du rang.

Au printemps, de l'arrachage manuel pourra être nécessaire (*datura, xanthium*).

## QUELLE DENSITÉ VISER ?

Semer trop dense n'est pas bénéfique. Des plants trop nombreux se concurrencent et ont moins de ramifications, des diamètres au collet plus petits. Ils sont donc plus fragiles (risques d'élévation, plus de sensibilité au gel, plus de verse au printemps, plus de phoma, plus de sclérotinia).

Objectif : entre 30 et 40 gr/m<sup>2</sup>, pour un peuplement de 25 à 30 plants/m<sup>2</sup> (10 pieds/m<sup>2</sup> peuvent suffire pour assurer un potentiel correct). On intégrera 10 % de densité de semis supplémentaire si utilisation d'outils de désherbage en plein. Le passage d'une herse étrille ou houe rotative en post semis/pré levée (désherbage « à l'aveugle ») conduira à semer un peu plus profond (2 cm). La qualité de semis est très importante. Le colza a une racine pivot sensible au tassement qui nécessite une bonne préparation de sol. Cela conditionnera la sensibilité aux stress potentiels à venir (nutrition, eau).



## SÉCURISER LA RÉCOLTE

Idéalement, prévoir la récolte quand les graines sont à 9 % d'humidité. Des pailles de colza encore majoritairement vertes indiquent qu'il faut attendre pour éviter des pertes de rendement ! Les siliques les plus productives sont en effet les plus basses et il vaut mieux attendre qu'elles finissent de mûrir, c'est-à-dire que les pailles soient sèches. Les blés peuvent être alors récoltés avant les colzas pour attendre la bonne maturité. En cas de forte pression adventices, il est possible d'andainer le colza une petite dizaine de jours avant la récolte des andains à la moissonneuse batteuse classique.

### EN CONCLUSION... QUELLE PARCELLE CHOISIR ?

Eviter les parcelles à sol hydromorphes, sensibles à l'excès d'eau. Pour limiter le risque de développement de la hernie des crucifères, il est préférable d'avoir un pH > 6,5. On l'a dit, compte tenu de ses forts besoins en azote, un précédent (voire anté précédent) légumineuse fourragère/protéagineux est idéal. Eviter les couverts d'intercultures favorables aux limaces. Favoriser les parcelles propres, le colza est sensible au salissement. Et après la récolte, attendez 5 ans avant de semer de nouveau un colza sur la parcelle !

#### Rédigé par

Laura DUPUY,

Chambre d'agriculture de la Dordogne  
[laura.dupuy@dordogne.chambagri.fr](mailto:laura.dupuy@dordogne.chambagri.fr)

Angèle CASANOVA,

Chambre d'agriculture de la Dordogne  
[angele.casanova@dordogne.chambagri.fr](mailto:angele.casanova@dordogne.chambagri.fr)

#### Crédit photo

CDA 24

#### Pour en savoir plus :

Télécharger le [tableau de bord "Obtenir un colza robuste"](#), créé par le Casdar Outillage piloté par Terres Inovia. Il s'agit d'un outil de pilotage de la culture, qui permet d'avoir une vue d'ensemble des liens de cause à effet entre les résultats attendus, les états-clés et les pratiques-clés en vue d'obtenir un colza robuste.





## PRODUCTION PORCINE

# UNE MAÎTRISE DU COÛT ALIMENTAIRE PLUS QUE JAMAIS NÉCESSAIRE

Face à la flambée des prix des matières premières et des tensions en filière de vente, les éleveurs de porcs doivent s'adapter pour survivre. Réduire les coûts alimentaires est la première piste au vu des volumes importants nécessaire par animal (300 kg d'aliment/poids de carcasse en moyenne). Mais quels sont les niveaux d'économie réalisés et surtout quels sont les bénéfices annexes ou les dommages collatéraux ?

La situation de crise actuelle au sein de la filière bio en général touche de manière plus brutale celle des porcs. Conjugués avec les coûts alimentaires exorbitants (+ 25 %), la pression sanitaire (peste porcine africaine, Aujesky), les exigences BEA (bien-être animal) et l'engorgement des frigos finissent de malmenager les éleveurs.

Ces derniers (surtout hors filière longue) se trouvent livrés à eux-mêmes et certains ont mis en place dans l'urgence différentes stratégies d'évitement. Cet article, non exhaustif, se propose de diffuser vers les éleveurs ce que leurs pairs ont imaginé parfois en amont de la crise actuelle. Parmi les stratégies d'évitement rencontrées dans plusieurs élevages :

- simplification du programme alimentaire. Plusieurs éleveurs travaillent désormais avec 2 aliments, parfois 1 seul, pour tous les types d'animaux.
- incorporation des sous-produits locaux de meunerie, drêches, petit lait...
- ajout de fourrages pâturés et conservés à la ration.

## Travailler avec des aliments du commerce et des sous-produits

Le GAEC de Cesserou est conduit en atelier de 16 truies naisseur-engraisseur en plein air intégral. Dans l'attente d'une GTTT, les performances suivantes sont de 11,6 porcelets sevrés par mise bas avec un rang de lactation moyen de 7. La reproduction est conduite en lutte naturelle avec 2 verrats croisés Naima x Duroc x Piétrain. L'atelier porc complète une activité maraîchage en serre et de plein champ et est valorisé à 90 % en vente directe ; la SCA Prévert collectant les 10 % restant.

Au GAEC de Cesserou dans le nord-ouest de la Dordogne, depuis plusieurs années, on ne trouve que 2 aliments quel que soit le stade physiologique des animaux. Maël GALLARD explique qu'un aliment croissance complétement en minéraux et vitamines (phosphore et sélénium en particulier) est distribué en réfectoire aux truies suitées et cela, jusqu'à la castration (le 2<sup>ème</sup> âge est alors introduit). Cet aliment est mis à disposition des porcelets et hors d'atteinte des mères jusqu'au sevrage à 7 semaines. Les porcs charcutiers passent en douceur ensuite à l'aliment croissance 100 %, environ 20 jours après le sevrage. Même si Maël justifie ces choix stratégiques par souci de simplification du travail

(stockage, distribution), « l'économie » réalisée peut être chiffrée autour de 240 € par an, ce qui reste finalement assez modeste.

## Les plus de Maël :

- Les drêches : les truies gestantes reçoivent uniquement du « croissance amélioré », ainsi qu'un repas par semaine de drêches de brasserie issues d'une micro-brasserie locale. A raison de 3 kg par truie, cet aliment permet d'économiser 60 € à chaque distribution (hors coûts d'approches). Le problème du stockage ne se pose pas car les drêches collectées sont aussitôt distribuées.
- Les parcours : l'apport alimentaire issu des parcours est réel mais difficilement quantifiable en termes de quantités ingérées. En revanche, les bénéfices collatéraux du pâturage de plantes fourragères, couplés à une gestion rigoureuse des surfaces (respect du vide sanitaire parfois de 1 an), est lui visible. Par exemple, l'état sanitaire observé toute l'année permet (et c'est un signe) la non-utilisation d'anthelminthique de synthèse.
- Le foin : tous les animaux, surtout les porcs en finition, ont accès à du foin à volonté. Ceci permet de calmer les animaux rationnés par l'effet d'encombrement de la panse et en agissant comme « défouloir » et objet d'enrichissement.

## Des sous-produits variés mais des conditions à respecter

Clémence DELMOTTE est en charge de l'atelier de porcs de plein air sur la ferme collective de la Tournerie à Coussac-Bonneval en Haute-Vienne. Son système s'accommode parfaitement des sous-produits utilisés et permet de réduire nettement les coûts du poste alimentation. Une cinquantaine de porcs de type rose est commercialisée en chaîne courte, tout comme les autres produits des ateliers maraîchage, vaches et chèvres laitières ainsi que de la micro-brasserie et boulangerie.

Les porcs en tête de lot sont abattus à 110 kg de carcasse à 27 semaines (après sevrage) par lot de 5 et selon les besoins de la clientèle. Les animaux sont abattus à Limoges, puis débités via la CUMA de Saint-Yrieix-la-Perche. Pour une meilleure valorisation des carcasses, un séchoir à charcuterie va prochainement être ajouté à l'outil de transformation.



La base de l'alimentation des porcs est constituée d'un méteil triticales-pois, complétée par de la drêche et du petit lait. Exceptionnellement et suite à une mauvaise récolte de mélange céréalier en 2022, de l'aliment du commerce est ajouté pour finaliser la ration. Cette dernière se décompose comme suit pour 16 porcs de 130 jours et offrant 2,31 kg/jour/PC distribué en 2 repas : 16 kg de méteil, 11 kg 16 % MAT (matière azotée totale) du commerce, 7 kg de drêche, 3 kg son et 30 l de petit lait ajouté.

La conservation des drêches peut poser des problèmes de fermentation non contrôlée surtout en été. Clémence utilise des bidons alimentaires de 30 l munis d'un couvercle. Si les drêches sont bien tassées jusqu'à ras bord, la conservation est garantie pour 3 semaines minimum.

Tous les sous-produits sont issus de la ferme et disponibles toute l'année, rendant cette stratégie encore plus efficace en termes économique mais aussi pour leur conservation.

## Les avis d'un spécialiste de l'alimentation des porcs

Selon Frédéric RIVET, nutritionniste chez Moulin Beynel, la réalisation de quelques économies prises sur le poste aliment ne doit pas cacher un manque de performances techniques qui, à elles seules, permettent de maintenir le revenu et cela même lors de crises telles que celles nous vivons. Ainsi la conduite en bande, couplée à une stratégie vaccinale, garantissant un statut sanitaire optimal. Pour Frédéric, c'est la base à respecter en plein air ou en bâtiment.

Cette approche technique rigoureuse serait-elle moins pertinente dans un système plein air en vente directe et de surcroît en race rustique ? Oui, aux dires de plusieurs éleveurs qui, tout en reconnaissant le haut niveau de professionnalisme exigé en production porcine, remettent en question par exemple la prolificité exagérée des truies disponibles. Cette dérive génétique (qui n'est pas l'apanage en porc) est le pendant obligé du dogme de la productivité (et non rentabilité) qui convient mal aux élevages de plein air. En réaction, ceci peut expliquer en partie le choix de races dites rustiques mais trop peu prolifiques et renvoyant à des problèmes de consommation liés à la lenteur de croissance, ainsi qu'à un TMP pénalisant en filière longue.

Alors qu'attendre de l'économie de 0,3 porcelets sevrés par portée et par truie ? Environ 60 euros et faut-il craindre des réponses négatives sur les performances surtout en bâtiment ?

## D'autres stratégies qui ont fait leurs preuves

Une discussion avec Claire NEUTS qui élève 50 truies et leurs suites en bâtiment à Cognac-la-Forêt en Haute-Vienne, permet de comprendre l'hésitation de passer de 4 à 2 aliments pour si peu d'économies. Cette stratégie n'est donc pas envisagée dans son atelier. En revanche, le coût alimentaire est maîtrisé ou en passe de l'être par l'utilisation de DAC (distributeurs automatiques de compléments) pour les truies et de capteurs par lot d'engraissement contrôlant la consommation des charcutiers. Cependant le projet d'incorporer 10 % de triticales (récolté sur la ferme) en engraissement va être mis en route prochainement à titre expérimental afin de voir si la charge

de travail supplémentaire (manutention, broyage...) sera en adéquation avec l'économie d'aliment acheté.

D'autre part, d'après David DOULCET éleveur de plein air, deux chiffres non négociables sont à viser en priorité pour garantir la rentabilité :

- 6 semaines pour le sevrage,
- et 26 semaines (après sevrage) pour la vente des charcutiers.

## Que permet le pâturage ?

Un essai de pâturage sur des truies gestantes, mené dans le cadre du CasDAR VALORAGE chez David DOULCET, permet d'avancer certaines observations (voir photo ci-après).

L'essai concerne 2 lots de 4 truies, suivis 2 fois dans l'année et introduits dans des parcelles de prairies à flore variées de type Capflor avec une diminution de 0,300 kg du concentré offert. Les truies à l'issue des 2 premiers suivis ne montrent aucun signe extérieur négatif (note d'état corporel, grosseur du ventre, comportement enjoué au moment du pâturage...). Les résultats de mise bas (nombre et poids des porcelets) d'un lot ont confirmé ces remarques de terrain. Ainsi au-delà d'une économie d'aliment assez faible de 12,6 kg/truie/portée, il semble que l'accès temporaire au pâturage de prairies variées, riches en légumineuses et plantes à tanin, produise des effets annexes très profitables et immédiatement quantifiables. Et ceci sans parler de l'état de santé général des animaux.

Du côté de l'éleveur, la gestion des truies en paddocks (un peu comme des vaches laitières) demande assurément un surplus de présence et de manipulation des animaux. Ceci dit l'atelier ne tirera que des profits de cette technique prometteuse.

Cet essai s'inscrit dans la suite des travaux réalisés sur la ferme expérimentale porcine des Trinottières, propriété de la Chambre d'agriculture des Pays de Loire, en partenariat avec l'IDELE et l'ITAB et dans le cadre du CasDAR SECALIBIO. Soulignons qu'à l'origine des essais des Trinottières, il y a des éleveurs précurseurs sur le pâturage des porcs en particulier Philippe BETTON et Carl SHEARD.

En conclusion plusieurs scénarii possibles se dégagent non impactant selon le type d'élevage (plein air ou bâtiment), selon les races utilisées et surtout selon la disponibilité de ces ressources (sous-produits ou surfaces facilement pâturables). Mais attention à la charge de travail qui peut découpler selon les options choisies. Le bien-être de l'éleveur au travail restant l'objectif principal.

Rédigé par

Fabrice ROCHE,

Bio Nouvelle-Aquitaine

[f.roche19-87@bionouvelleaquitaine.com](mailto:f.roche19-87@bionouvelleaquitaine.com)

### Sources et remerciements :

" Valorisation des sous-produits en porc " Denis FRIC, David DOULCET, Claire NEUTS, Clémence DELMOTTE, Maël GALLARD, Frédéric RIVET.





Chez David DOULCET

## TÉMOIGNAGE L'EXPÉRIENCE DE NADÈGE MAUBERT

Le GAEC Ferme de Lou Cornal, situé à Saint-Pierre de Clairac (47), élève des porcs de Bayeux en bio plein air avec un cheptel de 7 truies et un verrat. Toute la production de porcs charcutiers, soit environ 100 animaux, est commercialisée en direct. Un atelier de volailles de chair (6 000 poulets/an) et un atelier de chèvres laitières complètent l'outil de production.

Les truies sont mises au verdat par 2 ou 3 selon les synchronisations des chaleurs pour être ensuite conduites en groupe avec le reste des truies. À l'approche de la mise bas, elles sont ré-individualisées en cabanes jusqu'au sevrage à 7 semaines.

L'alimentation est basée sur l'orge (50 % de la ration) avec du tourteau (en ce moment tourteau de cameline) à 12,5 %. Le pois (ou la féverole si l'approvisionnement est difficile en pois) est à 12,5 %, avec du sorgho et du blé à 12,5 % chacun.

Aujourd'hui tout est acheté à des agriculteurs voisins. Ils ont commencé à utiliser 50 ha qui serviront dans un an, ce qui permettra de couvrir 75 % des besoins. Le son et les drèches viennent compléter la ration selon les arrivages (les drèches proviennent d'une brasserie bio). Le son représente 500 g. Pour les drèches, c'est environ 1 tonne/mois, pour tous les animaux et pour consommer les drèches rapidement, ce qui évite les problèmes de conservation en été. Les truies consomment 1 kg de farine par jour + 500 g de son.

Le petit lait de la transformation des fromages de chèvres est distribué aux truies et aux porcs charcutiers en début d'engraissement. Le petit lait est dilué dans de l'eau (1/3 d'eau) pour que tous les animaux adultes (truies et engraissement) en aient. Les porcelets sont nourris à partir de 10 jours à côté de leur mère pour arriver à 500 g par porcelet au sevrage. Au moment du sevrage, la ration est diminuée pour être réaugmentée de 50 g par porcelet par semaine.

Les légumes d'une conserverie voisine sont récupérés (courgettes, pulpe de pommes). Les apports de légumes sont considérés comme facteurs de bien-être et d'entretien de la santé et participent à canaliser l'instinct fouisseur des porcs.

De l'herbe est fauchée et distribuée en vert aux truies, au printemps principalement. En été elles reçoivent 2 kg par jour de foin de luzerne. Comme les légumes, ça permet d'occuper les cochons et l'aspect sensoriel est utilisé avec le foin, la luzerne et les fauches. Le dernier bénéfice est l'apport de micro-organismes pour l'entretien du système digestif. « Lorsque nous avons mis en place ces « à côté », le comportement des animaux s'est largement amélioré. Quand nous le pourrons, c'est-à-dire quand on pourra investir dans le matériel, nous ferons des essais visant à réduire la part de farine dans leur alimentation. » précise Nadège MAUBERT.

Les éleveurs vont agrandir les parcs pour atteindre 1 ha, avec l'objectif de pouvoir faire les rotations qui permettront aux parcours de se ré-enherber, avec des semis de prairies multi-espèces.

### Propos recueilli par

Louise MIRANES,  
Chambre d'agriculture du Lot-et-Garonne  
[louise.miranes@cda47.fr](mailto:louise.miranes@cda47.fr)



Protection par aspersion sur frondaison

### Appel à projet PCAE Nouvelle-Aquitaine

La Région Nouvelle-Aquitaine prolonge son dispositif d'aide aux investissements avec le Plan Compétitivité et Adaptation des Exploitations Agricoles (PCAE) et l'étend aux projets individuels. La date limite de dépôt des dossiers est fixée au 31 mai 2023 : <https://les-aides.nouvelle-aquitaine.fr/economie-et-emploi/dispositif-antigel-2022-2023-massification-de-la-couverture-territoriale?recherche=PCAE&C3%89conomie=Agriculture&>

## GELS DE PRINTEMPS EN ARBORICULTURE

# DIVERSIFIER LES MOYENS DE PROTECTION

Les gels de printemps successifs incitent à être préparé à ce risque impactant pour la production. Les différentes formes de gel qui peuvent survenir et les situations pédo-climatiques et topographiques propres à chaque exploitation demandent de diversifier les moyens de protection et de raisonner au cas par cas.

Rappelons tout d'abord les connaissances sur les gels et leur impact sur les fruitiers, nécessaires pour le choix et la mise en œuvre des techniques de protection.

### Les différents types de gel

Types de gel	Phénomènes	Facteurs déclenchant
<b>Gel de rayonnement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perte de chaleur du sol nocturne, non compensée par la restitution de chaleur atmosphérique.</li> <li>Inversion thermique : couches inférieures plus froides par rapport aux couches supérieures.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ciel clair, vent faible, nuits longues.</li> <li>Gelée blanche quand l'humidité est élevée (" blanche " car formation de givre).</li> </ul>
<b>Gel d'advection</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arrivée d'une masse d'air froid (&lt; 0°C).</li> <li>Pas d'inversion thermique : diminution de la température avec l'altitude.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ciel clair et dégagé.</li> <li>Présence de vent (&gt;15 km/h).</li> <li>Gelée noire quand l'humidité est faible (« noire » car nécroses de végétaux).</li> </ul>
<b>Gel d'évaporation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perte d'eau sur la plante par évaporation, entraînant un refroidissement de la plante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diminution de l'humidité relative de l'air : suite à un épisode humide puis temps clair.</li> </ul>

### Le suivi des températures

Quels que soient les moyens employés pour le suivi des températures, ils doivent se baser sur des informations précises et régulières pour être déclenchés. Une alerte doit être déclenchée au minimum une semaine avant l'épisode de gel, puis mise à jour fréquemment avec le niveau de risque et l'évolution dans la nuit. Afin de réduire les risques d'erreur, il ne faut pas se limiter à un seul système d'alerte. Différentes solutions existent : système électronique, lecture directe en parcelle, se prévenir entre voisins...

La majorité des prestataires de stations météo propose des systèmes d'alarmes. Pour être précis, plusieurs capteurs sont nécessaires sur une même parcelle. Ils doivent mesurer la température humide pour anticiper la perte de calories par évaporation de l'eau au contact du végétal avant saturation afin d'obtenir le seuil de nuisibilité.



En Lot-et-Garonne, le réseau Syncrop de la Chambre d'agriculture permet de suivre un grand nombre de capteurs sur le département. L'ACMG (Association Climatique de Moyenne Garonne) propose également un système d'alerte basé sur une quinzaine de stations dans des vergers et parcelles de vignes, notamment pour les producteurs des départements de Lot-et-Garonne, Gironde, Dordogne, Tarn-et-Garonne et Tarn. Il existe également d'autres solutions, réseaux ou dispositifs.

### Impact du gel par espèce en fonction des stades

Températures pour lesquelles on observe les tous premiers dégâts : **seuil critique / pour 10 % des dégâts**

Stades phénologiques

Espèces	C	D	E	F	G	H	I
ABRICOTIER	-4 / -6,2	-3,5 / -4,9	-3 / -4,3	-2,2 / -2,9	-1,2 / -2,7	-0,5	-0,5
CERISIER	-4	-3,5	-2,2 / -2,7	-1,7 / -2,4	-1,1 / -2,1	-1,1	-1
PÊCHER	-4 / -6,1	-3,3 / -3,9	-2,8 / -3,3	-2,2 / -2,7	-1,8 / -2,2	-1	-1
PRUNIER	-4 / -6,6	-3 / -3,3	-2,8 / -2,8	-2 / -2,2	-1,5 / -2,1	-1	-0,5
POIRIER	-6 / -6,7	-4,5 / -5	-2,8 / -3,3	-2 / -2,8	-1,6 / -2,2	-1,5 / -2,2	-1
POMMIER	-4 / -5,5	-3,5	-2,2	-2 / -2,2	-1,8 / -2,2	-1,6 / -2,2	-1,6 / -2,2
AMANDIER	-3,3			-3 > -2		-1,1	
NOISETIER	-3,4 / -4 / -2,5 (C3)	-4					
NOYER		-2	-2	-1,5 / -1			
KIWI		B2 (bourre visible)	C (nervures visibles)	D (feuilles étalées)	E (boutons fleurs visibles)	F	
		-2	-1	-0,5	-0,5	0	

Le risque par espèce dépend naturellement de leur précocité.

### La lutte active

Rappel des principaux moyens de lutte disponibles :

Méthodes	Critères de choix
Aspersion sur frondaison	<ul style="list-style-type: none"> <li>La plus efficace en températures faibles.</li> <li>Avoir une réserve d'eau suffisante &gt; 40 m<sup>3</sup>/ha.</li> <li>Éviter sur espèces/sols sensibles aux excès d'eau.</li> </ul>
Aspersion sous frondaison	<ul style="list-style-type: none"> <li>Couverture intégrale nécessaire.</li> <li>Consommation en eau plus faible.</li> <li>Pour gels de rayonnement et plutôt légers.</li> </ul>
Bougies	<ul style="list-style-type: none"> <li>Méthode sur petites parcelles et/ou sensible à l'eau.</li> <li>Coût important à l'achat et manutention.</li> <li>En paraffine ou plus récemment en cire végétale.</li> </ul>
Chaufferettes rechargeables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investissement important.</li> <li>Moins de manutention les nuits de gel.</li> <li>Différentes matières premières : bois, tourbes... en pellets, briquettes.</li> </ul>
Tours à vent	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dans le cas de grandes parcelles : couvre 3,5 ha.</li> <li>Mais à renforcer par des bougies si températures jugées faibles (installées à plus de 100 m de la tour).</li> </ul>
Chauffage mobile ou « frostbuster » attelé au tracteur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alternative pour les espèces/sols sensibles à l'eau</li> <li>Surface restreinte.</li> <li>Main-d'œuvre importante.</li> </ul>

### La lutte passive, à ne pas négliger !

Même si ces pratiques seules n'ont pas de grands apports calorifiques, cumulées avec d'autres techniques, elles peuvent limiter les dégâts.

A la conception du verger :

- Au préalable, il faut avoir connaissance du risque de gel par une étude des relevés climatologiques passés et par l'enregistrement de températures sur la parcelle avec un thermomètre. Pour réduire le risque, plusieurs mesures sont à considérer. Dans le cas des gels de rayonnement, dans la majorité des cas, l'air froid plus dense descend. Il se produit une inversion de température, celle-ci étant plus faible en bas au ras du sol.
- Au niveau de la topographie, il convient d'éviter les bas-fonds, les hauts de parcelle étant moins gélifs pour les gels de rayonnement. Plus les fruits seront éloignés du sol, plus le risque diminuera pour ce type de gel.

### Assurance récolte

Le nouveau dispositif de l'État pour couvrir les pertes de récolte a été voté pour une mise en œuvre dès 2023. Cependant, les modalités précises concernant l'arboriculture fruitière sont encore en négociation. Ce qu'il faut en retenir :

- se rapprocher d'un assureur (à ce jour ils sont très frileux pour proposer des assurances en arboriculture),
- l'assurance n'est pas obligatoire pour bénéficier des calamités agricole mais l'affiliation à un assureur l'est,
- les aides calamités accordées par l'Etat devraient perdurer à partir de 30 % de pertes pour la filière concernée (kiwis, prunes, pommes...) et reposeraient sur des références agriculteurs (il y aura des différences d'indemnisation entre assurés et non assurés, les discussions en cours portent sur 45 % assurés par l'Etat + 45 % par les assureurs).



- Les aménagements : l'emplacement de haies et leur composition peut modifier la circulation de ces courants et faire gagner autour d'un degré. En haut d'une parcelle en pente, la présence d'une haie brise-vent, à feuillage persistant, amènera derrière la haie côté parcelle, l'air du dessus plus chaud. Juste avant, l'air qui reste perd lui des calories et n'est pas remplacé. Cette haie pourrait idéalement transférer l'air froid ailleurs dans des zones le captant et le réchauffant (baissière, lac, route, balle de foin brûlant). A contrario, une telle haie en bas de la parcelle devrait être nettoyée sur la partie basse pour laisser s'écouler l'air froid, tout en conservant les grands arbres.
- Les espèces végétales ont des sensibilités différentes et sont donc à étudier en lien avec la parcelle (cf. tableau ci-dessus). Les variétés ont également des sensibilités différentes, notamment par la précocité de débourrement et de floraison.

Sur les vergers déjà en production :

- Utiliser la chaleur du sol : la chaleur du sol peut être restituée par conductivité. C'est l'eau dans les macroporosités qui va permettre de faire remonter de la chaleur. Globalement, des vergers sur un sol mouillé sont donc moins gélifs que sur un sol sec. A adapter selon l'humidité du sol le jour avant. Un sol nu tassé et humide sera celui qui transmettra le plus de chaleur, équivalent à 80 W/m<sup>2</sup>. Attention, cela ne veut pas dire que cela reviendra à broyer l'enherbement quelques jours avant le gel annoncé. Certes, il y aura davantage d'humidité, mais le mulch risque de faire isolant. Le pâturage par des animaux peut lui avoir des effets bénéfiques grâce à la tonte de l'herbe et au tassement du sol qu'il entraîne. En revanche, si le couvert végétal souhaite être conservé, il faut s'assurer que le sol soit suffisamment humide, quitte à arroser quelques jours avant.
- Filets paragrêle : déployés avant le gel annoncé, ils pourront limiter les déperditions de chaleur du sol dans le cas où il n'y a pas d'aspersion pratiquée.
- La circulation de l'air : en vergers déjà implantés, il peut être encore utile d'étudier les déplacements des courants d'air froid au sein de la parcelle pour limiter leur présence en vergers, et faire des aménagements favorables.

#### Rédigé par

Antoine DRAGON,  
Bio Nouvelle Aquitaine  
[a.dragon47@bionouvelleaquitaine.com](mailto:a.dragon47@bionouvelleaquitaine.com)

#### Avec la contribution de

Rémy MULLER,  
Chambre d'agriculture du Lot-et-Garonne  
[remy.muller@cda47.fr](mailto:remy.muller@cda47.fr)

#### Crédit photos

Bio Nouvelle-Aquitaine et P. Sfiligoï

## Témoignages de producteurs suite aux 2 derniers épisodes de gel

Philippe et Clément SFILIGOÏ (des Vergers bio des pruneraies) sont arboriculteurs bio en Lot-et-Garonne à Aiguillon sur 45 ha de pommiers, 30 ha de pruniers, poiriers, cognassiers. Ils sont équipés en partie de l'aspersion sur frondaison des pommiers, d'aspersion sous frondaison sur une partie des pruniers et d'un frostbuster.

Concernant l'aspersion sur frondaison : « avec le temps, nous constatons qu'il faut une installation simple. Les mini asperseurs sont plus fragiles et risquent davantage le bouchage que les arroseurs Sprinkler. Il faut avoir également conscience que les systèmes de filtration de l'eau ne fonctionnent pas bien en basses températures. Ils peuvent se bloquer pendant la nuit ». D'autres mettent en garde sur l'importance de déclencher suffisamment tôt sans attendre le dernier moment, pour économiser de l'eau et en tenant compte du temps de mise en charge des réseaux. Concernant le frostbuster : « l'appareil a eu des effets bénéfiques en 2021, contrairement à 2022. Avec le recul, il a dû être déclenché trop tardivement. Cela implique aussi de tourner toute la nuit et en changeant les bouteilles de gaz régulièrement, pour réaliser un passage au même endroit toutes les dix minutes ». Par conséquent, les SFILIGOÏ conseillent de prévoir plusieurs chauffeurs, autant que possible ! Chez Gilles LAMBERT (de l'EARL du Canal), arboriculteur bio en Dordogne à Lalinde, sur 4 ha de fruits dont 95 % de kiwis et 5 % de pommes, la totalité de la surface est couverte par de l'aspersion sur frondaison.

« Le volume d'eau disponible total est suffisant. Toutefois le débit ne l'était pas en 2021. La répartition n'était également pas homogène ». C'est le diagnostic qui a été fait suite à la gelée noire provoquant 70 % de dégâts. L'EARL a investi près de 12 000 €/ha pour redimensionner et moderniser son système d'aspersion : changements de tous les asperseurs pour de plus fines gouttelettes plutôt que des gros jets, ajout de microjets sur les rangs de bordure pour compenser l'absence de croisement des jets, adaptation des canalisations et station de pompage pour atteindre un débit proche de 40 m<sup>3</sup>/h/ha contre 27 m<sup>3</sup>/h/ha auparavant. L'acquisition de sondes de températures sèches et humides a aussi permis d'être précis dans le démarrage et l'arrêt de la lutte contre le gel d'avril 2022, très long et atteignant -6°C.

#### Pour aller plus loin :

Gels de printemps en vergers, les différents types, seuils critiques, moyens de lutte et coûts, Sud Arbo, 2022 : <https://po.chambre-agriculture.fr/actualites/detail-de-lactualite/actualites/tout-savoir-sur-le-gel/>



## LA POLLINISATION DU CHÂTAIGNIER

UN FACTEUR DE RÉUSSITE POUR LE FUTUR VERGER À INTÉGRER DÈS LA PLANTATION

**En 2022, les conditions relativement chaudes et la faible hygrométrie ont été particulièrement favorables à la fécondation du châtaignier, donnant lieu à l'expression d'un potentiel supérieur à la normale dans le Sud-Ouest et à une belle récolte.**

Les conditions climatiques sont souvent responsables d'un défaut de fécondation chez le châtaignier (températures froides au printemps défavorables à la floraison femelle et bloquant la libération du pollen sur les fleurs mâles, hygrométrie ou pluies trop importantes défavorables à l'activité des auxiliaires et lavant les chatons mâles...<sup>A</sup>). Toutefois dans certains contextes de vergers, le défaut de fécondation des fruits ne peut être expliqué par les conditions climatiques ou la conduite du verger. Dans ces cas-là, cette faiblesse de pollinisation du verger peut être responsable d'un manque de productivité. Des travaux récents apportent des éclairages permettant d'affiner la connaissance des facteurs influençant la pollinisation du châtaignier. Ils rappellent l'importance d'implanter des vergers où le service de pollinisation est optimisé.

### Le châtaignier est auto-incompatible

Les fleurs femelles mâles et femelles du châtaignier sont séparées, et celles-ci sont rassemblées en inflorescences : des chatons mâles et des chatons bisexués.



Rameau portant des chatons mâles unisexués et des chatons bisexués (inflorescence femelle composée de 3 fleurs côte à côte et associées à un cours chaton male)

Même si un arbre possède les deux types de fleurs, il ne peut pas s'autoféconder. La pollinisation croisée est donc obligatoire. Le pollen reçu par la variété productrice de fruits doit forcément être émis par des arbres appartenant à d'autres variétés. Il a ainsi été démontré depuis de nombreuses années que l'autofécondation chez le châtaignier ne permet pas une fécondation comparable à celle obtenue par fécondation libre avec respectivement moins de 10 fruits contre plus de 165 pour 100 bogues<sup>A</sup>. Ces résultats expérimentaux ont depuis été confirmés par des analyses de paternité, et les fruits autofécondés sont très rares (maximum quelques pour cent).

Lorsque de l'autopollen (pollen d'une même variété) se dépose sur une fleur femelle le fruit ne peut se former<sup>B</sup>.

Le succès de la fécondation, et donc du potentiel de productivité d'un verger, repose d'une part, sur la capacité des arbres à produire du pollen et, d'autre part, sur sa capacité à être transporté de manière efficace des étamines des fleurs mâles des arbres vers les stigmates des fleurs femelles d'autres arbres<sup>B</sup>.

### Le châtaignier est pollinisé par les insectes pollinisateurs sauvages

La pollinisation des végétaux est assurée par le vent ou par les insectes. On parle ainsi d'espèce anémophile ou entomophile. Il est bien connu que le châtaignier produit un très grand nombre de grains de pollen, et c'est cette caractéristique qui lui a valu pendant longtemps d'être classé parmi les espèces pollinisées par le vent. Cependant, de récents travaux, débutés pendant la thèse de Clément LARUE<sup>B</sup> avec les équipes du centre d'expérimentation d'Invenio et de l'unité de recherche Bioeco (INRAE Bordeaux) démontrent que le châtaignier est pollinisé par les insectes. En excluant les insectes pollinisateurs à l'aide de filets anti-insectes, il a été possible de comparer la pollinisation de fleurs femelles en pollinisation naturelle (vents et insectes) à des fleurs pollinisées seulement par le vent. Sans insectes pollinisateurs, la pollinisation du châtaignier chute de 94 %<sup>C</sup>.

Les suivis de châtaigniers en fleurs, conduits durant plusieurs années, ont également mis en évidence que les diptères (mouches) et les coléoptères (cantharides, coccinelles...) sont les principaux pollinisateurs du châtaignier. Ces derniers sont observés à la fois sur les fleurs mâles et femelles et sont donc directement impliqués dans la pollinisation<sup>D</sup>.



Au contraire, les abeilles n'ont été observées que sur les fleurs mâles productrices de pollen et de nectar ce qui confirme, pour le châtaignier, leur rôle d'insectes visiteurs ne participant pas à la pollinisation<sup>D</sup>. Préserver les insectes pollinisateurs sauvages peu considérés comme les diptères et favoriser leur maintien dans les parcelles est une clé de réussite majeure de la pollinisation du châtaignier.



Téléphore fauve (coléoptères) sur fleurs mâles de châtaignier.



Mouche sur chaton bisexué châtaignier.

### Du pollen compatible : la diversité garante du succès de fécondation

Pour qu'une fleur soit fécondée, il faut qu'elle reçoive du pollen et que celui-ci soit compatible pour que le fruit s'initie et n'avorte pas. Les analyses de paternité menées dans le cadre des travaux de la thèse de Clément LARUE ont mis en évidence, des différences de compatibilité entre espèces<sup>E</sup>. Ainsi, si la variété productrice de fruits est un *C. sativa*, il a été démontré que les donneurs de pollen devaient être aussi des châtaigniers européens, et non des hybrides interspécifiques et qu'au contraire les hybrides interspécifiques entre *C. crenata* et *C. sativa* nécessitaient des donneurs de pollen de type hybrides euro-japonais.

Les conséquences de ces barrières à l'hybridation sont bien visibles lorsque l'on réalise des analyses de paternité dans des vergers entourés de forêts de châtaigniers<sup>F</sup>. Au sein de trois vergers de variété Marigoule (hybride euro-japonais) étudiés par Clément LARUE (2018-2021), seulement 16 % des fruits récoltés avaient un châtaignier forestier comme père.

### Astaminés, longistaminés : définir le besoin en pollen en fonction de la variété

Tous les châtaigniers ne produisent pas de pollen : leur fertilité mâle est très variable. Afin de repérer leur capacité à produire du pollen, il suffit de regarder leurs étamines. Les variétés astaminées sont mâles-stériles, c'est-à-dire qu'ils ne produisent pas du tout de pollen. Les variétés longistaminées produisent quant à elle abondamment de pollen fertile.

Lorsque l'on compare le taux de remplissage des bogues, on se rend compte qu'en moyenne les bogues de variétés astaminées contiennent plus de fruits que les variétés longistaminées<sup>G</sup>. C'est la conséquence de l'auto-interférence : les variétés longistaminées recouvrent leurs fleurs femelles d'autopollen entraînant l'avortement d'une part des ovules qui ne peuvent plus être fécondés par du pollen compatible diminuant ainsi la production de fruits<sup>E</sup>.

Selon si la variété plantée pour la production de fruits est une variété astaminée ou une variété longistaminée, il ne faudra pas planter la même quantité de donneurs de pollen pour avoir un service de pollinisation de qualité. Pour les variétés longistaminées, les donneurs de pollen devront être diversifiés et plus nombreux pour que l'autopollen soit dilué. Ainsi, pour Marigoule (longistaminée), les donneurs de pollens devront être plus nombreux que si la variété productrice de fruits est Bouche de Bétizac (astaminée). Le choix des donneurs de pollen est un facteur clé de la productivité des vergers. En effet, entre un verger monovariétal de Marigoule et un verger composé de nombreux donneurs de pollen diversifiés, la probabilité de fécondation des fleurs femelles est multipliée par cinq, ce qui impacte directement la production.

### Assurer le potentiel de pollinisation du verger : intégrer le rôle des pollinisateurs dès la conception du verger

À ce jour, il est établi arbitrairement un minimum de 10-15 % de pollinisateurs diversifiés à intégrer à un verger<sup>A</sup>. Pour un verger composé de variétés longistaminées fortement productrices de pollen, cette part est augmentée à un minimum de 30 %. Toutefois, les tests de paternité ouvrent une voie intéressante pour étudier les compatibilités entre variétés de châtaignier. En effet, il sera possible à terme d'obtenir, pour chaque verger étudié, la liste des associations de variétés et de pollinisateurs, ainsi que l'architecture de verger qui ont engendré le plus de fruits.

Il faudra également s'assurer de la simultanéité des périodes de floraison mais également de l'adaptabilité du pollinisateur au contexte parcellaire afin de permettre son bon développement et sa mise à fleurs<sup>A</sup>.



La répartition des pollinisateurs au sein du verger est également à réfléchir dès la plantation. La distance de dispersion du pollen via les insectes pollinisateurs sauvages est limitée. Le nombre de fruits par bogue diminue rapidement avec l'éloignement du pollinisateur. Avoir une répartition homogène des arbres au sein des parcelles est donc recherché<sup>A</sup>. Pour des variétés pollinisatrices à maturité proche de la variété principale et pouvant être vendues ensembles, on pourra mélanger les arbres sur le rang avec par exemple un pollinisateur tous les trois arbres. En cas de maturité à récolte décalée, et/ou vendues séparément, on plantera les pollinisateurs suivant un rang complet (1 rang sur 3 par exemple).

### Améliorer la pollinisation dans les vergers existants

Bien que la stratégie d'implantation des pollinisateurs se réfléchisse généralement dès l'implantation, en cas de problèmes de fécondation sur le verger, rien n'est perdu. Il est toujours possible d'intégrer de nouveaux pollinisateurs. L'intégration de jeunes arbres au sein d'arbres déjà fortement développés n'est pas conseillée. En effet, le manque de lumière et la fermeture du verger limitera le développement des nouveaux arbres plantés. Dans ce cas, le surgreffage en tête d'arbres, bien que délicat à mettre en place du fait de la hauteur des arbres, se doit d'être envisagé. Sur verger ouvert, il est également possible de mettre en œuvre du surgreffage afin de profiter du système racinaire déjà en place. L'implantation de jeunes arbres est également possible.

La pollinisation est un facteur clé garant de la production de fruits d'un verger de châtaigniers. Il ne faut pas négliger le choix des pollinisateurs au moment de l'implantation du verger ou lors de la remise en état de vergers plus anciens.

### Succès de pollinisation et si je vérifiais le potentiel de mon verger !

La qualité du service de pollinisation peut se mesurer au verger. Cela est très simple ! Faire tomber 30 bogues, les ouvrir et compter le nombre de fruits par bogue. Il est, ainsi, possible de suivre la qualité de la pollinisation année après année, et de comparer les résultats de ses différentes parcelles.

#### Rédigé par

Angèle CASANOVA,  
Chambre d'agriculture de la Dordogne  
[angele.casanova@dordogne.chambagri.fr](mailto:angele.casanova@dordogne.chambagri.fr)

Clément LARUE,  
Invenio, INRAE  
[Clement.Larue@inrae.fr](mailto:Clement.Larue@inrae.fr)

#### Crédit photos

Rémy J. PETIT et Angèle CASANOVA



Défaut de fécondation sur bogue. Seul un fruit développé.



Fécondation maximale de la bogue. Trois fruits développés.

#### Bibliographie :

- (A) · Breisch H et al. 1995. Châtaignes et Marrons. Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes, Paris, France.
- (B) · Larue C. 2021. De la pollinisation à la formation des graines : le cas du châtaignier. Université de Bordeaux.
- (C) · Petit RJ, Larue C. 2022. Confirmation that chestnuts are insect-pollinated. *Botany Letters*.
- (D) · Larue C, Austruy E, Basset G, Petit RJ. 2021. Revisiting pollination mode in chestnut (*Castanea* spp.): an integrated approach. *Botany Letters*.
- (E) · Larue C, Klein E, Petit R. 2022. Sexual interference revealed by joint study of male and female pollination success in chestnut. *Molecular Ecology*.
- (F) · Larue C, Petit RJ. 2022. Pollenizer limitation of fruit set in hybrid chestnut orchards despite proximity to chestnut forests. Preprint.
- (G) · Larue C, Petit RJ. 2022. Self-interference and female advantage in chestnut. Preprint.



## L'ÉLEVAGE LAITIER BIOLOGIQUE AU NORD DE LA NOUVELLE-AQUITAINE

DES SYSTÈMES MIEUX MAÎTRISÉS AVEC L'EXPÉRIENCE

Depuis quelques années, Bio Nouvelle-Aquitaine réalise des coûts de production via la méthodologie INOSYS des réseaux d'élevage (Chambres d'agriculture/Institut de l'élevage). Sur le territoire de l'ex-Poitou-Charentes, ce sont 90 exercices analysés des campagnes 2016 à 2021 pour 26 fermes. Tous les résultats présentés ici correspondent à des exercices dits certifiés AB. Sont donc exclus les résultats des fermes en conversion.

Les résultats sont analysés au regard du degré d'ancienneté en agriculture biologique des fermes. Soit :

- des fermes engagées en AB depuis 5 ans ou moins : 17 fermes, 41 exercices,
- des fermes engagées en AB depuis plus de 5 ans : 15 fermes, 49 exercices (ces exercices correspondent à minima à la 6<sup>ème</sup> campagne d'engagement en AB des fermes).

Quelques éléments de prudence sur les résultats présentés :

- Pour le groupe AB < 5 ans : les campagnes 2019 à 2021 représentent 75 % des exercices analysés.
- Pour le groupe AB > 5 ans : la répartition entre les campagnes est globalement équilibrée entre les 6 campagnes cependant, le nombre de fermes est moins important.

Pour rappel, le coût de production ne s'intéresse qu'à l'atelier laitier d'où une approche partielle du fonctionnement des fermes même si bien souvent, ces dernières sont relativement spécialisées.

La main-d'œuvre prise en compte est la main-d'œuvre rémunérée sur l'exploitation et le coût du travail exploitant est basé sur un forfait de 2 SMIC en brut.

### Les systèmes d'un point de vue technique

	Lait commercialisé (l/VL) <sup>1</sup>	Productivité de la main-d'œuvre rémunérée (l livré/UMO)	Nombre VL/UMO	% CF/SFP <sup>2</sup>
<b>BIO &lt; 5 ANS</b>				
MINIMUM	1 769	61 038	23	0
1 <sup>ER</sup> QUARTILE	4 067	143 127	33	12
MÉDIANE	4 537	168 693	37	21
3 <sup>E</sup> QUARTILE	4 949	213 936	46	33
MAXIMUM	5 850	345 258	72	
<b>BIO &gt; 5 ANS</b>				
MINIMUM	1 790	56 374	18	0
1 <sup>ER</sup> QUARTILE	4 561	119 954	26	12
MÉDIANE	4 990	143 183	29	16
3 <sup>E</sup> QUARTILE	5 252	161 969	33	23
MAXIMUM	6 231	235 570	56	68

1- Lait commercialisé en l/VL : lait vendu (filières longue et courte)/effectif moyen de vaches laitières présentes sur l'exercice

2- 2 % CF/SFP avec CF = cultures fourragères annuelles (maïs-ensilage ; sorgho fourrager ; méteil-ensilage maïs hors dérobées) et SFP = surface fourragère principale

Plusieurs tendances se dégagent de ce tableau comparatif.

- **La productivité animale** : quelle que soit l'expérience en AB, la productivité commerciale n'excède pas 6 200 l/VL. En AB, l'autonomie alimentaire et la part de pâturage amènent une limite dans la productivité animale.

Cependant, avec l'expérience, la productivité animale augmente. On peut supposer que non seulement les éleveurs maîtrisent mieux leur système mais également que les animaux répondent mieux au changement de système fourrager qui accompagne généralement la conversion. Il est à noter que les valeurs minimales présentées ici correspondent à un système en monotraite. D'autre part, les systèmes AB élèvent les veaux avec du lait de vache, avec pour la majorité, un sevrage au-delà de 3 mois, voire à 8 mois avec des vaches nourrices. Nécessairement, cela influence la productivité animale commerciale.

- **La productivité de la main-d'œuvre** : au-delà des valeurs extrêmes, on observe que le nombre de VL/UMO rémunérée de l'atelier oscille entre 18 et 46. Au-delà de ces seuils, les exploitants témoignent d'un système transitoire plutôt contraint sur la main-d'œuvre avec une charge de travail très importante et peu tenable dans la durée. Globalement, la productivité du travail diminue, que ce soit en nombre de VL/UMO comme en litres vendus/UMO. L'explication vient d'une meilleure efficacité économique du système qui permet dans un certain nombre de fermes d'embaucher de la main-d'œuvre pour alléger la charge de travail. Le choix de réduire le troupeau est plus rare même si la réflexion se pose avec la succession des aléas climatiques. Sur le groupe AB > 5 ans, globalement les écarts se resserrent sur la productivité commerciale animale et la productivité de la main-d'œuvre.





- Le système fourrager** : le système fourrager s'extensifie avec une diminution de la part de cultures fourragères. Pour les deux groupes, le chargement médian se situe à 1,04 UGB/ha. Globalement, les systèmes AB misent sur le développement des prairies et/ou des légumineuses pluriannuelles qui permet également une meilleure gestion de l'autonomie azotée et du salissement dans la rotation. Ces chiffres confortent a priori une conclusion intuitive, mais qu'il est toujours bon de souligner : avec le temps, les systèmes sont mieux optimisés d'un point de vue technique et travail.



## Les systèmes d'un point de vue économique

	Nombre SMIC permis/UMO	Coût de production (€/1000l)	Coût de production (€/VL)	Coût du système d'alimentation (€/1000l)	Coût nourriture (€/VL)	Coût de production hors amortissement (€/1000l)	Coût de production hors amortissement (€/VL)
<b>BIO &lt; 5 ANS</b>							
MINIMUM	0,09	537	2 531	212	671	459	2 074
1 <sup>ER</sup> QUARTILE	0,80	670	3 080	291	1 222	583	2 556
MÉDIANE	1,29	772	3 236	350	1 530	653	2 915
3 <sup>E</sup> QUARTILE	1,84	855	3 773	410	1 968	763	3 336
MAXIMUM	3,31	1 504	4 929	518	2 545	1 336	4 435
<b>BIO &gt; 5 ANS</b>							
MINIMUM	-0,56	532	2 428	195	882	476	2 005
1 <sup>ER</sup> QUARTILE	1,24	644	3 261	283	1 320	552	2 603
MÉDIANE	1,53	694	3 527	327	1 541	581	2 915
3 <sup>E</sup> QUARTILE	2,01	764	3 678	351	1 847	642	3 117
MAXIMUM	2,95	1 483	4 489	499	2 514	1 412	3 959

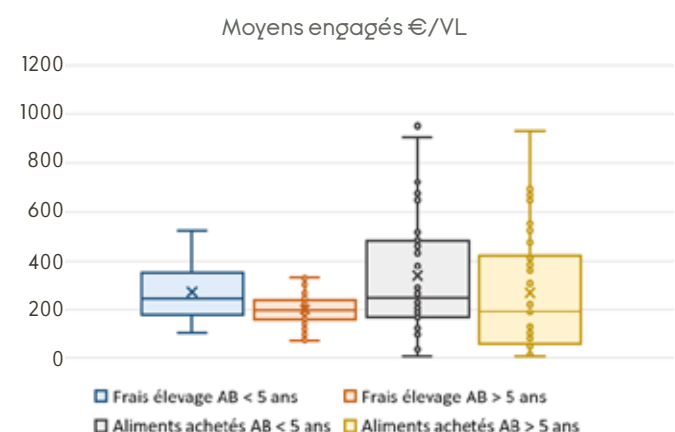
Dans ce tableau-ci, on retrouve une corrélation positive entre les résultats techniques présentés et les résultats économiques.

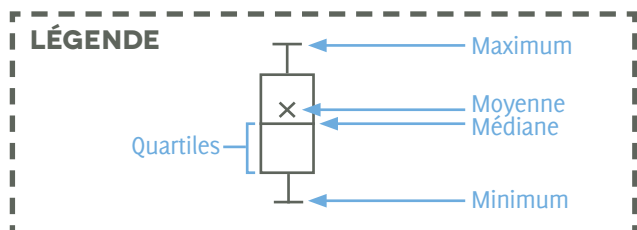
La rémunération potentielle permise de la main-d'œuvre dans le groupe AB > 5 ans est pour 75 % des fermes au-delà d'1,24 SMIC/UMO contre 0,80 SMIC/UMO pour le groupe plus " jeune ". La médiane est également plus élevée. Cet indicateur est à prendre avec précaution puisqu'il se base sur un montant du travail forfaitaire mais permet d'illustrer un gain d'efficacité économique avec le temps.

Concernant les charges, en s'affranchissant des amortissements qui reflètent parfois de stratégies fiscales, on observe que le coût du système d'alimentation en €/VL est globalement similaire entre les deux groupes. Néanmoins, la productivité animale étant améliorée dans le groupe expérimenté, il en ressort une meilleure maîtrise des charges en €/1 000 l. De plus, l'écart semble se creuser positivement sur le quart des fermes les plus économes (ou des exercices du moins). En comparant les deux groupes, on observe que le quart le plus économe l'est d'autant plus dans le groupe plus expérimenté.

Ce constat s'applique également sur le coût de production. En revanche, quand on s'affranchit des logiques d'investissement, pour 75 % des cas, le niveau de charges est mieux maîtrisé dans le groupe plus expérimenté. L'investissement à la vache est moins élevé et cela se répercute d'autant plus positivement que la productivité commerciale est meilleure.

## Les moyens engagés à l'animal





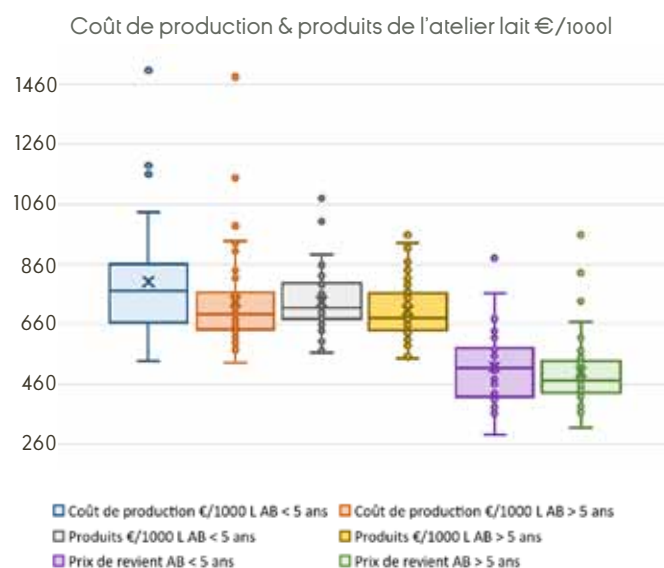
Les frais d'élevage se resserrent pour le groupe plus expérimenté : diminution des frais vétérinaires et arrêt du contrôle laitier expliquent pour partie cette compression.

Concernant les aliments achetés, l'écart minimum-maximum est aussi important entre les deux groupes. Cependant, la tendance est plutôt une baisse significative pour le groupe AB > 5 ans (50 % des fermes). Là encore plusieurs effets expliqueraient ces résultats :

- Dans le groupe AB < 5 ans, les campagnes 2019 et 2020 sont plus représentées avec pour un certain nombre de fermes, des achats de fourrages, de paille et de concentrés plus importants dus aux mauvaises campagnes fourragères.
- Dans ce même groupe, les fermes sont sur des systèmes sensiblement moins pâturants car parfois encore en pleine évolution, ce qui limite les économies possibles.
- La campagne 2021 a été plutôt une bonne campagne fourragère. Les systèmes les plus herbagers (notamment en AB > 5 ans) ont d'autant plus bénéficié du climat favorable et réduit leurs achats.

L'expérience amène pour les fermes une meilleure maîtrise de l'autonomie alimentaire et une meilleure adéquation entre les moyens engagés et la productivité animale.

## Les résultats économiques



Ce dernier graphe illustre le gain d'efficacité économique du groupe AB > 5 ans. Comme déjà évoqué, le coût de production diminue par rapport au groupe plus " jeune " dans l'AB. Les produits sont plus dispersés mais en tendance plus bas pour le groupe expérimenté du fait principalement de la part variable d'aides (CAB/MAB, ICHN, primes légumineuses).

L'hétérogénéité plus forte des systèmes en AB depuis moins de 5 ans se traduit par un prix de revient<sup>3</sup> nécessaire plus élevé avec des écarts très forts entre systèmes. Pour le groupe AB > 5 ans, l'écart-type sur le prix de revient nécessaire est moindre, reflet de fermes ayant trouvé leur équilibre de fonctionnement.

Le biais de ces résultats est aussi la représentation différente à la fois en nombre de fermes et en diversité des opérateurs selon les groupes qui peuvent accentuer les écarts observés.



Le message qui en ressort est la nécessité d'un prix rémunérateur à la fois pour des systèmes en début de carrière biologique comme pour des systèmes plus avancés. De plus, ces résultats sont basés sur des campagnes pour lesquelles les fermes avaient accès à l'aide au maintien, l'ICHN, les primes couplées ouvertes aux prairies temporaires et les intrants type GNR à des prix bien inférieurs à la conjoncture actuelle. Le contexte d'inflation, de baisse des aides aux systèmes AB et de baisse du prix du lait AB vont très certainement ternir les résultats observés sur les prochaines campagnes, alors même qu'on peut souligner la pertinence technico-économique et la résilience de modèles basés sur l'autonomie alimentaire et le pâturage.

**Rédigé par**  
Marion ANDREAU  
Bio Nouvelle-Aquitaine  
[m.andreau@bionouvelleaquitaine.com](mailto:m.andreau@bionouvelleaquitaine.com)

**Crédit photos**  
Bio Nouvelle-Aquitaine

(3) Prix de vente du lait nécessaire en €/1 000 l pour rémunérer la main-d'œuvre exploitant à hauteur de 2 SMIC/UMO



## LIMITER ET OPTIMISER LES TRAITEMENTS

### LES CLÉS DE LA PRISE DE DÉCISION À L'APPLICATION

**L'évolution des stratégies de lutte contre les maladies de la vigne fait l'objet d'une abondante littérature, affirmant que la maîtrise de la protection phytosanitaire est bien, depuis longtemps, un des principaux défis pour la viticulture.**

### Décider

Plusieurs solutions s'offrent aux viticulteurs qui souhaitent réduire les intrants dans les vignes. Ces solutions sont souvent complémentaires afin de garantir la récolte.

La météo est l'élément principal de la prise de décision du moment des traitements, en viticulture et, en particulier en bio, puisqu'il est nécessaire de traiter les vignes de façon préventive et beaucoup d'aléas peuvent venir compromettre une bonne application, en particulier l'absence et la faible fréquence de fenêtres de traitements dus à de mauvaises conditions climatiques (vent, précipitations, températures...).

Pour positionner son traitement au mieux et garantir une application optimale, des Outils d'Aide à la Décision (OAD) ont été mis au point. Des techniciens ont développé des compétences dans le réglage des pulvérisateurs et peuvent accompagner les viticulteurs dans leurs choix.

Parmi les OAD, AgroClim© (développé par Promété) ou DéciTrait© (développé par l'IFV), sont testés à grande échelle par AgroBio Périgord dans le cadre du projet OptiVitis porté par VitiRev et la fabrique des transitions (IVBD). Ces outils permettent une précision plus importante dans les prévisions météo que les outils classiques. Le dispositif mis en place en Dordogne comprend 10 stations mutualisées, dispersées sur l'ensemble du territoire de l'appellation Bergerac. Ce projet a vu le jour en 2021 avec une cinquantaine de viticulteurs adhérents au dispositif. Depuis 2022, les viticulteurs peuvent choisir entre DéciTrait© et AgroClim© et bénéficier des données recueillies par les stations sur les deux OAD (précipitations, températures, hygrométrie, humectation foliaire, vent...).

Les modèles calculent les risques de contaminations primaires et secondaires des différentes maladies cryptogamiques et indiquent ainsi le moment propice à l'application d'un traitement. Ils prennent aussi en compte les stades phénologiques, la sporulation pour le mildiou, la maturation des cléistothèces pour l'oïdium et alertent en cas de risque de splashing. L'OAD AgroClim© donne les prévisions et les données heure par heure et calcule les fenêtres de traitement. L'OAD DéciTrait© donne les prévisions et les données à la journée et propose des doses d'application. Les 2 OAD permettent la traçabilité des traitements et calculent le lessivage ainsi que la rémanence des produits appliqués. Ils conseillent tous deux de traiter en fonction des risques et possèdent leurs applications smartphone.

### Des expérimentations réalisées sur Merlot

AgroBio Périgord teste l'OAD AgroClim© depuis 2016 avec de bons résultats concernant la diminution des IFT. De 2016 à 2018, l'OAD a été testé sur 4 domaines en bio et a permis une baisse de l'IFT moyen de 29 % sur le mildiou et de 32 % sur l'oïdium par rapport à la modalité viticulteur, sur les 3 années de test. L'OAD a ainsi permis une économie de 5 passages par an en moyenne avec des résultats sanitaires très satisfaisants sauf sur un domaine dont la pression était plus importante et où les dégâts mildiou observés ont été supérieurs à 50 % sur la modalité viticulteur comme sur la modalité OAD. Sur les autres domaines, les résultats ont été satisfaisants. En 2021 et 2022, l'OAD a de nouveau été testé en expérimentation sur 2 domaines dans le cadre du projet OptiVitis. En 2021, le dispositif a permis une réduction d'IFT de 2,5 % (IFT viti 8 à IFT OAD 7,8) sur un domaine et de 33 % (IFT viti 7,9 à IFT OAD 4,9) sur le second domaine par rapport aux modalités viticulteur. Une économie allant de 1 à 4 passages en moins.

L'OAD DéciTrait© a quant à lui été testé en 2022 pour la première fois par AgroBio Périgord et a permis une réduction d'IFT de 33 % (IFT viti 6,7 à IFT OAD 4,4) sur le domaine test. Les résultats sanitaires ont là encore été très satisfaisants. Les expérimentations sont à chaque fois réalisées sur cépage Merlot.

### La qualité de la pulvérisation est importante

Les résultats obtenus grâce aux OAD sont encourageants et méritent d'être reconduits afin de pouvoir comparer et évaluer les différents modèles. Les pratiques ont évolué dans le bon sens et les viticulteurs semblent s'être emparés de ces outils.

Le coût de l'abonnement aux OAD revenait jusque-là à 250 € par an et pouvait être rapidement amorti avec l'économie d'un ou plusieurs traitements. Les OAD permettent de :

- réduire le nombre de traitements,
- réduire les doses de cuivre et soufre,
- diminuer l'impact environnemental,
- optimiser le moment du traitement pour une meilleure efficacité,
- calculer avec précision la durée de l'efficacité du traitement,
- alerter en cas de non-protection face à un risque de contamination,
- accompagner le viticulteur jusqu'à la récolte.



Cependant les OAD à eux seuls ne suffisent pas. Il est nécessaire d'avoir en tête que le bon positionnement et le bon dosage d'un traitement ne suffisent pas à assurer la récolte. A cela s'ajoute la qualité de pulvérisation. En effet le réglage du pulvérisateur est essentiel à prendre en compte dans la stratégie de lutte contre les maladies cryptogamiques ou contre les ravageurs. Ces outils doivent se compléter pour que la stratégie soit la plus efficace possible. Des techniciens ont fait du réglage des pulvérisateurs leur spécialité.

## Appliquer

La littérature porte plus sur les stratégies globales de lutte en termes de choix de molécules, de lutte raisonnée, de moyens prophylactiques, que sur l'optimisation des moyens opérationnels pour mener ces luttes le plus efficacement possible. Autrement dit, si les stratégies de lutte raisonnée sont aujourd'hui bien décrites (seuil de déclenchement, types de produits à utiliser, dose de matière active à l'hectare, fréquence des traitements), elles supposent que la qualité des applications des différents produits concernés est correcte. Or, la réalité est toute autre. En effet, bon nombre des pulvérisateurs existants ne permettent pas d'atteindre une bonne qualité de pulvérisation. Il s'agit, pourtant, d'un des leviers les plus importants. D'abord en réglant le pulvérisateur plusieurs fois en saison (débits, vitesse, orientation des diffuseurs...), ensuite en travaillant sur les propriétés physico-chimiques des bouillies.

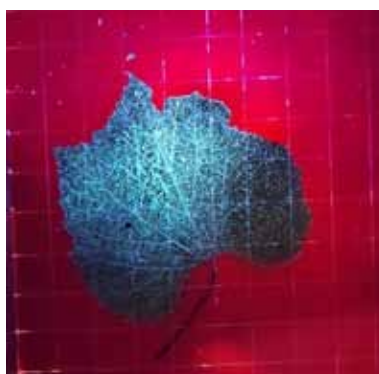
## Evaluer la qualité de la pulvérisation

Parmi les pistes identifiées pour l'amélioration de l'application, l'utilisation d'adjuvants. En effet, l'optimisation de la qualité de pulvérisation est souvent décrite comme l'une des principales caractéristiques de certains adjuvants, en améliorant l'étalement des gouttes, augmentant ainsi la couverture sur les feuilles. Les études sur l'efficacité biologique des adjuvants sont généralement menées durant toute la campagne jusqu'à la récolte, ce qui peut être très long et pénalisant car cela demande parfois une mobilisation d'une pour plusieurs parcelles pour la réalisation des essais, sans compter qu'il est difficile d'attribuer un quelconque effet sur la protection phytosanitaire aux adjuvants, si le niveau d'infestation est faible.

Si les études biologiques sont difficiles à mettre en place, coûteuses et très dépendantes des conditions d'infestation, les études physiques permettent-elles de mettre en évidence l'effet des adjuvants ? Afin de répondre à cette problématique, les participants des collectifs bio de la Chambre d'agriculture de la Gironde ont participé à une campagne d'essais de l'équipe R&D pour évaluer l'intérêt de l'usage des adjuvants, en utilisant un protocole basé sur l'efficacité physique des traitements

Pour cela, une méthodologie innovante pour l'évaluation de la qualité de la pulvérisation sur la vigne a été utilisée. Elle est basée sur le principe de la fluorescence utilisé pour révéler les impacts de la pulvérisation directement sur les deux

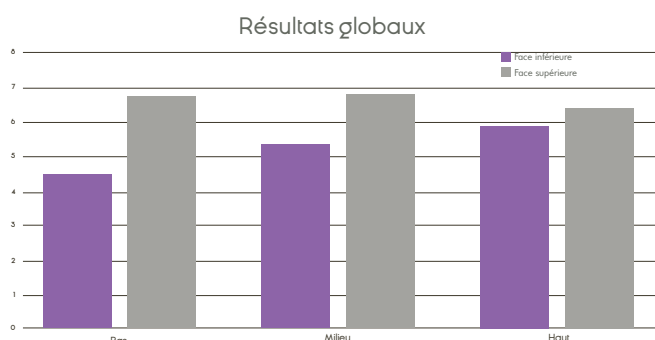
faces de la feuille de vigne ainsi que sur les grappes. Une fois la pulvérisation effectuée (eau + fluorophore), les feuilles sont prélevées à plusieurs étages de la végétation afin d'avoir un échantillonnage représentatif. Les feuilles sont ensuite scannées sur les deux faces (supérieure et inférieure) à l'aide d'un support équipé d'un éclairage UV et d'un smartphone. Des notes entre 0 et 10 sont ensuite attribuées en fonction de la quantité de produit déposée sur les feuilles, ainsi que l'homogénéité des dépôts.





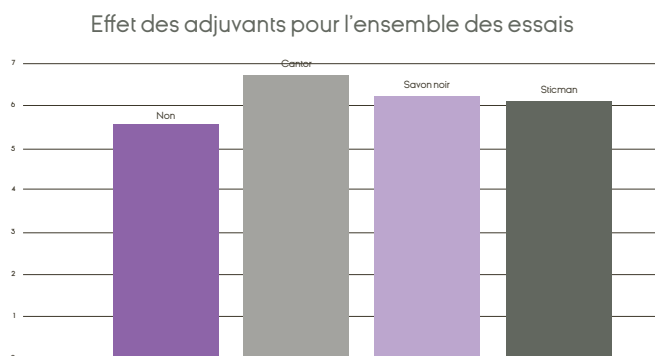
## L'utilisation bénéfique d'adjuvants

L'avantage de cette méthodologie est que, contrairement aux autres techniques existantes, elle ne nécessite pas de supports artificiels ou de collecteurs agrafés sur les feuilles. Elle permet une application et une analyse directement sur les feuilles. Ainsi, elle met en évidence la répartition de la bouillie sur ces dernières, sans ajouter de biais lié au poids d'un collecteur, tout en permettant un gain de temps par rapport aux méthodes de référence. Les essais se sont déroulés sur plusieurs sites durant une semaine, en utilisant plusieurs pulvérisateurs et plusieurs adjuvants : Sticman, Cantor et Savon noir. L'objectif étant de couvrir un maximum de cas de figures d'utilisation, à savoir plusieurs types de pulvérisateurs et plusieurs adjuvants.



D'après les résultats obtenus sur l'ensemble des pulvérisateurs/adjuvants testés (graphique 1), les dépôts sont souvent plus importants sur les faces supérieures des feuilles. Les écarts sont moins importants en milieu et haut de végétation. Et enfin, le bas de la végétation est souvent moins bien touché.

Concernant l'effet adjuvants, le graphique ci-dessous résume l'ensemble des résultats :



Un test non paramétrique (Kruskal-Wallis) a permis de mettre en évidence un effet significatif de l'ajout de chaque adjuvant sur la qualité de la pulvérisation. Une amélioration de la qualité de pulvérisation d'au moins 15 % est observée en moyenne (observation visuelle). Toutefois, l'observation visuelle ne permet pas de mesurer avec précision l'augmentation du taux de couverture sur feuilles dû à l'utilisation d'adjuvants, par conséquent, les notes sont sous-estimées. Il est indéniable que le développement d'un outil d'analyse d'image (en cours) devrait permettre d'avoir des résultats plus précis.

Pour conclure, les stratégies de protection phytosanitaires du vignoble étant de plus en plus basées sur l'utilisation de produits de contact, l'amélioration de la quantité et l'homogénéité des dépôts sur les feuilles devient une nécessité et l'utilisation d'adjuvants semble être une bonne piste. D'autres propriétés des adjuvants peuvent être étudiées (effet sticker, réduction de la dérive...) moyennant l'utilisation de protocoles adéquats. Dans tous les cas, outre l'utilisation d'adjuvants, le réglage du pulvérisateur reste essentiel pour la maîtrise de la protection phytosanitaire.

## Note réglementaire

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2022 et la mise en application du nouveau règlement EU 2018/848, coformulants, synergistes et adjuvants sont autorisés en agriculture biologique s'ils sont autorisés dans la réglementation générale européenne. De ce fait, l'annexe IV (liste des adjuvants extemporanés utilisable en AB) du cahier des charges français en vigueur jusqu'à est supprimée. Le savon noir qui faisait partie de cette liste mais pour lequel aucune homologation en tant qu'adjuvant n'est connue à ce jour, n'est donc plus utilisable. De plus, l'approbation du savon noir en tant que substance de base (pour un usage en tant que produit phytopharmaceutique) a été rejetée en juillet 2022. En l'absence d'AMM spécifique pour un usage sur vigne, il n'est donc pas non plus autorisé comme produit phyto.

Rédigé par

Alexandre BANNES

AgroBio Périgord

[a.bannes@agrobioperigord.fr](mailto:a.bannes@agrobioperigord.fr)

Adel BAKACHE

Chambre agriculture de la Gironde

[a.bakache@gironde.chambagri.fr](mailto:a.bakache@gironde.chambagri.fr)

Crédit photos

CDA 33



## LA TOMATE

### BIEN LA CONNAÎTRE POUR MIEUX LA COMPRENDRE

La tomate est une des cultures phares du maraîcher diversifié. Cette année, elle nous en a fait voir de toutes les couleurs et souvent pas les bonnes... De quoi nous demander si on la connaît si bien que ça ! Voici donc quelques éléments pour remettre le pédoncule sur le fruit.

### Température

Une température inférieure à 10 °C va ralentir, voire bloquer la croissance et le développement des plantes. Les plantations de début de saison (à partir de mi-mars) doivent être mises en place dans des conditions spécifiques : sur paillage plastique noir pour réchauffer plus rapidement le sol et couverte d'un voile thermique. Possibilité de dévoiler lorsque les températures dépassent 10°C.

La température optimale pour assurer un pollen qualitatif est située entre 15 et 25 °C. En dehors de cette fourchette, le risque de rendre le pollen stérile augmente et avec lui les défauts de fécondation.

Cette année, les pics de chaleurs successifs (largement plus de 30°C sous les serres) se sont soldés par des avortements de bouquets floraux entiers. Lors des printemps froids, les plantations précoces de tomates ont des taux de nouaison du 1<sup>er</sup> bouquet assez bas.

On peut aider la pollinisation précoce avec l'insertion de ruches de bourdons au cœur des premières plantations.

### Hygrométrie

La tomate apprécie une hygrométrie comprise entre 65 et 80 %. Un environnement trop humide entraîne des problèmes de maladies fongiques et de mauvaises fécondations des fleurs. La tomate est aussi très sensible aux conditions trop sèches. Un excès ou un manque d'humidité influencera fortement la productivité de la culture.

### Luminosité

En serre sous un climat tempéré, la tomate se développe plus rapidement en été lorsque la durée du jour est de 17 à 18 h, comparativement à l'automne où la durée du jour diminue à 12 h ou moins. La tomate préférera toujours produire au mois d'août ! Difficile d'avancer le début de production en juin. La baisse de production en octobre est inéluctable (sauf en conditions contrôlées).

### Rendements et densités de plantation

La densité dépend du caractère greffé ou non du plant, mais aussi de la capacité du sol à fournir les éléments nécessaires au développement des plants. Certains producteurs choisissent de resserrer les plants tous les 25 cm sur un seul rang, ce qui permet de libérer de l'espace de chaque côté du rang central pour y planter des cultures intercalaires (salades, mâche, légumes bottes). Dans ce cas, pensez à ajuster la fertilisation et l'irrigation !

	Rendement km/m <sup>2</sup> sous serre	Densité plant/m <sup>2</sup>	Ecartement sur le rang (cm)	Ecartement entre rang (cm)
Tomate hybride F1	10-15	2,7	40 à 50	70 à 100
Tomate population	5-8			
☞ Assurer des passes pieds d'au moins 100 cm pour permettre de travailler confortablement sans risque de casse.				
Tomate greffée	+ 20 %	1,7	40 à 50	120
☞ Généralement conduite sur 2 bras en rangs simples.				

### Fertilisation

La tomate est une plante réputée « gourmande », elle fait partie des cultures les plus fertilisées en maraîchage bio.

	N	P	K	Mg
Besoin de la tomate en kg/ha	200 à 300	100	200 à 400	50 à 150

La fertilisation classique apportée est de 30 à 40 tonnes de fumier composté et 200 à 500 kg d'engrais potassique à la plantation : soit 45 à 60 unités (U) de nitrates et 60 à 150 U de potasse.

### Azote

Les nitrates à disposition de la culture de tomate ne proviennent pas tous de l'apport de fond de début de culture. Ils sont complétés par la minéralisation de la matière organique déjà présente dans le sol, et variable selon le précédent cultural, la présence d'engrais verts dans la rotation, les taux de matière organique du sol, etc.

La température optimale pour la minéralisation de l'azote est située entre 15 et 25 °C : un pic de minéralisation est toujours observé au printemps et à l'automne d'autant plus accentué que le sol est léger (réchauffement plus rapide et plus important). Les apports de début de culture, bien qu'ils soient réalisés avec des produits à minéralisation lente (fumier composté par exemple), présenteront toujours un pic de minéralisation au printemps, lorsque les conditions sont propices.

Or, les besoins en nitrates des tomates sont important pendant toute la phase de floraison et de nouaison, jusqu'à 3 semaines avant la fin de récolte. Pour une même quantité d'engrais apporté, il est recommandé de fractionner les apports (100 U à la plantation puis 54 U au 3 bouquet). Ce fractionnement peut être accentué, notamment en sols légers : 100 U à la plantation, puis 3 x 20 U.



## Potasse

La potasse K<sub>2</sub>O est présente dans le sol sous forme soluble, c'est-à-dire qu'elle est disponible dès l'apport de l'engrais et sa dissolution par l'irrigation. Elle est donc sujette au lessivage. Or, les besoins en K<sub>2</sub>O sont les plus élevés à la floraison du 4<sup>ème</sup> bouquet jusqu'au début de la récolte. Se pose alors la question de l'adéquation de la disponibilité de la potasse avec les périodes de besoin. Comme pour l'azote, des apports en cours de culture se justifient aussi bien techniquement qu'économiquement.

- Les apports fractionnés d'azote et de potasse peuvent être réalisés en même temps.
- L'application de cette fertilisation fractionnée n'aura d'intérêt que si la culture est menée dans des conditions optimales d'irrigation (régulière, fractionnée, et suffisante de la nouaison des bouquets) et de température (protection contre le froid en début de culture, aération/blanchiment/bassinage en été).

## Une plante équilibrée

L'enjeu dans la culture de tomates est d'assurer un bon équilibre entre le développement végétatif (feuilles, tiges, racines) et le développement génératif (production de fleurs/fruits). Une plante trop végétative pousse en conditions trop optimales (températures, hygrométrie, disponibilité nitrates) et va favoriser le développement des feuilles.

Une plante trop générative pousse en conditions trop stressantes : les plantes produisent beaucoup de fruits, rapidement, mais sans calibre et avec un risque d'avortement élevé.

Une plante bien équilibrée doit avoir suffisamment de feuilles pour alimenter une quantité optimale de fleurs/fruits.

### Observer les plantes

	Critères végétatifs	Critères génératifs
Feuilles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandes feuilles étalées et droite.</li> <li>• Les folioles se touchent.</li> <li>• Très vertes et fines.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Feuilles orientées vers le bas.</li> <li>• Petites folioles espacés.</li> <li>• Feuilles raides.</li> </ul>
Fleurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dernier bouquet fleuri à plus de 20 cm de la tête de plante.</li> <li>• Fleurs jaunes intenses.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dernier bouquet fleuri à moins de 15 cm de la tête de plante.</li> <li>• Fleurs jaunes pâles.</li> </ul>
Nouaison	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nouaison décalée sur un même bouquet.</li> <li>• Fruits difformes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nouaison simultanée sur un même bouquet.</li> </ul>

L'apport de fertilisants organiques est souvent effectué en grosse quantité à la plantation pour couvrir les besoins jusqu'en fin de culture. Inévitablement, une grande partie de ces apports est minéralisée au printemps. L'excès de nitrates libéré à ce moment favorise fortement le développement végétatif des plantes, avec un risque de déséquilibre défavorable à la fructification, mais aussi une plus grande vulnérabilité face aux maladies fongiques et insectes suceurs (mildiou, pucerons, aleurodes).

Pour freiner cette dominance végétative au printemps, il faut « stresser la plante ».

Voici quelques suggestions qui favorisent le côté génératif de la tomate au printemps :

- Effectuer un effeuillage assez sévère (maximum 14 feuilles par plante).
- Augmenter la fréquence d'égourmandage.
- Arroser moins souvent.
- Eviter de grandes différences de températures entre le jour et la nuit.
- Fractionner les apports azotés.

A contrario, pour accroître le caractère végétatif en été :

- Ajuster la fertilisation et l'irrigation.
- Ne pas effeuiller, espacer les égourmandages.
- Tailler les bouquets à moins de 4 fruits, voire supprimer un bouquet.

## Effeuillage

L'effeuillage doit être vu comme un « outil de régulation de l'usine de photosynthèse ». Plus il y a de lumière captée par les feuilles, plus il y a de sucres qui sont disponibles pour la production de fruits.

Un effeuillage agressif aura un effet génératif, un manque d'effeuillage donnera des plants végétatifs. L'effeuillage dans la tête est aussi une bonne technique pour réduire la surface foliaire excessive en début de culture et pour rendre les plants plus génératifs. Au printemps, l'effeuillage sévère dans le bas des plants permet d'optimiser la production en exposant les fruits à la lumière et à la chaleur. En été, on effeuille moins, car les feuilles du bas ont un rôle de protection des fruits contre les rayons directs du soleil. Après l'étêtage des plants, le nombre de feuilles suit le nombre de grappes qui reste sur le plant : 2 feuilles par grappe.

L'effeuillage à la base des plants est également important pour favoriser une bonne circulation de l'air et donc diminuer le risque de maladies.

Bien comprendre la tomate, c'est lui assurer les conditions optimales pour son développement : récoltes régulières et abondantes, mais aussi limitation des déséquilibres physiologiques. Alors en 2023, soyez aux petits oignons, de la plantation jusqu'à la récolte !

### Rédigé par

Amandine GATINEAU,  
Bio Nouvelle-Aquitaine

[a.gatineau79-86@bionouvelleaquitaine.com](mailto:a.gatineau79-86@bionouvelleaquitaine.com)

### Avec la contribution de

Nastasia MERCERON,

Chambre d'agriculture de la Dordogne  
[nastasia.merceron@dordogne.chambagri.fr](mailto:nastasia.merceron@dordogne.chambagri.fr)

### Bibliographie :

- <https://hal.inrae.fr/hal-02823375/document>
- « Production de la tomate de serre au Québec », Avril 2015, Agrylis consultant
- Guide ITAB
- Fiche FRAB Bretagne
- Expé APREL et Ardepi « fertilisation tomate sol » : [ICI](#)
- Expé bio Provence : [ICI](#)



## Chambre régionale d'agriculture de Nouvelle-Aquitaine

Maison régionale de l'agriculture

Boulevard des Arcades

87060 LIMOGES Cedex 2

Mail : [accueil@na.chambagri.fr](mailto:accueil@na.chambagri.fr)

[www.nouvelle-aquitaine.chambres-agriculture.fr](http://www.nouvelle-aquitaine.chambres-agriculture.fr)



• **BIO NOUVELLE-AQUITAINE** •  
Fédération Régionale d'Agriculture Biologique

### Bio Nouvelle-Aquitaine

347 Avenue Thiers

33100 Bordeaux

05 56 81 37 70

Mail : [info@bionouvelleaquitaine.com](mailto:info@bionouvelleaquitaine.com)

[www.bionouvelleaquitaine.com](http://www.bionouvelleaquitaine.com)

# POUR RECEVOIR CETTE REVUE :

ProFilBio est une revue envoyée exclusivement par voie informatique aux abonnés. L'abonnement est gracieux mais obligatoire.

Si vous n'êtes pas encore abonné, merci d'envoyer votre demande à Emilie LEBRAUT : [emilie.lebraut@na.chambagri.fr](mailto:emilie.lebraut@na.chambagri.fr), en précisant vos coordonnées (\* champs à remplir, SVP, pour compléter votre abonnement) :

Nom\* ..... Prénom\* .....

E-mail\* (envoi de la revue par mail) .....

Adresse\* .....

Code postal\* ..... Commune\* ..... Téléphone.....

Votre statut\* :  agriculteur(trice) ou en projet d'installation (préciser si bio/mixte/non bio),  enseignant,  conseiller technique/animateur,  
 autres : .....

\* Mentions obligatoires

A noter : la revue sera envoyée par mail aux abonnés. Votre mail est donc nécessaire. Nous vous demandons également votre adresse postale pour permettre un suivi statistique et géographique des abonnés pour les financeurs de cette revue (Etat, Région et Europe). Merci à vous.



Union Européenne



RÉGION  
**Nouvelle-Aquitaine**

*La Nouvelle-Aquitaine et l'Europe  
agissent ensemble pour votre territoire*



MINISTÈRE  
DE L'AGRICULTURE  
ET DE LA SOUVERAINETÉ  
ALIMENTAIRE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

