



**MINISTÈRE  
DE L'AGRICULTURE  
ET DE LA SOUVERAINETÉ  
ALIMENTAIRE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

RAPPORT THÉMATIQUE DU  
**Programme National  
pour le Développement  
Agricole et Rural (PNDAR)**



**POUR RÉUSSIR  
LA TRANSITION  
AGROÉCOLOGIQUE**



**ILLUSTRATION  
D' ACTIONS SUR  
LA PÉRIODE 2014-2021**

**Volet 2**



# Sommaire

<b>1. Le sol, un bien précieux.....</b>	<b>4</b>
Agro Innovation et Préservation des sols.....	5
Agri'tuteurs.....	7
<b>2. Protéger la santé de tous .....</b>	<b>9</b>
Exposition aux gaz et poussières et impacts sur la santé des travailleurs en élevage de porcs et de volailles.....	10
Sensibilisation au risque de l'ergot sur les céréales.....	12
<b>3. La biodiversité, un atout pour l'agriculture.....</b>	<b>14</b>
Biodiversité et agriculture : le jeu Ruralis® .....	15
Reconception et valorisation des principes de l'agroécologie au sein des systèmes de culture .....	17
Services agroécologiques et économiques .....	19
Gestion agroécologique du puceron Aphis gossypii et du thrips tabaci en cultures de melon ou de poireau.....	21
Mélanges botaniques utiles aux systèmes de cultures et auxiliaires permettant une réduction des insecticides .....	23
<b>4. Alternatives à l'usage d'intrants chimiques.....</b>	<b>25</b>
Technique des plantes compagnes du colza .....	26
Nouvelles méthodes de lutte contre le mildiou de la pomme de terre.....	28
Le biocontrôle testé en conditions réelles .....	30
<b>5. Reconcevoir les systèmes de culture.....</b>	<b>32</b>
SYPPRE : des plateformes expérimentales de longue durée, des réseaux d'agriculteurs et un observatoire des pratiques .....	33
Verger cidricole de demain .....	35
Recherche d'associations végétales nourricières performantes en agroforesterie méditerranéenne .....	37
Adaptation des pratiques aux aléas climatiques .....	39
<b>6. Vers une plus grande autonomie protéique et azotée.....</b>	<b>41</b>
Diversité des réponses biologiques afin de renforcer le lien sol – plante – animal en système herbager et/ou biologique.....	42
Amélioration des systèmes de fourrages en prairies à flore variée en secteur de moyenne montagne.....	44
Autonomie alimentaire des élevages .....	46
Améliorer l'autonomie azotée des systèmes de production .....	48
Production et multiplication de semences .....	50
<b>7. Des filières territorialisées qui créent de la valeur économique et environnementale .....</b>	<b>52</b>
Blés anciens, de l'agriculture bio à la transformation pour les circuits courts .....	53
Optimiser la conduite des races locales.....	55
Papamobile: mise au point d'un outil sur mesure et itinérant en filière PPAM.....	57
Rénovation du label Accueil Paysan .....	59
<b>8. Limiter l'usage des énergies fossiles.....</b>	<b>61</b>
Substitution des énergies fossiles dans les usines de déshydratation de luzerne.....	63
La méthanisation, un moyen de développer l'énergie verte pour les élevages.....	65

## Benoit Bonaimé, Directeur Général de l'Enseignement et de la Recherche



L'agriculture doit opérer des évolutions d'envergure inédite pour répondre aux nombreux défis auxquels elle doit faire face, afin d'assurer notre souveraineté alimentaire tout en assurant les nécessaires transitions sociales, économiques, environnementales, sanitaires et démographiques. L'innovation, la recherche appliquée et le développement agricole sont des facteurs clés de la réussite de ces transitions.

Le programme national de développement agricole et rural (PNDAR), avec son instrument financier dédié, le Compte d'affectation spéciale développement agricole et rural (CASDAR) parmi d'autres sources de financement (Ecophyto 2+, Plan de relance, etc), permet d'orienter les actions des acteurs du développement agricole et rural vers des objectifs prioritaires pour l'agriculture française, élaborés après concertation avec les organisations professionnelles agricoles.

La programmation 2014-2021 du PNDAR, visait à soutenir l'orientation de l'agriculture française vers la triple performance économique, environnementale et sociale, en développant des systèmes agro-

écologiques afin de remettre pleinement l'agronomie et l'écologie au cœur des systèmes de production.

A travers la réalisation de ces différentes modalités de mise en œuvre, des programmes pluriannuels, des appels à projets et des actions transversales, le PNDAR a été un catalyseur essentiel de la transition agroécologique de l'agriculture française désormais bien engagée. Les actions et résultats d'une sélection de **27 projets** ayant permis de développer des outils et des solutions pour les agriculteurs illustrent cette réussite.

De nombreuses innovations ont été obtenues, grâce au soutien du Ministère chargé de l'agriculture, par les instituts techniques agricoles, les organismes de recherche, les chambres d'agriculture, les organismes nationaux à vocation agricole et rurale (ONVAR) et les établissements de formation agricole techniques et supérieurs, le tout au bénéfice final des agriculteurs. La plate-forme en accès ouvert <https://rd-agri.fr/> en recense l'ensemble des résultats et données.

Le PNDAR a aussi permis la création de partenariats et d'actions communes entre ces organismes pour former un réel continuum entre recherche, enseignement et développement, qui permet d'élaborer de nouvelles connaissances et outils actionnables par les agriculteurs, favoriser le développement des compétences, susciter des processus d'innovation interactive et accompagner les transitions des exploitations agricoles dans le cadre de démarches collectives.

Dans la continuité de cette précédente programmation, le PNDAR 2022-2027 visera la diffusion encore plus large et l'adoption massive des approches innovantes éprouvées, ainsi qu'une ambition renouvelée dans la conception d'innovations de rupture. Il mobilisera l'ensemble des acteurs autour d'un nombre restreint de thèmes et impacts, en prenant en compte les défis sociétaux majeurs. Il s'agit d'intensifier et massifier la transition agroécologique en combinant création de valeur économique et environnementale.

1.

# Le sol, un bien précieux





Outil du PNDAR: Groupement d'intérêt économique et environnemental (GIEE)

## Agro Innovation et Préservation des sols

Coordination: Fédération des Cuma 640 Béarn – Landes – Pays basque

Partenaire: Chambre départementale d'agriculture des Landes



Démonstration de destruction mécanique des couverts végétaux par des rouleaux écraseurs type Faca © FDCuma 640

## Restaurer la santé des sols en adoptant des couverts végétaux

Constatant la dégradation de leurs sols, des agriculteurs landais ont créé un groupement d'intérêt économique et environnemental (GIEE) dans l'objectif de modifier en profondeur leurs pratiques. L'expérience et les connaissances acquises par le groupe ont abouti à des améliorations notables qui ont diffusé largement sur le territoire via notamment le réseau des coopératives d'utilisation de matériel agricole (Cuma).

Au sein de la Cuma des Trois Sols basée à Cauneille dans le sud du département des Landes, les agriculteurs sont spécialisés dans le maïs, une culture implantée au printemps et récoltée à l'automne, laissant traditionnellement les parcelles nues en hiver. Au fil des années, ils ont fait le constat de la dégradation des sols: difficultés à les travailler, compaction, érosion, baisse du taux de matière organique. Après avoir chacun de leur côté commencé à tester le non-labour et l'implantation de couverts végétaux, ils saisissent l'opportunité de créer un GIEE dans le but d'aller plus loin dans le développement de ces techniques plus respectueuses des sols. Leur objectif est d'en identifier les atouts, les contraintes et les conditions optimales de réussite dans leur contexte local. Ils souhaitent aussi réfléchir à de nouveaux itinéraires limitant les passages de tracteurs et les intrants, afin de diminuer leur consommation énergétique, et ainsi, réduire leurs coûts. Si le groupe se constitue autour de

*« Depuis deux ans, nous n'utilisons plus de glyphosate. »*

huit agriculteurs, l'ambition dès le départ est de diffuser les résultats à l'ensemble des adhérents de la Cuma ainsi qu'aux autres agriculteurs du territoire.

## Des couverts détruits sans emploi de glyphosate

Labellisé en 2015 pour trois ans, le GIEE est animé par la Fédération des Cuma 640 (Pyrénées-Atlantiques et Landes), qui reçoit un financement CASDAR du ministère chargé de l'agriculture, autour de trois grandes actions. La première consiste à développer l'implantation de couverts végétaux pour la période hivernale et à faire l'apprentissage de leur destruction mécanique pour éviter le recours au désherbage chimique. Différents mélanges d'espèces sont testés et la féverole se montre particulièrement adaptée. Elle peut être semée tardivement après la récolte du maïs, elle absorbe de façon importante les reliquats azotés évitant ainsi leur lessivage vers les cours d'eau, son prix est abordable et elle est facile à détruire. « La féverole constitue la base de nos couverts, en association avec d'autres espèces comme le pois, la vesce, le seigle ou la



phacélie, indique Fabrice Casterra, président de la Cuma des Trois Sols. L'utilisation de ces couverts s'est généralisée chez les membres du GIEE et les adhérents de la Cuma.»

Par ailleurs, plusieurs outils de destruction des couverts sont testés. Comparé au déchaumeur et au broyeur, le rouleau de type Faca (rouleau hacheur) s'est révélé une alternative intéressante en termes de débit de chantier, de coût et d'efficacité. La Cuma en a donc fait l'acquisition. « Depuis deux ans, nous n'utilisons plus de glyphosate, déclare Fabrice Casterra. Tous nos couverts sont détruits mécaniquement avec ce rouleau. »

## Une combinaison de pratiques innovantes

La deuxième action du GIEE fût d'expérimenter de nouveaux itinéraires techniques à la fois compatibles avec la présence des couverts, plus respectueux des sols et économes en intrants. Les essais menés ont consisté à limiter voire supprimer le travail du sol en pratiquant notamment le semis direct du maïs à la suite du couvert. Pour cela, la Cuma des Trois Sols a investi dans un semoir spécifique, en commun avec une Cuma voisine. Elle a également fait l'acquisition d'un enfouisseur d'engrais, permettant de piloter avec précision et ainsi limiter les apports d'azote selon les besoins. En effet, les couverts végétaux sont capables de restituer à la culture suivante l'azote organique qu'ils ont stocké, générant ainsi des économies d'engrais.

Enfin, elle s'est dotée d'une bineuse équipée d'instruments de pilotage par GPS et de guidage par caméra, afin de remplacer une partie du désherbage chimique par un désherbage mécanique sans endommager les plants de maïs. L'apprentissage du guidage et de la comparaison de ces équipements constituent d'ailleurs la troisième action du GIEE dans l'objectif d'optimiser l'efficacité du désherbage mécanique pour supprimer l'usage d'herbicide et d'améliorer les conditions de travail.

« Les derniers investissements de la Cuma sont tous en lien avec notre nouvelle façon plus innovante de travailler pour améliorer la structure des sols, explique Fabrice Casterra. Nous constatons que tout est lié. L'implantation des couverts permet d'améliorer le taux de matière organique dans les sols. Ils sont plus faciles à travailler de façon superficielle. Nous avons donc moins besoin de puissance et d'énergie. Nous observons aussi que le maïs s'enracine mieux et résiste davantage à la sécheresse. L'amélioration de la santé des sols est particulièrement visible en cas de gros orages : nous n'avons

plus les problèmes d'érosion et de battance du sol comme par le passé. Du côté des inconvénients, nous devons toutefois être plus vigilants vis-à-vis de la concurrence entre le maïs et les adventices en fonction du stade de la culture. »

## Accélérer la transition par l'innovation et la formation

L'expérience du GIEE de la Cuma des Trois Sols a eu une portée importante à l'échelle du territoire, bien au-delà des huit agriculteurs membres du groupe. Les résultats obtenus ont été communiqués largement, des démonstrations de matériel ont été organisées, et un guide de destruction des couverts a été diffusé à l'ensemble des Cuma des Pyrénées-Atlantiques et des Landes. Certaines se sont équipées à leur tour d'un rouleau type Faca et de nouveaux adhérents les ont rejointes pour utiliser ces outils. « Nous avons constaté une bonne participation des agriculteurs des deux départements aux journées de vulgarisation, souligne Juliette Cheval, animatrice de la Fédération des Cuma 640. En 2016, nous avons notamment organisé un défi « semis » à l'occasion de la Nuit de l'agroécologie organisée par le ministère chargé de l'agriculture. Il s'agissait d'implanter du maïs avec différents outils et différentes préparations du sol après un couvert, afin de comparer les résultats. »

**« Nous observons que le maïs s'enracine mieux et résiste davantage à la sécheresse. »**

Pour le président de la Cuma des Trois Sols, le GIEE a été un moyen d'accélérer la transition des exploitations démarrée auparavant et la dynamique se poursuit désormais au-delà des trois années de financement. « L'expérimentation collective a limité les risques. Grâce à l'animation promue par la fédération, il y a eu un suivi poussé des essais permettant de faire parler les chiffres. Nous avons aussi visité des exploitations travaillant différemment et fait intervenir des agronomes pour nous former. Tout cela nous a permis d'avancer plus efficacement. »



### Pour en savoir plus

- [bearn-landes-paysbasque.cuma.fr/content/la-federation-des-cuma-640](http://bearn-landes-paysbasque.cuma.fr/content/la-federation-des-cuma-640)
- [rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres\\_d'agriculture\\_272000](http://rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres_d'agriculture_272000)
- [agriculture.gouv.fr/nuite-de-lagro-ecologie-retour-sur-les-animations-par-region](http://agriculture.gouv.fr/nuite-de-lagro-ecologie-retour-sur-les-animations-par-region)

### Vidéos

- PDA 2019 - CUMA des 3 sols  
[www.youtube.com/watch?v=aD1XiyS4dbA](http://www.youtube.com/watch?v=aD1XiyS4dbA)



Outil du PNDAR: Groupement d'intérêt économique et environnemental (GIEE)

## Agri'tuteurs

Coordinations: Chambre régionale d'agriculture de Bretagne, association RES'AGRI Cornouaille

Partenaires: RES'AGRI 29, FRGeda, Trame, FDCuma, Cuma de Briec, ETA Le Lay



## Des agriculteurs-tuteurs pour favoriser l'appropriation de nouvelles pratiques culturales

Dans le Finistère, des producteurs, soucieux de restaurer l'état des sols tout en réduisant leurs coûts de production, se sont formés et ont expérimenté ensemble pendant quatre ans dans le cadre d'un GIEE. Sa particularité: s'appuyer sur des agriculteurs-tuteurs ayant une solide expérience dans la mise en œuvre du travail simplifié du sol et des couverts végétaux.

Pour la plupart des agriculteurs, l'introduction de couverts végétaux dans les rotations fût, à l'origine, la conséquence de l'application de la directive « nitrates » dans l'objectif d'éviter le lessivage d'éléments fertilisants dans le milieu aquatique. Au fil du temps, techniciens et agriculteurs ont pris conscience des multiples atouts agronomiques de ces intercultures, en particulier pour restaurer la vie des sols. « J'ai commencé à comprendre l'intérêt des couverts dans le cadre de la restitution d'essais mis en place sur ma ferme par un semencier, raconte Pascal Chaussec, polyculteur-éleveur laitier sur 112 hectares à Edern dans le Finistère. Nous étions un groupe d'agriculteurs concernés par ces essais, auquel un agronome de la société semencière expliquait de façon à la fois concrète et captivante, l'importance d'un sol vivant pour la réussite des cultures, et le rôle des couverts végétaux. »

## Une stratégie collective pour limiter les risques

En parallèle, Pascal Chaussec est à la recherche de nouvelles pratiques innovantes lui permettant de simplifier son travail et de réduire ses coûts. Il s'intéresse notamment aux techniques de conservation des sols (TCS) par le non-labour et fait la rencontre d'un confrère expérimenté en la matière, référent du groupe TCS de l'association RES'AGRI Finistère. C'est ainsi que naît l'idée de travailler de façon collective sur ces sujets et qu'un groupe se constitue sur le thème « Apprendre à piloter l'activité biologique du sol et les cultures de manière économe ». Il est reconnu GIEE et accompagné ainsi par la chambre d'agriculture de Bretagne qui reçoit un financement CASDAR du ministère chargé de l'agriculture et un financement « agriculture écologiquement performante » de la Région Bretagne.

**« J'ai progressivement réduit mes charges de mécanisation par la suppression du labour, et j'ai intensifié la production de biomasse. »**

L'originalité de la démarche réside dans l'idée de s'appuyer sur des agriculteurs-tuteurs expérimentés capables d'expliquer concrètement leurs pratiques culturales et de transmettre leur savoir-faire, dans le domaine des TCS et des couverts végétaux notamment. Ceci afin de rendre efficace le transfert des connaissances et de sécuriser les membres du groupe face à la prise de risque du changement. D'ailleurs, outre les aspects techniques, le GIEE a travaillé sur la méthodologie en formalisant sa stratégie d'accompagnement des agriculteurs par des tuteurs.

## Un partage des innovations entre agriculteurs

D'une dizaine de membres au démarrage en 2014, le GIEE « Agri'tuteurs » compte 46 agriculteurs représentant 4700 hectares, et 11 tuteurs en 2017. En quatre ans, 26 rencontres ont été organisées (conférences, visites de parcelles, démonstrations de matériel, partage d'expériences, formations) et des essais ont été mis en place chez les agriculteurs. Les agri'tuteurs ont à la fois reçu le groupe sur leurs exploitations et se sont déplacés pour aider à mettre en œuvre les essais chez les néophytes.

Les thèmes et techniques abordés sont variés, avec toujours une approche transversale visant à se réapproprier le savoir-faire du fonctionnement des sols: travail du sol sans labour, semis direct, semis sous couvert, choix de matériel, implantation de couverts végétaux et de prairies à flore variée, mélanges d'espèces, plantes compagnes, choix de rotations, impact sur les maladies, ravageurs et adventices, fertilité des sols, etc. Ensemble, et accompagnés par divers intervenants extérieurs (agronomes, experts), les agriculteurs du groupe observent les résultats des essais mis en place chez eux, en apprenant à mesurer l'activité biologique du sol à l'aide de différents outils: test bêche, profil de sol à la tarière, pénétromètre pour mesurer la compacité, fosse pédologique, grille de lecture simplifiée.



Semis direct de blé sous couvert de trèfle © Pascal Chaussec



Journée d'échanges sur parcelle de maïs en semis simplifié © Pascal Chaussec

## Augmentation de la fertilité des sols

« Les membres du GIEE se sont montrés vraiment intéressés : nous faisons le plein pour les rencontres et les formations organisées, indique Pascal Chaussec. Du point de vue technique sur mon exploitation, j'ai progressivement réduit mes charges de mécanisation par la suppression du labour, et j'ai intensifié la production de biomasse. Sur certaines parcelles où je ne cultivais que des céréales, j'avais constaté une perte de matière organique et de fertilité. En introduisant des couverts végétaux, j'ai réussi à inverser cette tendance. » L'agriculteur estime avoir beaucoup appris, à la fois grâce aux formations, à l'appui des agri'tuteurs et aux échanges au sein du groupe. Cette démarche collective fût un moyen selon lui de « construire au fur et à mesure sa propre cohérence » et « d'éviter de reproduire des erreurs déjà commises ».

**« J'avais constaté une perte de matière organique et de fertilité. En introduisant des couverts végétaux, j'ai réussi à inverser cette tendance. »**

## Se former dans la durée

Les travaux du GIEE « Agri'tuteurs » ont également été diffusés au-delà du groupe lui-même, dans plusieurs publications et lors d'événements : festival national des groupes de développement agricole Geda à Douarnenez en 2017, portes ouvertes Innov'Action organisées par les chambres d'agriculture, etc.

« Notre métier est complexe et comprend beaucoup d'enjeu, conclut Pascal Chaussec. Se former est nécessaire pour remettre en question nos modèles et réussir la mutation de l'agriculture. Cela doit se faire dans la durée. Ce que nous avons fait dans le cadre du GIEE était intéressant mais reste à poursuivre : les idées ne manquent pas pour aller plus loin. Ce groupe nous a aussi permis d'apprendre à se connaître et à se faire confiance pour envisager d'autres projets collectifs. »

### Pour en savoir plus

– [rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres\\_d'agriculture\\_262256](http://rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres_d'agriculture_262256)

### Vidéos

– RES'AGRI 29 - Semis du blé après maïs grain en TCS et SD  
[www.youtube.com/watch?v=rWYcULkO8JE](https://www.youtube.com/watch?v=rWYcULkO8JE)



2.

# Protéger la santé de tous





Outil du PNDAR : Appel à projets d'Innovation et de partenariat (IP). 2014-2018

## Exposition aux gaz et poussières et impacts sur la santé des travailleurs en élevage de porcs et de volailles

Coordination : Chambre régionale d'agriculture de Bretagne

Partenaires : Ifip, Inrae, Idele, Itavi, Agrocampus Ouest, MSA, Sépia santé



### Caractériser l'exposition des éleveurs aux particules

La qualité de l'air a un impact sur la santé respiratoire des agriculteurs et salariés agricoles. L'ambiance des bâtiments d'élevage est généralement dégradée par des polluants, mais cela est rarement perçu comme un risque professionnel. En mesurant ce risque, le projet « **AIR Éleveur** » lauréat de l'appel à projet IP du PNDAR en 2014, constitue une base pour inciter à la prévention et à la protection.

Dans tous les bâtiments d'élevage de porcs et de volailles, l'air contient de l'ammoniac et des poussières. « Des éleveurs nous disent souffrir de cet air chargé qui pique les yeux, gêne la respiration ou provoque la toux, indique Solène Lagadec, chargée d'études et de conseil en production porcine à la chambre régionale d'agriculture de Bretagne (CRAB). Dans certains cas extrêmes, le développement d'allergie empêche même le producteur de continuer son métier. Or, il y a encore quelques années, nous manquions de références sur le sujet : c'est pourquoi nous avons mis en place ce projet. Ses objectifs étaient de caractériser l'exposition des travailleurs aux polluants, l'impact sur leur santé et d'analyser leur perception du risque. Ceci afin de mettre en œuvre des moyens de prévention et de protection. »

Pour chaque type d'élevage, quatre tâches susceptibles de dégrader la qualité de l'air ont été sélectionnées, puis des mesures ont été effectuées dans une quarantaine d'exploitations. En élevage porcin, les activités à risque sont les soins aux porcelets, le sevrage, l'alimentation après le sevrage et le tri des porcs charcutiers pour l'abattoir. Chez les volailles, il s'agit de la surveillance des animaux en fin de cycle, de leur ramassage, du curage du fumier et du paillage du bâtiment.

### Les très petites particules sont plus dangereuses

« Nous avons suivi 93 travailleurs dans leur quotidien afin d'apprécier leur exposition à l'ammoniac et aux particules à l'aide d'appareils de mesure, explique Nadine Guingand de l'Ifip. Avant et après chaque tâche ciblée, nous mesurons leur capacité respiratoire susceptible d'être impactée, et relevons leurs éventuels symptômes. » Ces travaux ont montré que la teneur en ammoniac est supérieure à la valeur limite d'exposition professionnelle (20 ppm pendant 15 mn) dans 15 % des exploitations porcines suivies pour au moins une des tâches. En aviculture, 17 % des mesures réalisées d'ammoniac et 3 % des mesures de particules dépassent la valeur maximale recommandée (5 mg/m<sup>3</sup> de particules alvéolaires). « Le respect des normes réglementaires ne suffit pas à supprimer totalement les risques, en particulier concernant les particules, souligne Nadine Guingand. Car la dangerosité est très liée à la taille des particules, les plus petites pénétrant plus profondément dans les alvéoles pulmonaires. Or la norme est exprimée en masse de particules. » « Les particules circulant dans les

élevages porcins sont majoritairement inférieures à un ou deux microns, ajoute Solène Lagadec. De plus, elles véhiculent des agents pathogènes. En élevage avicole, les particules, principalement issues de la litière de paille, sont plus grosses. »

L'étude a montré aussi une hiérarchie vis-à-vis des risques d'exposition entre les différentes activités : par exemple, pendant les soins aux porcelets et au sevrage, la concentration de l'air en particules est deux fois supérieure qu'au cours du tri des porcs charcutiers. Enfin, l'augmentation des niveaux d'exposition aux polluants s'accompagne d'une diminution de la capacité respiratoire et une augmentation des symptômes respiratoires chez les travailleurs.



Sevrage des porcins en bâtiment porc © CRAB

### Des bonnes pratiques pour limiter les risques

Malgré cet impact négatif sur la santé, les poussières et l'ammoniac ne sont pas toujours considérés comme des risques professionnels du point de vue des travailleurs. Au cours du projet, 219 travailleurs en élevage ont été enquêtés par téléphone, en plus des 93 suivis sur site. Cela a révélé plusieurs profils : certains sont sensibilisés mais ne considèrent pas forcément que c'est une priorité ; d'autres sont davantage sensibilisés aux risques liés aux gestes répétitifs ou à la manipulation des animaux ; d'autres encore pensent que le risque est anecdotique ou qu'ils ne sont pas concernés. « Porter des équipements de protection individuelle comme un masque est contraignant pour la plupart des travailleurs, reconnaît Nadine Guingand. Il faut renforcer la sensibilisation, en particulier auprès des chefs d'exploitation qui sont de plus en plus souvent employeurs : ils doivent prendre conscience de leur responsabilité vis-à-vis de la santé de leurs salariés. » Une plaquette pour aider à bien choisir et utiliser son masque, et signaler les activités les plus exposantes en élevage de porc et de volaille, a été réalisée et envoyée à tous les éleveurs via la newsletter de la chambre régionale d'agriculture de Bretagne.

Une chaîne YouTube synthétisant les enseignements du projet a aussi été mise en ligne. « Nous avons également créé une formation sur les méthodes de réduction de l'exposition aux polluants en élevage pour les quatre départements bretons,

déclare Solène Lagadec. Et nous aimerions favoriser la mesure des risques en temps réel en proposant des capteurs à installer dans les exploitations par exemple.»

## Brumiser pour solubiliser l'ammoniac

Outre la protection des travailleurs, la CRAB et ses partenaires souhaitent avant tout agir sur la prévention, en réduisant l'émission des polluants à la source. L'étude a montré une variabilité importante d'un élevage à l'autre en lien en fonction de la conception du bâtiment ou de la gestion du nettoyage. Il existe donc des pistes d'amélioration. En élevage porcin, il s'agit notamment de l'évacuation plus fréquente des déjections sous les caillebotis, la séparation des urines et fèces, la ventilation, la brumisation pour solubiliser l'ammoniac, voire l'ionisation



Mécanisation du paillage d'un bâtiment de volailles © CRAB

*« Limiter l'agitation des volailles pendant les visites en jouant par exemple sur l'intensité lumineuse dans le bâtiment permet de limiter l'émission de particules. »*

*« Désormais, nous disposons d'un protocole de mesure. Nous sommes capables de faire un diagnostic et nous avons des leviers d'action à proposer. »*

électrostatique pour réduire la mise en suspension des particules. Chez les volailles, la prévention repose beaucoup sur la gestion des litières: la mécanisation du paillage est un moyen de réduire l'exposition et il est conseillé d'évacuer la litière à l'aide d'un tracteur avec cabine fermée. « Limiter l'agitation des volailles pendant les visites en jouant par exemple sur l'intensité lumineuse dans le bâtiment permet de limiter l'émission de particules, recommande Nadine Guingand. »

« Désormais, pour répondre aux questionnements d'un éleveur sur le sujet, nous disposons d'un protocole de mesure. Nous sommes capables de faire un diagnostic et nous avons des leviers d'action à proposer » conclut Solène Lagadec. L'Ifip continue à approfondir les recherches avec un second projet en cours, lauréat de l'appel à projet IP du PNDAR en 2016 « Papovit - Particules en élevages de PORcs et de Volailles et Itinéraires Techniques: mise au point méthodologique et acquisition de facteurs d'émission » dont l'un des objectifs est de mettre au point une méthode de mesure fiable des particules en conditions d'élevage.



### Pour en savoir plus

- [rd-agri.fr/detaill/PROJET/casdar\\_projet\\_14aip014](http://rd-agri.fr/detaill/PROJET/casdar_projet_14aip014)
- [bretagne.synagri.com/synagri/etudes-et-references](http://bretagne.synagri.com/synagri/etudes-et-references)
- [bretagne.synagri.com/synagri/les-fiches-bien-etre](http://bretagne.synagri.com/synagri/les-fiches-bien-etre)

### Vidéos

- **Chaîne YouTube AIR Eleveur**  
[youtube.com/channel/UCLStmzvagZecNnleMC8a9VA](https://youtube.com/channel/UCLStmzvagZecNnleMC8a9VA)
- **GIS Relance Agronomique – Interview Solène Lagadec, Chambres d'agriculture de Bretagne**  
[youtube.com/watch?v=sQNrpuy9i-Q](https://youtube.com/watch?v=sQNrpuy9i-Q)





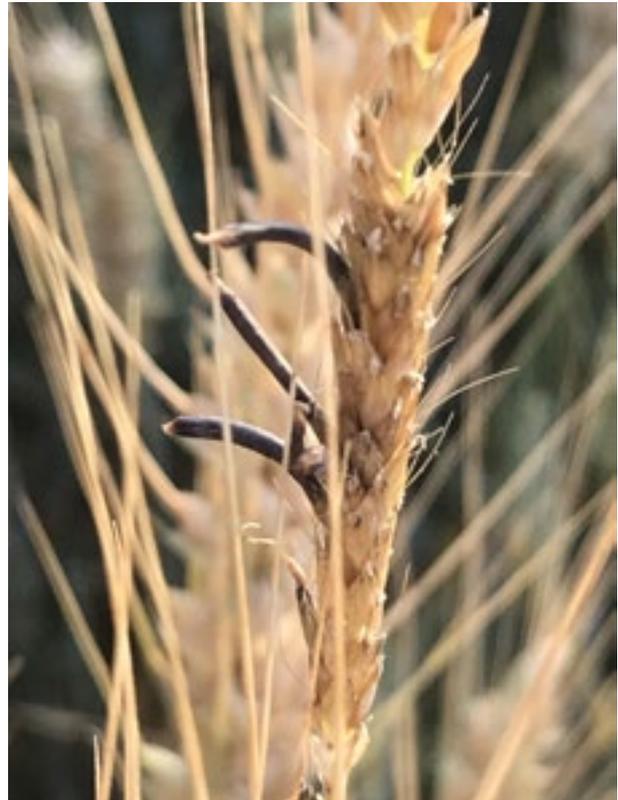
Outil du PNDAR : programme pluriannuel des Instituts techniques agricoles – Arvalis – Institut du végétal. 2014-2021

## Sensibilisation au risque de l'ergot sur les céréales

Partenaires : FranceAgriMer, organismes collecteurs de céréales



Ergot sur plant de blé © Emmanuel Bonnin



Ergot sur plant de vulpin © Emmanuel Bonnin

### Ergot des céréales : répéter le message de la lutte préventive

Responsable de la production d'alcaloïdes toxiques sur les céréales, l'ergot est en recrudescence en France. Les causes de contamination sont connues, de même que les leviers pour s'en protéger. Les efforts de sensibilisation doivent donc se poursuivre. Arvalis a ainsi inscrit cette action comme prioritaire pour son programme pluriannuel 2014-2021, aidé par le ministère chargé de l'agriculture.

L'ergot est un champignon affectant de nombreuses graminées, dont les céréales cultivées. Il contamine les plantes au stade de la floraison en se développant sur les ovaires non fécondés. On le repère au champ dix à quinze jours avant la moisson par la présence de sclérotés noirs au niveau des épis : ce sont des amas durcis de mycélium du champignon, assurant sa dissémination. Ces sclérotés contiennent des mycotoxines de la famille des alcaloïdes, toxiques pour l'homme et les animaux même en très faible quantité. Les procédés de transformation ne les détruisent que très partiellement et elles représentent donc un danger potentiel tout au long de la chaîne alimentaire. C'est pourquoi leur présence dans les récoltes doit répondre à des normes très strictes fixées au niveau européen. « La réglementation se renforce, signale Alexis Decarrier, animateur de la filière blé tendre chez Arvalis. En alimentation humaine par exemple, la limite maximale va passer de 0,05 à 0,02% de sclérotés

dans les récoltes au 1<sup>er</sup> janvier 2022. De plus, il faudra aussi respecter une limite maximale de présence des alcaloïdes dans les produits transformés. »

### Des rotations courtes de type colza-blé-orge à éviter

Une enquête sur 4 300 échantillons réalisée par Arvalis avec FranceAgriMer auprès des organismes collecteurs de céréales entre 2012 et 2019, révèle une recrudescence de l'ergot sur l'ensemble du territoire français. En effet, 25 % des parcelles du dispositif de suivi en contiennent. Le seigle est le plus sensible, suivi du triticale, puis des autres céréales (blé dur, blé tendre, orge, avoine).

Ce réseau a également permis de hiérarchiser les facteurs influant sur les contaminations en ergot, par le croisement des analyses d'échantillons et des itinéraires techniques adoptés. « La présence de graminées adventices telles que le vulpin ou le ray-grass favorise l'ergot car elles servent de plantes-relais, explique Alexis Decarrier. Depuis une dizaine d'années, on les rencontre de plus en plus souvent. On constate que la présence d'ergot est très liée aux rotations courtes de type colza-blé-orge. » Dans l'enquête, les agriculteurs entretenant les bords de champs par une fauche avant floraison, réduisent le risque de 10 %. Ceux dont les méthodes de désherbage sont efficaces le réduisent de 20 %.



« La présence de graminées adventices telles que le vulpin ou le ray-grass favorise l'ergot car elles servent de plantes-relais. »

« Les origines des contaminations sont connues. Elles sont les mêmes en agriculture biologique ou conventionnelle. »

## Le labour pour enfouir les sclérotés

En complément, Arvalis a mené des essais pour mettre à jour les références existantes sur la biologie du champignon, et les leviers agronomiques favorables ou défavorables. L'ensemble des travaux permet de caractériser les axes de lutte contre l'ergot. Le premier est d'éviter son introduction dans la parcelle via des semences contaminées, ou les adventices dans et autour de la parcelle. Le deuxième est de limiter la multiplication de l'inoculum dans le champ par la maîtrise du désherbage et l'adaptation du travail du sol. Le troisième est de ne pas cultiver d'espèce sensible dans les situations à risque.

« Nos essais ont montré que la durée de vie des sclérotés dans le sol est de deux ans, indique Alexis Decarrier. Au-delà d'une profondeur d'enfouissement dans le sol de dix centimètres, le champignon n'est pas nocif. En cas d'infestation, lorsque le type de sol le permet, il est donc possible d'utiliser le labour afin d'enfouir les sclérotés pour une durée de deux ans au minimum. Pendant ce temps, le sol doit être travaillé de façon superficielle. Pour les conduites en semis direct et en agriculture de conservation, il est conseillé d'éviter les céréales pendant au moins deux ans tout en maîtrisant le désherbage des graminées adventices. » Arvalis a testé aussi l'efficacité de différents systèmes de nettoyage des graines après récoltes. Les trieurs optiques et tables densimétriques peuvent éliminer 96 à 99% de l'ergot, mais ils sont encore peu répandus chez les organismes stockeurs. Plus courants, le nettoyeur-séparateur élimine 43 % des sclérotés.

## Maîtriser l'enherbement en année humide

Technicien chargé de l'évaluation des céréales à paille pour le groupe Soufflet agriculture, Emmanuel Bonnin constate une amplification du risque ergot en Bourgogne depuis 2014. « L'année 2016 a été très compliquée, se souvient-il. En revanche, nous n'avons pas rencontré de souci majeur en 2020. Je repère la tendance de l'année en visitant les parcelles avant la moisson. Si la météo a été mauvaise au stade de la fécondation des fleurs, l'ergot peut exploser et on s'expose à de gros soucis. Nos magasiniers sont formés pour détecter la présence de sclérotés à la réception des récoltes. En cas de contamination, le tri est parfois possible mais pas toujours. Les lots sont alors déclassés, ou selon les niveaux, considérés comme impropres à la consommation. »

D'après le technicien, les origines des contaminations sont connues. « Elles sont les mêmes en agriculture biologique ou conventionnelle, précise-t-il. Dans les deux cas, les problèmes viennent de la gestion de l'enherbement et du travail du sol, qui sont d'ailleurs très liés. L'utilisation de semences de ferme peut également présenter un risque lorsque la présence du champignon n'est pas détectée dans celles-ci. »

## De nombreuses ressources pour accompagner les agriculteurs

Lors des journées techniques, des tours de plaine, ou via les supports d'information numériques, Emmanuel Bonnin communique régulièrement sur le risque ergot auprès des équipes de terrain et des agriculteurs. « Il faut en permanence des piqûres de rappel, assure-t-il. Je m'appuie notamment sur les ressources d'Arvalis très complètes et techniquement bien documentées. »

« La sensibilisation n'est pas facile car il faut agir de manière préventive. Quand les agriculteurs se rendent compte qu'ils sont touchés en juillet, c'est trop tard, il n'y a aucun moyen de correction. »

Depuis novembre 2019, Arvalis a présenté ses résultats et ses recommandations techniques dans toutes les réunions régionales de techniciens et conseillers agricoles. L'institut a aussi édité de nouveaux supports (vidéos, fiches vrai/faux) diffusés auprès des agriculteurs avec l'aide des organismes collecteurs et des chambres d'agriculture.



### Pour en savoir plus

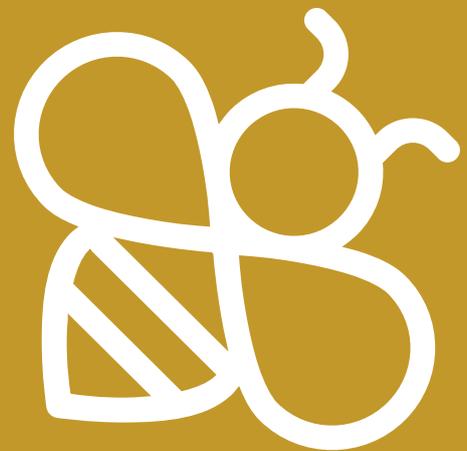
- [rd-agri.fr/external\\_data/arvalis/avril-2020/BDC\\_190101\\_NOT\\_NoteCommuneMaladiesCaP.pdf](http://rd-agri.fr/external_data/arvalis/avril-2020/BDC_190101_NOT_NoteCommuneMaladiesCaP.pdf)
- [rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres\\_d'agriculture\\_264908](http://rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres_d'agriculture_264908)
- [arvalis-infos.fr/resultat-de-la-recherche-@/search.html?servername=www.arvalis-infos.fr&q=ergot](http://arvalis-infos.fr/resultat-de-la-recherche-@/search.html?servername=www.arvalis-infos.fr&q=ergot)

### Vidéos

- **ARVALIS - Ergot et alcaloïdes des céréales : le contexte réglementaire**  
[youtube.com/watch?v=hH13gDUOLSE&list=PLg-BiLL2p\\_tRESTGpxXfvZPwL2jMj5jZ4Q&index=8](https://youtube.com/watch?v=hH13gDUOLSE&list=PLg-BiLL2p_tRESTGpxXfvZPwL2jMj5jZ4Q&index=8)
- **ARVALIS - Comment gérer l'ergot en grandes cultures ?**  
[youtube.com/watch?v=CarUqXdsKIY](https://youtube.com/watch?v=CarUqXdsKIY)

# 3.

## La biodiversité, un atout pour l'agriculture





Outil du PNDAR : Réseaux mixtes technologiques. 2014-2019

## Biodiversité et agriculture : le jeu Ruralis®

Coordination : Acta – Les instituts techniques agricoles

Partenaires : ARVALIS - Institut du Végétal, Chambre Régionale Agriculture Picardie, CTIFL, ITSAP-Institut de l'Abeille



## Un jeu pour réfléchir collectivement au rôle écologique de l'aménagement paysager des parcelles

Les infrastructures agroécologiques telles que les haies constituent un habitat pour les espèces animales et végétales. Les enjeux du maintien de cette biodiversité sont multiples et complexes.

Le jeu Ruralis® permet de les aborder avec des groupes d'étudiants ou d'agriculteurs, placés en situation concrète d'aménagement d'un parcellaire agricole.

Contribuer au développement de systèmes agricoles respectueux de l'environnement, fondés sur des solutions issues de la biodiversité et les régulations naturelles : tel est l'objectif du réseau mixte technologique (RMT) « Biodiversité et agriculture » qui a regroupé de 2014 à 2019 des instituts techniques agricoles, chambres d'agriculture, associations, organismes de recherche publique et enseignement agricole et dont l'animation est financée par le ministère chargé de l'agriculture. « Lors de notre séminaire annuel en 2016, un atelier était organisé consistant à faire implanter aux participants des infrastructures agroécologiques sur le parcellaire d'une exploitation réelle, raconte Hélène Gross, chargée de mission biodiversité et agroécologie à l'Acta, co-animatrice du RMT. Nous avons utilisé le plan du parcellaire de l'exploitation de polyculture-élevage de la Bergerie de Villarceaux en 1990, avant les aménagements réalisés dans le cadre de sa transition agroécologique. C'est ainsi que nous avons pris conscience de l'intérêt du jeu en tant qu'outil pédagogique. La biodiversité, son érosion et son rôle dans des systèmes agroécologiques, sont des sujets complexes. Comment les équilibres naturels peuvent-ils contribuer à la régulation des bioagresseurs ? Comment piloter les écosystèmes pour obtenir une biodiversité fonctionnelle ? Cela ne relève pas seulement de l'agronomie. Il faut décloisonner les réseaux scientifiques et d'experts et mettre tous les acteurs concernés autour d'une table par l'intermédiaire des RMT. »



Jeu ruralis © ACTA

## Un jeu en 3 modules

Pour cela, rien de tel qu'un jeu. Le RMT met alors en place un groupe de travail chargé de développer et tester un véritable jeu de plateau permettant de réfléchir, dans le cadre d'une activité pédagogique, aux enjeux et conséquences de l'implantation d'infrastructures agroécologiques (haie, bosquet, mare, bande enherbée, prairie permanente) sur une exploitation. Le public visé est en premier lieu les lycéens et étudiants de l'enseignement agricole, mais des conseillers agricoles ou des animateurs territoriaux sont également susceptibles de l'utiliser auprès de groupes d'agriculteurs ou d'acteurs du monde rural.

Le jeu Ruralis est l'un des trois modules d'un kit. Avant la partie proprement dite, l'animateur est invité à utiliser dix fiches thématiques faisant la synthèse des services écosystémiques rendus par les infrastructures agroécologiques. En fonction du temps disponible, il partage ces informations avec le groupe afin que les joueurs disposent d'une base de connaissances (module prérequis). Puis le jeu en lui-même implique entre cinq et sept joueurs pendant environ deux heures. Le principe est d'implanter des infrastructures agroécologiques sur un parcellaire agricole et d'en étudier les impacts au niveau de la production, du temps de travail, de l'environnement et du lien social. Ces impacts font gagner ou perdre des points. Chaque joueur se voit attribuer un rôle (agriculteur, chasseur, riverain, naturaliste, représentant de la collectivité) : il a ses objectifs propres mais doit aussi se concerter avec les autres pour atteindre un objectif commun. Chaque action est donc décidée collectivement après réflexions et débats. Le troisième module enfin consiste à réaliser une analyse critique du déroulement du jeu et du résultat obtenu, et à visionner le retour d'expérience du cas concret de la Bergerie de Villarceaux ayant servi de support au jeu. Ceci dans le but de capitaliser les connaissances acquises lors d'une partie.

*« Des conseillers agricoles ou des animateurs territoriaux peuvent utiliser le jeu auprès de groupes d'agriculteurs ou d'acteurs du monde rural ».*



## Les élèves de l'enseignement agricole acteurs de la transition agroécologique

Perrine Lair, enseignante et chargée de projet au sein de l'établissement public local d'enseignement et de formation professionnelle agricole (EPLEFPA) de Quetigny – Plombières-lès-Dijon participe aux travaux du RMT. Elle a présenté le jeu à des enseignants. « Utiliser un jeu comme support d'apprentissage est enthousiasmant pour des élèves. De plus, l'aspect collaboratif entre différents acteurs est intéressant car il oblige à comprendre les problématiques des autres et à trouver des compromis. Les élèves apprennent à écouter, avancer des arguments et débattre. Ils créent un scénario fictif sur une exploitation existante, c'est pourquoi le rôle de l'animateur du jeu est important pour rester toujours en lien avec le réel. Toutefois, les joueurs constatent souvent que le cas concret de la Bergerie de Villarceaux, particulièrement avant-gardiste, va au-delà du scénario. »

Selon Perrine Lair, le jeu Ruralis® est un outil pertinent pour sensibiliser aux fonctions des infrastructures agroécologiques, et aussi aux contraintes multiples des agriculteurs. « En fin de séance, les enseignants estiment que les objectifs pédagogiques sont atteints, les notions sont acquises. Les élèves en tirent à la fois beaucoup d'informations et aussi l'expérience d'un processus de décision collectif. » Elle reconnaît cependant que la mise en œuvre du jeu comporte des limites pas toujours simples à concilier avec les contraintes des emplois du temps : disposer de deux à trois heures, et pouvoir travailler avec des petits effectifs.

*« Les apprenants tirent du jeu beaucoup d'informations et aussi l'expérience d'un processus de décision collectif. »*

Présentation du jeu Ruralis© dans un lycée agricole © ACTA

## Une version numérique en projet pour une diffusion généralisée

Fin 2019, une centaine de kits avait été vendue. Une enquête auprès des enseignants utilisateurs confirme globalement les observations de l'enseignante de l'EPLEFPA de Quetigny – Plombières-lès-Dijon, et indique leur satisfaction. Deux d'entre eux projettent même de réaliser une adaptation correspondant au contexte de l'exploitation de leur lycée agricole.

De son côté, Perrine Lair a fait réaliser par des étudiants d'AgroSup Dijon une extension du jeu permettant de mieux prendre en compte dans les régulations biologiques, la présence des auxiliaires en lien avec les infrastructures agroécologiques. Elle a prévu une nouvelle séance de jeu avec les enseignants pour leur faire découvrir cette extension.

« Ce projet a été très structurant au sein du RMT Biodiversité et agriculture, conclut Hélène Gross. Désormais, la dynamique se poursuit. Un travail a notamment été mené par des étudiants de Polytech Montpellier pour développer une version numérique du jeu Ruralis®. ».



### Pour en savoir plus

- [rd-agri.fr/detail/PROJET/casdar\\_projet\\_14wrt015](http://rd-agri.fr/detail/PROJET/casdar_projet_14wrt015)
- [rmt-biodiversite-agriculture.fr](http://rmt-biodiversite-agriculture.fr)
- [rmt-biodiversite-agriculture.fr/moodle/course/view.php?id=34](http://rmt-biodiversite-agriculture.fr/moodle/course/view.php?id=34)
- [acta-editions.com/shop/product/jeu-ruralis-2020](http://acta-editions.com/shop/product/jeu-ruralis-2020)



Outil du PNDAR: Appel à projets « Mobilisation pour la transition agroécologique de l'enseignement agricole » (TAE). 2015-2017

## Reconception et valorisation des principes de l'agroécologie au sein des systèmes de culture

Coordination: EPLEFPA de Coconi à Mayotte



### Le jardin mahorais : un système agroforestier traditionnel à préserver

La diversification des productions végétales au sein de parcelles de petite taille existe depuis toujours à Mayotte. Parfois délaissée au profit de la monoculture, elle revient au goût du jour, sous l'impulsion notamment du lycée agricole public de Coconi. Ses atouts en termes de biodiversité, d'agroécologie, de productivité et de viabilité économique en font un modèle d'avenir.

Sur l'île de Mayotte, le système traditionnel du jardin mahorais est assimilable à de l'agroforesterie. Il consiste à associer sur une même parcelle des arbres forestiers ou fruitiers, avec d'autres productions agricoles, végétales ou animales. L'intérêt est l'étagement de la végétation en plusieurs strates, qui augmente la capacité productive de la parcelle. Le recensement agricole de 2010 indiquait que les jardins mahorais couvraient 6 500 ha sur les 7 100 cultivés sur l'île. Professeur d'agronomie au lycée agricole de Coconi et référent local du plan « Enseigner à produire autrement pour les transitions et l'agroécologie » impulsé par le ministère chargé de l'agriculture, Mohamed Yazide analyse. « Ces systèmes tiennent la route, affirme-t-il. Les rendements sont au rendez-vous et il y a moins de travail de désherbage grâce au mulching. »

Pourtant, le jardin mahorais est parfois abandonné au profit de la monoculture de manioc ou de banane ; les arbres sont coupés pour laisser la place aux cultures. « Cela n'est pas adapté à Mayotte, estime l'enseignant. Le lycée de Coconi est une vitrine pour les agriculteurs du territoire : c'est pourquoi il est important qu'il mette en avant les systèmes agroforestiers innovants via son exploitation agricole, support de formation et d'expérimentation. »

« Nous avons cherché à intensifier les systèmes agroforestiers traditionnels avec des méthodes agroécologiques. »



Sandragons (tuteurs de plants de poivriers) associés à l'ananas pour lutter contre l'érosion © Mohamed Yazide



Parcelle de cocotiers en association avec du panicum © Laetitia Vannesson

### Intensification et valorisation de la biodiversité cultivée

À travers le projet **Revabio**, lauréat de l'appel à projet TAE du PNDAR en 2015, le lycée a ainsi testé de multiples associations d'espèces innovantes. « Nous avons cherché à intensifier les systèmes agroforestiers traditionnels avec des méthodes agroécologiques basées sur le développement de la biodiversité et des auxiliaires des cultures » déclare Laetitia Vannesson, responsable de l'exploitation agricole du lycée. L'une des premières actions a consisté à valoriser les surfaces inemployées dans les cocoteraies très répandues à Mayotte. Des plantes fourragères (*Bracharia*, *Panicum*) y ont été implantées afin d'améliorer l'autonomie alimentaire des élevages. « Pendant la saison chaude et humide, la pousse est importante et des coupes peuvent être faites toutes les trois semaines, explique Laetitia Vannesson. Nous avons développé les méthodes d'ensilage peu utilisées ici, dans le but de faire des stocks pour la saison sèche. »



Durant la saison sèche, les arbres fourragers comme le sandragon sont utilisés en complément. Dans ces plantations, les troncs des arbres sont utilisés comme tuteurs pour la culture du poivrier qui est une liane. Et les inter-rangs sont également valorisés avec diverses plantes : piment, curcuma, gingembre, bananiers, ananas. Dans les parcelles en pente, c'est aussi un moyen de lutter contre l'érosion.

## Couplage filières végétales-filières animales

Le lycée de Coconi a également mis en place des essais de papayers associés à l'ananas ou aux cultures maraîchères, et d'arbres fruitiers plantés en lignes dans les parcelles de canne fourragère. Il développe la fabrication de compost, une pratique peu utilisée sur l'île alors que de grandes quantités de matière végétale sont disponibles. L'établissement prévoit de tester d'autres idées, notamment la culture de la vanille en sous-bois avec des cacaoyers pour tuteurs. Dans le domaine des productions animales, il travaille sur la production locale de miel, un produit majoritairement importé et cher. Un rucher-école d'une dizaine de ruches et une formation professionnelle ont été créés dans le cadre de Revabio pour montrer le rôle des pollinisateurs et proposer une nouvelle piste de diversification pour les exploitations du territoire.

« Nous sommes un outil d'expérimentation et de démonstration, souligne Laetitia Vannesson. Les élèves participent à toutes les étapes du projet. Des agriculteurs et des techniciens viennent aussi sur place pour des portes ouvertes, démonstrations ou des journées techniques. À Mayotte, les agriculteurs disposent de très petites surfaces, un demi-hectare en moyenne. Ils ont difficilement accès au foncier, à l'eau et à la mécanisation, et sont souvent double-actifs. Ils sont intéressés par ce que nous mettons en place, mais nous devons continuer à travailler sur les méthodes de transfert et l'appropriation réelle de ces pratiques par les agriculteurs. »

## Un système économe en intrant

L'établissement a développé un module d'enseignement en agroforesterie pour la formation initiale, ainsi que des formations courtes pour les professionnels. « Il y a une dynamique globale, constate Mohamed Yazide. Même les professeurs d'économie et de mathématiques peuvent s'appuyer sur ces systèmes pour calculer par exemple les économies d'intrants réalisables. Certains élèves connaissent déjà les principes du jardin mahorais, d'autres les découvrent. Nous leur montrons qu'ils peuvent tout faire avec l'agroforesterie et que c'est économiquement viable. »

« Nous montrons aux élèves qu'ils peuvent tout faire avec l'agroforesterie et que c'est économiquement viable. »

Parmi les anciens élèves devenus maîtres de stage, le professeur d'agronomie cite notamment un producteur maraîcher et trois éleveurs appliquant ce modèle chez eux. « Il reste beaucoup à faire pour optimiser la conduite de nos systèmes de production traditionnels, assure-t-il néanmoins. Nous avons par exemple des vergers d'agrumes qui sont touchés par la mouche des fruits et se dégradent : il faut trouver les moyens de les rendre plus productifs en employant des méthodes de régulations biologiques. »

## Le jardin mahorais, un système agroécologique

De son côté, Laetitia Vannesson cite le développement des méthodes de taille pour faciliter les récoltes qui sont manuelles. « Les manguiers sont gigantesques ici et les gens grimpent pour cueillir les fruits. La taille des arbres permettrait d'optimiser la récolte. On pourrait aussi associer d'autres cultures dans ces vergers. »

Le maintien voire l'intensification de l'agroforesterie et l'agroécologie apparaissent donc comme une stratégie prometteuse pour développer les productions locales à Mayotte et faire vivre des agriculteurs sur de petites surfaces. En réseau avec les autres organisations agricoles de l'île, le lycée agricole de Coconi poursuit son action en ce sens.



### Pour en savoir plus

– [https://daaf.mayotte.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Avril-Agroforesterie\\_a\\_Mayotte-87\\_cle8abfb2.pdf](https://daaf.mayotte.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Avril-Agroforesterie_a_Mayotte-87_cle8abfb2.pdf)

### Vidéo

– Ministère chargé de l'agriculture  
« Stories d'exploits & ateliers »  
Immersion dans les exploitations agricoles et ateliers technologiques des lycées agricoles  
[youtube.com/watch?v=\\_EwL4li4uxE](https://www.youtube.com/watch?v=_EwL4li4uxE)



**Outil du PNDAR:** Programme pluriannuel des chambres d'agriculture -  
Chambre départementale d'agriculture des Bouches du Rhône. 2014-2021

## Services agroécologiques et économiques

**Partenaires:** GCP, Agroof, Compagnie nationale du Rhône (CNR),  
Métropole Aix-Marseille-Provence, Conseil départemental des Bouches-du-Rhône



## La biodiversité rend des services aux agriculteurs

Afin d'accompagner les agriculteurs souhaitant favoriser la biodiversité sur leurs fermes, la chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône a développé une offre de conseil dédiée en s'appuyant sur toutes les compétences des partenaires du territoire. Elle vise ainsi à mettre en évidence les services agroécologiques et économiques rendus aux agriculteurs par la biodiversité.

La moitié de la superficie du département des Bouches-du-Rhône est couverte par des sites Natura 2000. Des directives européennes concernant la préservation des oiseaux et des habitats naturels s'y appliquent. « Depuis longtemps, les Parcs naturels régionaux de Camargue et des Alpilles œuvrent et échangent avec nous sur le thème de la biodiversité, indique Thibault Juvénal, conseiller en environnement et biodiversité à la chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône. Aujourd'hui, le monde agricole commence à prendre conscience de son intérêt. Par exemple, une étude scientifique dans le delta de l'Ebre en Espagne, a montré que la présence de chauve-souris avait un effet bénéfique en régulant la pyrale du riz. »

« La biodiversité a un impact sur le fonctionnement des agrosystèmes, renchérit Claude Baur, chef de service eau et environnement de la chambre d'agriculture. Elle peut contribuer à lutter contre les ravageurs et les maladies des cultures. De plus, l'agriculture, de plus en plus tournée vers des pratiques agroécologiques, est elle-même support de vie et de biodiversité. »

## Des diagnostics d'exploitation pour comprendre

Au début des années 2010, la chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône s'est engagée dans l'Observatoire agricole de la biodiversité créé par le ministère chargé de l'agriculture et coordonné par le muséum national d'histoire naturelle, en partenariat avec l'Université de Rennes 1 et le Ladyss (laboratoire dynamiques sociales et recomposition des espaces). Il consiste à impliquer les agriculteurs dans l'observation de la biodiversité ordinaire, dans l'objectif de mieux connaître son évolution et ses liens avec les pratiques culturales.

Progressivement, dans le but d'accompagner les agriculteurs désireux d'agir, la chambre d'agriculture a intégré dans le programme régional de développement agricole et rural (PRDAR), l'action « Services agroécologiques et économiques (SAE2) » avec le soutien de plusieurs partenaires (ministère chargé de l'agriculture, Compagnie nationale du Rhône (CNR), Métropole Aix-Marseille-Provence, Conseil départemental 13). La première étape a consisté à réaliser un diagnostic de biodiversité sur 35 exploitations en grandes cultures, arboriculture et viticulture. « Le panel est hétérogène, précise Thibault Juvénal.

Il s'agit de producteurs conventionnels ou bio, pointus ou débutants sur le sujet de la biodiversité. Le diagnostic vise à identifier où en est chaque agriculteur dans ce domaine, ce qu'il en connaît, ce qu'il souhaite mettre en place, et quelles sont ses problématiques en termes de bio-agresseurs. »

## Accompagner les pratiques favorables à la biodiversité

La seconde étape est de proposer aux agriculteurs des aménagements favorables à la biodiversité, à mettre en place en fonction du contexte de leur ferme: création de haies, développement de l'enherbement en inter-culture, inter-rangs ou bordure de parcelles, installations de nichoirs à oiseaux, gîtes à chauve-souris, etc. En 2019, un partenariat avec le Groupe chiroptères Provence (GCP) et le bureau d'études Agroof spécialisé en agroforesterie, a permis à la chambre d'agriculture d'élargir son offre de compétences pour accompagner au mieux les agriculteurs dans cette démarche.

Cultivant 260 hectares à côté d'Arles, Stephan Bonistalli fait partie de ceux ayant bénéficié des formations et du conseil de la chambre et ses partenaires. Il cultive du riz, du blé dur, des tomates de plein champ ainsi que dix hectares de vignes, et commence à développer la production biologique sur une trentaine d'hectares de riz et de luzerne. « Je plante des arbres sous forme de haies ou de bosquets chaque année, explique-t-il. C'est un plaisir personnel, c'est utile à la biodiversité et ça sert aussi de brise-vent, car à certaines périodes, le mistral peut endommager les cultures. » L'agriculteur a également installé



Nichoir à mésanges © chambre d'agriculture 13



Aménagement de haies © chambre d'agriculture 13

des nichoirs à mésanges et des gîtes à chauve-souris à l'extérieur d'un bâtiment proche de ses vignes. « Je souhaite attirer là les chauve-souris qui se sont installées dans un autre bâtiment à proximité. Ce sont de bons prédateurs de plusieurs ravageurs de la vigne comme le ver de la grappe, et peut-être les cicadelles transmettant la flavescence dorée. » Stephan Bonistalli compte développer progressivement ces aménagements dans l'espoir de renforcer la présence de prédateurs naturels des bio-agresseurs des cultures. Il intègre aussi des couverts végétaux dans ses rotations culturales et en inter-rangs dans ses vignes.

**« Les chauve-souris sont de bons prédateurs de plusieurs ravageurs de la vigne comme le ver de la grappe et peut-être les cicadelles. »**

## Engagement des agriculteurs avec des réalisations concrètes

Au total, la première tranche d'aménagements chez une douzaine d'agriculteurs, comprend la plantation de 1300 mètres de haies, le semis de 100 hectares d'engrais verts en interculture, l'installation de 200 nichoirs et gîtes pour les oiseaux et chiroptères, dix perchoirs à rapaces et deux plateformes à cigognes. « Nous souhaitons désormais organiser le suivi des aménagements en place, annonce Thibault Juvéal, en observant l'évolution de la biodiversité. Les agriculteurs doivent également être sensibilisés à leur entretien : par exemple, un nichoir à mésanges doit être nettoyé chaque

**« Le développement agricole était piloté exclusivement par des agronomes. Désormais, il se fera en partenariat avec des acteurs de la biodiversité. »**

année. Enfin, notre objectif est d'aller jusqu'à la quantification des services rendus aux agriculteurs, du point de vue agro-écologique et économique. »

Les débuts de l'action SAE2 ont permis à la chambre d'agriculture de constater un intérêt réel des agriculteurs envers la biodiversité. « Nous sommes agréablement surpris par leur volonté, reconnaît Claude Baurly. Cela est encourageant et nous allons nous appuyer sur les 35 exploitations diagnostiquées pour faire essaimer la démarche. Jusqu'à présent, le développement agricole était piloté exclusivement par des agronomes. Désormais, il se fera en partenariat avec des acteurs de la biodiversité. Cette co-construction nécessite ouverture, écoute et dialogue : elle est indispensable pour trouver des chemins communs. »



### Pour en savoir plus

- [rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres\\_d'agriculture\\_263899](http://rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres_d'agriculture_263899)
- [observatoire-agricole-biodiversite.fr/](http://observatoire-agricole-biodiversite.fr/)
- [biodiviti.fr/amenagements/](http://biodiviti.fr/amenagements/)



Outil du PNDAR: Appel à projets d'Innovation et de partenariat (IP). 2013-2015

## Gestion agroécologique du puceron *Aphis gossypii* et du thrips *tabaci* en cultures de melon ou de poireau

Coordination: CTIFL

Partenaires: ACEP, Aprel, Cefel, Fredon, Grab, Inrae, LCA, Sileban



### Des méthodes de lutte biologique combinées

Parmi les stratégies alternatives à la lutte chimique, des pistes émergent autour de l'usage de plantes de service à proximité des cultures, dans le but d'attirer des insectes susceptibles de réguler les populations de ravageurs. Si la restauration de ces équilibres écologiques est parfois délicate, voire contre-productive, elle constitue toutefois un nouveau champ de recherche très prometteur.

Ils ont en commun de provoquer de gros dégâts sur les légumes : le puceron *Aphis gossypii* et le thrips *tabaci* sont deux insectes piqueurs-suceurs s'attaquant respectivement au melon et au poireau. Pour les cultures de melon, les producteurs disposent aujourd'hui de variétés résistantes. Toutefois, la recherche de moyens de lutte complémentaires est nécessaire dès maintenant pour anticiper le contournement probable de cette résistance. Concernant le poireau, il n'existe aucune variété résistante ou tolérante. La protection des cultures repose sur les traitements chimiques, avec une efficacité souvent insuffisante, et un avenir limité par le développement progressif de la résistance des insectes aux produits. « De plus, la lutte chimique n'est plus au goût du jour et il y a de moins en moins de solutions commerciales disponibles, constate Sébastien Picault, ingénieur agroécologue au CTIFL. C'est pourquoi nous cherchons des stratégies alternatives. »

Après avoir testé de multiples pistes pour le poireau, deux techniques montrent un effet significatif sur les populations de thrips, sans toutefois que le résultat soit satisfaisant pour les producteurs. L'utilisation d'un mulch au niveau du sol perturbe le cycle biologique du parasite, ainsi que le contraste visuel avec la culture permettant son repérage. Par ailleurs, l'application de kaolin, une argile très fine aux propriétés abrasives, offre une barrière physique dont l'efficacité est estimée à 30 % au maximum. « Ces pistes ne sont pas exclues mais elles doivent être mises en œuvre de façon combinée, pour diminuer la pression du thrips et augmenter la réussite de la lutte biologique » conclut Sébastien Picault.

### Des bandes fleuries comme habitat des auxiliaires

À travers le projet « Agath », l'idée est d'installer à proximité des cultures, des plantes dites de service susceptibles d'attirer des auxiliaires, ennemis naturels du thrips et du puceron. « Il s'agit de productions de plein champ, donc, les méthodes de lutte biologique employées sous serre consistant à lâcher des insectes ne sont pas adaptées, précise l'ingénieur. Nous cherchons plutôt à mettre en place des infrastructures paysagères, comme les bandes fleuries offrant aux auxiliaires le gîte et le couvert. » En effet, pour que les auxiliaires s'installent, ils doivent trouver sur place les ressources pour réaliser leur cycle : nectar, pollen, mais aussi... pucerons pour nourrir les futures larves.

Là est toute la difficulté d'actionner cette biodiversité fonctionnelle pour favoriser les régulations naturelles. « Nous avons besoin de plantes infestées de pucerons qui ne soient pas nocifs pour la culture principale, explique Sébastien Picault. En cultures légumières, ces plantes peuvent être par exemple la tanaïs, la féverole ou l'ortie. »

Dans les essais, les bandes fleuries autour des cultures de poireau ont attiré un grand nombre de prédateurs du thrips. Ils apprécient, selon les prédateurs, le mélilot, l'achillée millefeuille, l'ammii élevé ou encore la tanaïs. Bien que la densité d'activité des auxiliaires soit très variable d'une année sur l'autre, elle se montre significativement plus élevée dans les parcelles de poireau bordées par des bandes fleuries. Cependant, comme l'activité du Thrips *tabaci* y est, elle aussi, plus élevée, de même que la sévérité des dégâts à la récolte, « cette stratégie est donc dangereuse concernant le poireau » conclut Sébastien Picault.

*« Nous cherchons à mettre en place des infrastructures paysagères comme les bandes fleuries offrant aux auxiliaires le gîte et le couvert. »*



Association de bandes fleuries à la culture du poireau © GRAB

## Un nouveau mélange fleuri proposé en culture de melon

Pour le melon en revanche, l'installation de bandes fleuries n'a pas montré d'effet négatif, mais l'impact sur la réduction des populations du puceron *Aphis gossypii* est encore difficile à mettre en évidence. « Les résultats sont intéressants et à approfondir, reconnaît Jérôme Lambion, ingénieur d'expérimentation au Grab à Avignon. Beaucoup d'auxiliaires ont été observés dans les bandes fleuries, mais pas forcément les mêmes d'un site expérimental à l'autre.

À Avignon, ces auxiliaires ont également colonisé les cultures de melon alors même que les populations de pucerons étaient faibles. » Suite à ces essais, l'Inrae et le Grab ont finalisé une proposition de mélange fleuri pour les producteurs de melon en préconisant d'en semer une bande tous les 50 mètres. « Nous devons désormais identifier avec précision les facteurs d'efficacité des stratégies de lutte biologique par conservation des habitats » souligne Sébastien Picault.

Il reste donc beaucoup à faire pour valider ces stratégies sur poireau et melon. Jérôme Lambion estime toutefois que le projet Agath a été très utile. « Nous partions de loin sur ces sujets. Le mérite d'Agath est d'avoir montré le potentiel de la biodiversité fonctionnelle et d'avoir lancé une dynamique scientifique et technique. Ce fût l'occasion aussi pour les expérimentateurs que nous sommes de monter en compétences sur ce thème. »

*« Le mérite d'Agath est d'avoir montré le potentiel de la biodiversité fonctionnelle, et d'avoir lancé une dynamique scientifique et technique. »*



Soucis plantés dans des tunnels de maraîchage © GRAB

## Des plantes hôtes pour attirer les auxiliaires

Parmi les producteurs suivis dans le cadre du Grab, Jérôme Lambion observe de premières applications sur le terrain. Des soucis plantés dans les tunnels de maraîchage attirent des insectes du genre *Macrolophus*, prédateurs des aleurodes et mineuses de la tomate par exemple. L'achillée millefeuille et l'alyse sont elles aussi employées dans les cultures sous abri en tant que sites d'hibernation pour divers auxiliaires (micro-hyménoptères, syrphes) prédateurs des pucerons.

Dans le cadre d'un projet Écophyto « Cosynus », le Grab poursuit ses investigations en étudiant à l'échelle de l'exploitation et sur plusieurs années, la mise en place de divers aménagements (bandes fleuries, plantes réservoirs, plantes relais, enherbement) visant à limiter le travail des producteurs et laisser le temps aux équilibres écologiques de s'installer de façon durable.

« Nous avons aussi été lauréat de l'appel à projet « Innovation et Partenariat » en 2020 avec le **projet Repulse** qui vise à évaluer des plantes ayant une action répulsive sur les ravageurs, indique Sébastien Picault. Car Agath a également montré que certaines plantes telles que le coriandre pourraient avoir un effet répulsif sur le thrips du poireau. Nous devons le confirmer. Un autre projet émanant des résultats d'Agath est en gestation. En analysant le contenu digestif des thrips, nous avons repéré la consommation de charme et de lierre présents dans les haies adjacentes. Et à l'aide de pièges, nous avons mesuré un pic de thrips dans les haies, juste avant le pic sur poireau. Nous élargissons donc à toutes cultures et sur tout le territoire la méthode d'analyse de l'assiette des ravageurs et auxiliaires pour identifier leurs ressources alimentaires. »



Bordures de soucis et d'un mélange de soucis, alyse et achillée, en cultures maraîchères sous abri © GRAB



### Pour en savoir plus

- [rd-agri.fr/detail/PROJET/casdar\\_projet\\_12aip078](http://rd-agri.fr/detail/PROJET/casdar_projet_12aip078)
- [picleg.fr/Groupes-thematiques/GT-Bioagresseurs](http://picleg.fr/Groupes-thematiques/GT-Bioagresseurs)

### Vidéos :

- GIS Relance Agronomique - Interview de Sébastien Picault [youtube.com/watch?v=hHvsfhqVWQk](https://youtube.com/watch?v=hHvsfhqVWQk)



Outil du PNDAR : Appel à projets d'Innovation et de partenariat (IP). 2014-2018

## Mélanges botaniques utiles aux systèmes de cultures et auxiliaires permettant une réduction des insecticides

**Coordination :** Groupe de recherche en agriculture biologique (Grab)

**Partenaires :** Solagro, Ensfea, Inrae, Chambres d'agriculture des Hauts de France et de Bretagne, Université de Tours, Bordeaux Sciences Agro, EPLEFPA Le Fresne Angers, EPLEFPA Lycée Nature La Roche-sur-Yon, EPLEFPA Lycée horticole Lomme



Hyménoptère sur barbarée © Antoine Gardarin (INRAE)

### Les bandes fleuries, optimiser le choix des espèces semées

Parmi les aménagements visant à restaurer les équilibres écologiques, les bandes fleuries sont assez faciles à mettre en place. Leur composition doit toutefois être optimisée pour favoriser leur réussite et leur rôle favorable aux populations d'insectes. Quant à leur effet sur la régulation des ravageurs, le lien reste difficile à quantifier.

La grande famille des insectes possède une multitude de rôles au sein des équilibres écologiques. On trouve notamment des espèces s'attaquant aux cultures tandis que d'autres s'attaquent aux ennemis des cultures. S'appuyer sur ces régulations naturelles des ravageurs fait partie des pistes sérieuses pour diminuer, voire remplacer les insecticides. L'un des moyens de favoriser cette biodiversité dite fonctionnelle consiste à planter des bandes fleuries à proximité des cultures, dans le but de fournir aux insectes auxiliaires des ressources nutritives et un abri. « Beaucoup de mélanges pour bandes fleuries sont aujourd'hui commercialisés mais ils ne présentent pas toujours de réel intérêt agroécologique, constate François Warlop, ingénieur de recherche au Grab à Avignon. De plus, ils contiennent parfois des semences venant

de l'étranger dont les écotypes ne correspondent pas forcément aux conditions locales. »

Le **projet Muscari** a donc été imaginé dans l'objectif d'optimiser le choix botanique des bandes fleuries, de mesurer les services rendus aux cultures et de favoriser l'appropriation de cet outil par les agriculteurs. Trois mélanges « maison » ont ainsi été élaborés contenant jusqu'à quinze espèces de plantes annuelles et vivaces. À l'aide d'un réseau de partenaires, ils ont été semés dans douze sites en France, à proximité de parcelles de grandes cultures, arboriculture, viticulture ou maraîchage. Leur développement et leur capacité à attirer des auxiliaires ont été comparés à un mélange commercial, à une légumineuse pure (vesce) et à une association de poacées (fétuque et ray-grass).

### Identification d'un nouveau mélange plus performant

« Nous avons cherché à mettre au point des mélanges faciles à planter quelle que soit la préparation du sol ; à base d'espèces indigènes principalement pérennes et bon marché ; et suffisamment diversifiés pour s'adapter au contexte et

permettre des floraisons étalées, explique François Warlop. Nous avons observé leur comportement dans les différentes situations pédoclimatiques, leur composition botanique réelle et quels insectes les colonisaient, et enfin les services rendus aux cultures.»

Les relevés botaniques montrent une grande hétérogénéité de comportement pour un même mélange dans les différents sites d'implantation, en lien avec la variabilité des sols et les conditions climatiques. Le recouvrement par les espèces semées est lui aussi très variable, et une flore spontanée s'invite dans presque toutes les situations. Au final, c'est l'un des mélanges « maison » qui donne les meilleurs résultats quant à la réussite de l'implantation, à la diversité floristique exprimée, au fleurissement et à la longévité. Concernant les relevés entomologiques, l'abondance des insectes auxiliaires (prédateurs et parasitoïdes) montre également un avantage pour les nouveaux mélanges conçus par les partenaires du projet.

**« L'abondance des insectes auxiliaires (prédateurs et parasitoïdes) montre également un avantage pour les nouveaux mélanges »**

## Des impacts en matière de biodiversité et sur le paysage agricole

En termes de services rendus aux cultures, « les conclusions sont mitigées, reconnaît François Warlop. Il est difficile d'établir un lien car nous avons observé peu de migrations des auxiliaires des bandes fleuries vers les cultures. » Sur le site de



Bande fleurie © Régis Wartelle (chambre d'agriculture Hauts de France)

Toulouse par exemple, les momies de pucerons parasités par des micro-guêpes ont été dénombrées sur un pois implanté dans un méteil, à plusieurs mètres de distance de la bande fleurie. « Il n'y a pas de différence significative de parasitisme à cinq ou à trente mètres de la bande, et peu d'écart avec la parcelle témoin, souligne Caroline Gibert, responsable agroécologie et biodiversité chez Solagro. Cependant, nous avons quand même observé beaucoup d'insectes auxiliaires à l'intérieur de la bande fleurie, en particulier dans les mélanges créés dans le cadre du projet. Les parcelles étaient en agriculture biologique dans un environnement paysager riche, ce qui peut contribuer à expliquer ces observations. »

**« Nous avons montré qu'il existe des marges de progrès pour augmenter l'efficacité de l'implantation des bandes fleuries. »**

À l'issue du projet Muscari, le mélange « maison » à base d'espèces locales, qui a montré les meilleurs résultats, a été proposé à trois semenciers partenaires du projet (Phytosem, Nungesser, Semence Nature) dans l'objectif de le développer commercialement à un tarif accessible. « Les agriculteurs décidant de l'implanter ont une sensibilité vis-à-vis de la biodiversité ou de l'aspect esthétique des bandes fleuries, admet François Warlop. Nous avons montré qu'il existe des marges de progrès pour augmenter l'efficacité de l'implantation de ces bandes, et que l'augmentation des ressources florales est utile à la microfaune. Mais pour lutter contre les ravageurs des cultures, l'effet reste difficile à quantifier. Il n'est donc pas facile de motiver à grande échelle, surtout sans incitation financière. Planter une bande fleurie demande un minimum de préparation et d'entretien, c'est une contrainte. On peut aussi imaginer que d'autres acteurs, les collectivités par exemple, s'impliquent dans leur mise en place car elles contribuent au paysage et à la biodiversité, au-delà de la sphère agricole. »

## Couper la monotonie des grandes parcelles

Pour Caroline Gibert, l'implantation et l'observation de bandes fleuries dans le cadre du projet Muscari ont constitué un bon moyen de sensibilisation et de pédagogie. « Dans nos formations ou nos accompagnements de groupes, c'est un outil que nous mobilisons régulièrement pour inciter les agriculteurs à se familiariser avec la faune auxiliaire, témoigne-t-elle. C'est un premier pas vers la compréhension de l'intérêt de ces surfaces agroécologiques, et vers le réaménagement du paysage et la reconception des systèmes agricoles. C'est une alternative à la haie, mobilisable plus facilement et rapidement, pour couper la monotonie des grandes parcelles et travailler sur les effets de bordures. Nous sommes convaincus qu'il est possible de se passer des pesticides en combinant plusieurs leviers : la bande fleurie en fait partie. Il faut encore travailler sur son positionnement, sa gestion et son installation dans la durée, et il faut continuer à enrichir les retours d'expériences. »



### Pour en savoir plus

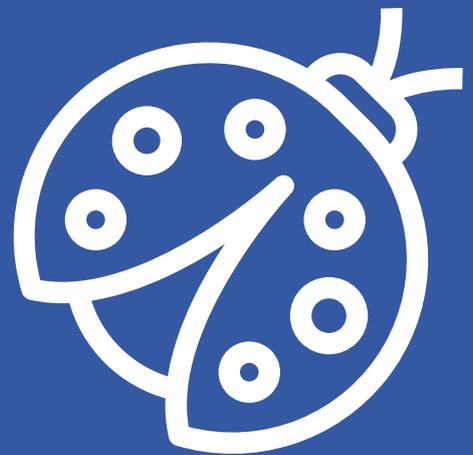
- [rd-agri.fr/results?fullText=muscari&types-Donnees=PROJET&manuel=false&page=0](http://rd-agri.fr/results?fullText=muscari&types-Donnees=PROJET&manuel=false&page=0)
- [wiki.itab-lab.fr/muscari/?PagePrincipale](http://wiki.itab-lab.fr/muscari/?PagePrincipale)
- [herbea.org/fr/news/6796/S%C3%A9minaire+de+restitution+final+du+projet+Muscari](http://herbea.org/fr/news/6796/S%C3%A9minaire+de+restitution+final+du+projet+Muscari)

### Vidéo

- [Chambre d'Agriculture du Nord-Pas de Calais - Les bandes fleuries: un aménagement gagnant - gagnant youtube.com/watch?v=Iw9zIQSIVP8](https://www.youtube.com/watch?v=Iw9zIQSIVP8)

4.

# Alternatives à l'usage d'intrants chimiques





Outil du PNDAR : programme pluriannuel des Instituts techniques agricoles - Terres Inovia  
2014-2021

## Technique des plantes compagnes du colza

Accompagné de légumineuses, le colza est plus robuste et consomme moins d'intrants



La technique des plantes compagnes du colza a donné un nouvel élan à cette culture dans les plaines françaises. Tout en réduisant la fertilisation azotée, les insecticides, voire les herbicides, les producteurs obtiennent des gains de productivité.

Au début des années 2000, les cultures de colza montrent des signes de faiblesse. Malgré le progrès génétique des nouvelles variétés, les impasses techniques se multiplient face aux adventices et ravageurs, et les charges opérationnelles augmentent tandis que les rendements stagnent voire diminuent. Dans le bassin historique du Berry, les producteurs sollicitent Terres Inovia pour établir un diagnostic et trouver des solutions. « La viabilité de la culture était menacée : elle avait besoin de gagner en robustesse » résume Gilles Sauzet, ingénieur régional de Terres Inovia.

L'institut commence par communiquer sur l'importance de l'implantation identifiée comme facteur limitant prioritaire dans son observatoire à Issoudun (36). Par ailleurs, l'idée d'intégrer des légumineuses dans le cycle de la culture pour favoriser sa croissance émerge, suite notamment à des observations réalisées sur des colzas semés derrière des jachères. La culture y semble cohabiter plutôt bien avec les repousses de légumineuses. Terres Inovia commence alors à mettre en place des essais de colzas et plantes associées chez des agriculteurs, afin d'en tester la faisabilité technique.

L'objectif est que ces plantes compagnes bénéficient à la culture du colza, via l'apport d'azote et de biomasse pour la fertilité du sol, mais sans la concurrencer. Pour limiter leur durée de vie, les légumineuses choisies sont donc gélives : féverole et vesce de printemps, lentille, trèfle d'Alexandrie, fenugrec, gesse. Les premiers résultats encourageants conduisent à la mise en place d'un programme d'expérimentations dans le cadre du programme pluriannuel de l'institut soutenu par le ministère chargé de l'agriculture. Différentes plantes compagnes et itinéraires techniques sont testés dans le Berry et d'autres régions.

Au fur et à mesure, les atouts agronomiques se confirment. En premier lieu, la nutrition azotée de la culture est améliorée à l'automne et aussi au printemps, ce qui permet de réduire la fertilisation. À moyen terme, les légumineuses contribuent à la fertilité des sols en augmentant les restitutions d'azote et de carbone. Les plantes compagnes du colza rentrent aussi en concurrence vis-à-vis des adventices du colza et permettent de limiter les dégâts d'insectes à l'automne (en particulier la féverole). Au final, la mise en œuvre de la technique génère des colzas à la fois plus robustes et moins gourmands en intrants. Elle permet d'ailleurs d'obtenir pour les fournisseurs de ces mélanges de semences, un certificat d'économie de produits phytopharmaceutiques (CEPP) délivré par le ministère chargé de l'agriculture.

## Limitation des dégâts d'insectes

« La technique génère des colzas plus robustes et moins gourmands en intrants. »

## Une adoption en cours par les agriculteurs

« Les associations de colza avec des plantes compagnes améliorent les résultats de la culture, à condition que celle-ci soit bien installée, insiste toutefois Gilles Sauzet. Ce n'est pas un remède miracle. Elle ne dispense pas les agriculteurs de soigner l'implantation de la culture, en anticipant le travail du sol, en évitant de l'assécher ou de le compacter, et en étant réactif pour semer dès la première semaine d'août. »

Les bénéfices du semis de plantes compagnes avec le colza sont suffisamment convaincants pour que la méthode soit rapidement adoptée par les agriculteurs. En 2018, elle concernait déjà 12 % des surfaces françaises, et même davantage dans les régions où la sole de colza est élevée (Centre-Val-de-Loire, Ile-de-France, Bourgogne-Franche-Comté, Lorraine). Les enquêtes de Terres Inovia confirment que cela s'accompagne d'une réduction de l'utilisation d'intrants.

La fertilisation azotée moyenne des colzas associés est inférieure de 15 kg/ha par rapport aux colzas seuls ; 42 % des surfaces en colzas associés n'ont pas reçu d'insecticide à l'automne contre 10 % pour les colzas seuls ; et 43 % n'ont pas reçu d'insecticide au printemps contre 22 % pour les colzas seuls.



Parcelle agricole dans l'Indre : lentille, trèfle d'Alexandrie, fenugrec associés au colza © Stéphane Cadoux



Association de féverole, fenugrec, lentille © Stéphane Cadoux.

*« Les bénéfiques du semis de plantes compagnes avec le colza sont suffisamment convaincants pour que la méthode soit rapidement adoptée par les agriculteurs. »*

## Augmentation du rendement en colza

À Obterre dans l'Indre, Stéphane Deniziot fait partie des premiers adeptes des colzas associés. « J'avais de grosses difficultés d'implantation, c'est pourquoi j'ai contacté Terres Inovia, raconte-t-il. Conscients de cette problématique, ils avaient démarré une plateforme d'essais avec les plantes compagnes. J'ai suivi leur exemple. Je mélangeais les semences de colza avec de la féverole, du trèfle et des lentilles. J'ai fabriqué un semoir à dents pour bien positionner les graines sur des lignes dégagées de la paille de la céréale précédente. Et j'ai avancé ma date de semis. » L'agriculteur constate alors une amélioration de la vigueur des colzas, qui se traduit dans le rendement : 30-35 quintaux/ha contre 25-28 q/ha les années précédentes. « La culture bénéficie d'une alimentation azotée continue, même au moment où les plantes compagnes sont vivantes, constate Stéphane Deniziot. J'ai vu peu d'effet sur le salissement de la parcelle à la récolte, en revanche l'impact sur la diminution des ravageurs est flagrant. La féverole est selon moi la plante idéale : je l'associe avec du trèfle d'Alexandrie et du fenugrec. »

## Une adaptation nécessaire de l'innovation aux changements climatiques

Aujourd'hui, en raison notamment des conditions estivales de plus en plus sèches, l'agriculteur a encore évolué en utilisant un semoir pneumatique monograine, asséchant moins la ligne de semis que son outil à dents. Les graines de féverole sont positionnées dans la trémie principale, tandis que les semences de colza sont mélangées au trèfle, au fenugrec et aux granulés anti-limaces dans une seconde trémie. Le rendement en 2020 est retombé à 25-28 q/ha. « Avec la sécheresse, la croissance des plantes compagnes est pénalisée et leurs effets sont limités, déclare Stéphane Deniziot. Il faut rester en éveil, continuer à chercher. L'accompagnement de Terres Inovia est très utile pour évoluer : cela nous aide, nous rassure, on se sent moins seul. Nous partageons les problématiques car ils rencontrent les mêmes difficultés que nous sur leur plate-forme d'essais. Nous nous interrogeons ensemble, nous échangeons. »

La technique des plantes compagnes fait désormais partie de la boîte à outils des producteurs de colza. Un guide complet a été édité en 2016 et une formation est disponible pour les agriculteurs et conseillers. « Nous continuons à travailler, conclut Gilles Sauzet. En particulier sur le choix des espèces. Car nous sommes désormais confrontés à des hivers sans gel. Nous testons par exemple des couverts permanents de trèfle blanc mais cela génère trop d'échecs pour le moment. »



### Pour en savoir plus

- [rd-agri.fr/results?fullText=plantes%20compagnes%20du%20colza&typesDonnees=DOCUMENT&manuel=false&page=0](http://rd-agri.fr/results?fullText=plantes%20compagnes%20du%20colza&typesDonnees=DOCUMENT&manuel=false&page=0)
- [terresinovia.fr/-/benefices-et-conduite-du-colza-associe-a-des-legumineuses](http://terresinovia.fr/-/benefices-et-conduite-du-colza-associe-a-des-legumineuses)
- [opera-connaissances.chambres-agriculture.fr](http://opera-connaissances.chambres-agriculture.fr)

### Vidéos :

- [Terres Inovia - Colza associé à des légumineuses gélives ou pérennes](https://www.youtube.com/watch?v=OhzBtKN7vmQ)  
[youtube.com/watch?v=OhzBtKN7vmQ](https://www.youtube.com/watch?v=OhzBtKN7vmQ)



Outil du PNDAR : programme pluriannuel des Instituts techniques agricoles - Arvalis-Institut du végétal. 2014-2021

## Nouvelles méthodes de lutte contre le mildiou de la pomme de terre



### Mileos®, un outil fiable pour limiter les traitements en cas de mildiou

Bien que destructeur, le mildiou de la pomme de terre est un champignon très prévisible. À l'aide d'un modèle développé par Arvalis et de données météorologiques proches de la parcelle, le risque est facilement calculé et les fongicides ne sont utilisés qu'à bon escient.

Le mildiou est l'ennemi numéro un des producteurs de pommes de terre. Cette redoutable maladie, capable de décimer les récoltes, est tristement célèbre en raison de son rôle dans la grande famine irlandaise du 19<sup>e</sup> siècle notamment. Aujourd'hui, la lutte contre le mildiou repose encore principalement sur l'usage de produits phytosanitaires. « Dans certaines situations, les traitements peuvent atteindre un rythme hebdomadaire, indique Cyril Hannon, ingénieur Arvalis. C'est pourquoi, dans l'objectif de limiter au minimum les traitements, nous avons développé un modèle mathématique de prévision du risque mildiou. Le champignon responsable de la maladie a besoin d'humidité pour se développer et la modélisation sur la base des données météorologiques est assez facile. »

Avec le soutien du ministère chargé de l'agriculture, Arvalis a mis au point l'outil d'aide à la décision **Mileos®** de façon à

cibler au mieux les traitements en fonction du risque mildiou réel. L'abonnement au service se fait sur un site Internet dédié. L'agriculteur choisit les données météo à utiliser : celles de sa station personnelle ou celles d'une station proche (Météo France, chambre d'agriculture, etc.). Il renseigne aussi la variété de pomme de terre cultivée, les dates des stades de la culture et l'usage éventuel d'irrigation. À partir de ces informations, Mileos® calcule plusieurs fois par jour le risque de contamination par le mildiou et propose à l'agriculteur un calendrier prévisionnel de traitements sur ordinateur ou smartphone.

### Un quart des traitements fongiques évité

Après dix ans d'utilisation, l'outil montre une fiabilité proche de 100 % à condition d'utiliser des données météo précises. « Le mildiou est une maladie de microclimat, souligne Cyril Hannon. La justesse de prévision du risque dépend de la finesse et de la robustesse des données météo. Il est donc important de sensibiliser les utilisateurs au positionnement ou au choix de la station météo, dans un rayon de 5 à 7 km autour de la parcelle. » En l'absence de station collective proche, les agriculteurs ont aujourd'hui la possibilité d'acheter leur propre station pour un coût relativement modeste.

Plus de 1700 producteurs représentant les deux tiers des surfaces françaises en pomme de terre utilisent aujourd'hui



« L'outil montre une fiabilité proche de 100 % à condition d'utiliser des données météo précises. »

Station météo compatible avec Mileos® © chambre d'agriculture Nord Pas de Calais



Champ de pomme de terre indemne de mildiou  
© chambre d'agriculture Nord Pas de Calais

Mileos®. L'outil permet de protéger efficacement les cultures tout en diminuant le nombre de traitements de 25 % en moyenne, voire jusqu'à 50 % et plus dans le cas d'années chaudes et sèches défavorables à la maladie. L'arrivée sur le marché de nouvelles variétés plus résistantes contribue aussi à ces bons résultats. « C'est très encourageant, déclare Cyril Hannon. La combinaison de la résistance variétale et de Mileos® peut générer beaucoup d'économies de produits phytosanitaires. »

**« L'outil permet de protéger efficacement les cultures tout en diminuant le nombre de traitements de 25 % en moyenne. »**

## Un suivi individualisé pour des décisions de traitement au cas par cas

Dans les Hauts-de-France, la chambre d'agriculture utilise Mileos® à deux niveaux. « D'une part, nous réalisons des simulations à partir de nos 33 stations météo de façon à informer l'ensemble des agriculteurs via le bulletin de santé du végétal envoyé une à deux fois par semaine; d'autre part, nous proposons aux producteurs un service de mise à disposition de l'outil avec un conseil personnalisé, explique Benoit Houilliez, chef du service pomme de terre. Nous suivons aujourd'hui une centaine de producteurs, soit environ 400 parcelles, sachant que d'autres organismes comme les coopératives s'appuient aussi sur Mileos®. »

En début de saison, la chambre d'agriculture réalise le paramétrage de l'outil, notamment la connexion aux données

météo, pour chaque agriculteur abonné au service. Les clients ont ensuite facilement accès au tableau de bord de leurs parcelles. « Nous faisons un gros travail d'accompagnement et de formation pour aider les agriculteurs à interpréter correctement les indicateurs, relate le conseiller. L'objectif n'est pas qu'ils attendent les alertes, mais qu'ils puissent s'organiser à l'avance en surveillant les indices prévisionnels. Au fil du temps, nous constatons l'évolution de la prise en mains et de la confiance en l'outil. »

## Retour sur investissement rapide

Benoit Houilliez confirme la performance de l'outil pour évaluer le risque mildiou. Une fois que les agriculteurs ont vérifié cette efficacité, ils prennent progressivement l'habitude de réaliser des impasses, se traduisant par une économie moyenne de trois traitements. Pour ceux qui investissent dans une station météo, le retour sur investissement est donc assez rapide. « Il faut préciser que l'objectif de Mileos® n'est pas de réduire coûte que coûte les produits phytosanitaires mais d'apporter une protection efficace, insiste cependant le conseiller. Si la pression mildiou est forte, l'outil conseillera de déclencher un traitement. »

Selon Benoit Houilliez, l'articulation entre l'expertise d'Arvalis pour améliorer en continu Mileos® et le déploiement auprès des producteurs, réalisé entre autres par les chambres d'agriculture, constitue un très bon partenariat. En tant que prestataire du service, la chambre a également l'avantage de pouvoir surveiller l'évolution de la situation sanitaire sur l'ensemble de son territoire, en compilant les données de ses clients.

## Réduire la pression mildiou par une combinaison de mesures

Pour aller encore plus loin dans la lutte contre le mildiou, un projet Écophyto de trois ans démarre en 2021 dans le Nord. Baptisé **Synaptic**, il fédère autour d'Arvalis, la chambre d'agriculture, la Fredon, Inrae et Yncrea. « Outre la modélisation du risque et le levier variétal, nous souhaitons aussi actionner les mesures prophylactiques contribuant à réduire la pression mildiou, déclare Benoit Houilliez. Nous devons sensibiliser davantage les agriculteurs au risque de diffusion des spores du champignon depuis un tas de déchets végétaux présentant des repousses de pomme de terre. Dans ce projet, nous allons aussi sensibiliser les jardiniers amateurs quant aux variétés résistantes, car un champ peut être contaminé par un jardin à proximité. »



### Pour en savoir plus

- [rd-agri.fr/results?fullText=mileos&typesDonnees=DOCUMENT&manuel=false&page=0](http://rd-agri.fr/results?fullText=mileos&typesDonnees=DOCUMENT&manuel=false&page=0)
- [www.mileos.fr](http://www.mileos.fr)
- [arvalis-infos.fr/mildiou-combiner-prophylaxie-resistance-varietale-et-outils-d-aide-a-la-decision-@/view-21491-arvarticle.html](http://arvalis-infos.fr/mildiou-combiner-prophylaxie-resistance-varietale-et-outils-d-aide-a-la-decision-@/view-21491-arvarticle.html)

### Vidéos :

- [Arvalis - Mileos protège les pommes de terre du mildiou](https://www.youtube.com/watch?v=sCZPX9L-msU)



## Les produits de biocontrôle testés en conditions réelles de culture

Utiliser des mécanismes naturels contre les ravageurs des cultures est le principe du biocontrôle. De nombreuses innovations naissent dans les laboratoires mais doivent être testées en conditions réelles pour confirmer leur efficacité et affiner leur mode d'emploi. C'est l'une des missions d'Arvalis concernant les grandes cultures.

Parmi les alternatives aux pesticides de synthèse, les produits de biocontrôle représentent un marché en forte croissance depuis quelques années. Il s'agit d'agents et produits utilisant des mécanismes naturels contre les ennemis des cultures : macroorganismes tels que des insectes auxiliaires ; produits élaborés à partir de microorganismes comme des bactéries ou des champignons ; médiateurs chimiques tels que les phéromones ou les kairomones ; ou substances naturelles d'origine végétale, animale ou minérale. « Dès le début des années 2010, à l'aide d'un travail de prospective réalisé par l'un de nos experts, nous avons vu des signaux positifs pour le déploiement du biocontrôle, relate Nathalie Verjux, responsable R&D pour la protection intégrée des cultures chez Arvalis. Depuis, les restrictions d'usage et interdictions de produits phytosanitaires ne font que se renforcer. Il est donc plus que jamais nécessaire de mettre au point de nouvelles solutions, parmi lesquelles le biocontrôle est un levier important. »

## Renforcer l'efficacité du biocontrôle

Dans le cadre de son programme pluriannuel qui reçoit un soutien du ministère chargé de l'agriculture dans le cadre du PNDAR, Arvalis consacre des moyens croissants à l'évaluation de ces produits. Son rôle consiste à tester le plus tôt possible les innovations créées par les firmes, start-up et laboratoires publics. Quand l'institut repère un réel intérêt technique, il s'efforce de le qualifier et de mettre au point le mode d'emploi le plus adapté. « Nous mettons en place des essais en conditions contrôlées mais surtout en plein champ durant plusieurs années pour identifier l'efficacité, même faible, des solutions, détaille Nathalie Verjux. Puis, nous étudions de quelle façon il est possible d'améliorer cette efficacité en combinant les leviers et en affinant le mode d'emploi. Le biocontrôle a une efficacité souvent insuffisante pour constituer à lui seul une solution de substitution aux produits phytosanitaires. »

Pour cela, Arvalis s'appuie sur ses 27 stations expérimentales à travers la France, ainsi que sur son réseau R2E (réseau d'excellence expérimentale) constitué de partenaires agréés pour leurs bonnes pratiques expérimentales (BPE). C'est le cas de Val'Epi à Senlis, service technique commun à plusieurs coopératives (Sevépi, TBG, Ucac, Valfrance). « Nous faisons partie du R2E depuis sa création en 2015, indique son responsable Alain Laloï. La tendance à vouloir réduire la consommation de produits phytosanitaires est très nette chez les agriculteurs. C'est un



Plateforme d'essais de biocontrôle sur la septoriose du blé à la station Arvalis de Boigneville © Arvalis-institut du végétal



enjeu aussi pour les coopératives en termes d'image et de débouchés. De nouveaux cahiers des charges visant la réduction des pesticides, voire le zéro résidu apparaissent. C'est pourquoi le biocontrôle est stratégiquement très important en complément notamment de l'usage de variétés plus résistantes.»

## Deux solutions de biocontrôle efficaces contre la septoriose

« Dès 2019, 300 000 hectares de blé étaient traités avec du soufre. »

Ces cinq dernières années, une cinquantaine d'innovations de biocontrôle ont été testées, issues de 24 fournisseurs différents, pour lutter contre la septoriose du blé, cible prioritaire d'Arvalis. « Nous avons identifié deux solutions efficaces, ce qui montre que l'émergence de solutions n'est pas si simple malgré le nombre important d'innovations » souligne Nathalie Verjux. La première est l'usage du soufre : les résultats significatifs obtenus par l'institut et ses partenaires ont permis d'étendre l'homologation de cet anti-oïdium à la lutte contre la septoriose. Dès 2019, 300 000 hectares de blé étaient traités avec du soufre. « En complément d'une demi-dose de fongicide, on obtient une efficacité équivalente, observe Alain Laloï. Cela nous a permis de proposer un substitut suite au retrait de l'homologation du chlorothalonil. Toutefois, l'effet du soufre est préventif et non curatif. Il doit être appliqué tôt, avant le développement de la maladie. »

La seconde piste s'appuie sur les phosphonates de potassium, homologués pour le moment contre le mildiou de la vigne. Associés au soufre, ils pourraient constituer une solution 100% biocontrôle pour le premier traitement du blé contre la septoriose. « Nous poursuivons aussi nos travaux sur l'utilisation d'outils d'aide à la décision et de variétés résistantes afin de réserver ce premier traitement aux situations où il est vraiment nécessaire » précise Nathalie Verjux.

## Diminution des traitements contre le mildiou

Les autres dossiers prioritaires d'Arvalis en matière de biocontrôle sont le mildiou de la pomme de terre et le taupin, ravageur du maïs et de la pomme de terre. « En combinant des variétés tolérantes, un outil d'aide à la décision et les phosphonates de potassium, nous atteignons une diminution significative de 70 à 80 % des traitements contre le mildiou de la pomme de terre, déclare Nathalie Verjux. Quant au taupin, des dizaines de produits sont testés et beaucoup de projets de recherche sont en cours. Une piste intéressante émerge autour du champignon *Metarhizium*, pathogène des larves du ravageur. »

Arvalis est régulièrement sollicité pour présenter ses résultats. Il anime également des formations de techniciens pour organiser le transfert des solutions vers les agriculteurs et contribue à des documents de synthèse comme l'index Acta biocontrôle ou le Contrat de solutions. « Les résultats obtenus sont fiables car ils sont la synthèse des essais de tout un réseau, estime Alain Laloï. Ces travaux en partenariat nous permettent de trouver des solutions de façon collective. »

« En combinant des variétés tolérantes, un outil d'aide à la décision et les phosphonates de potassium, nous atteignons une diminution significative de 70 à 80 % des traitements contre le mildiou de la pomme de terre. »

## Partage de connaissances entre chercheurs et conseillers

Les recherches autour du biocontrôle font désormais partie du cœur de métier d'Arvalis. Toutefois, leur déploiement est parfois limité pour des raisons réglementaires. « L'expérimentation est très encadrée car ces nouvelles solutions sont considérées comme des produits phytosanitaires : elle exige un agrément BPE (Bonnes Pratiques d'Expérimentation), souligne Nathalie Verjux. Le réseau mixte technologique (RMT) **Bestim**, agréé à partir de 2021, sur le thème de la stimulation de la santé de la plante dans des systèmes agroécologiques devrait permettre aux chercheurs et conseillers de progresser sur le partage de connaissances et la communication pour les différentes catégories de produits agissant sur la stimulation des défenses des plantes. »



### Pour en savoir plus

- [arvalis-infos.fr/maladies-du-ble-les-produits-de-biocontrole-font-leur-preuve-@/view-34625-arvarticle.html](https://arvalis-infos.fr/maladies-du-ble-les-produits-de-biocontrole-font-leur-preuve-@/view-34625-arvarticle.html)
- [hrd-agri.fr/detail/DOCUMENT/arvalis\\_454](https://hrd-agri.fr/detail/DOCUMENT/arvalis_454)
- [ecophytopic.fr/reglementation/proteger/liste-des-produits-de-biocontrole](https://ecophytopic.fr/reglementation/proteger/liste-des-produits-de-biocontrole)

### Vidéos

- **IFV - Bio-contrôle: qu'est-ce que c'est ?**  
[youtube.com/watch?v=NV9TPgGzFvA](https://youtube.com/watch?v=NV9TPgGzFvA)

5.

# Reconcevoir les systèmes de culture





Outil du PNDAR : action thématique transversale

## **SYPPRE : des plateformes expérimentales de longue durée, des réseaux d'agriculteurs et un observatoire des pratiques**

**Coordination :** Terres Inovia, Arvalis, ITB

**Partenaires :** chambres d'agriculture, coopératives et négociants, groupes de développement (Ceta, Geda), Cuma, Fnams, enseignement agricole, Unilet, Agrotransfert.



Tournesol dans le dispositif Syppre © Stéphane Cadoux Terres Inovia

## **Concilier les objectifs de performance économique et environnementale**

Afin de proposer des solutions globales aux producteurs de grandes cultures confrontés à un empilement de défis, trois instituts techniques mettent en commun leurs moyens autour d'un dispositif original soutenu par le ministère chargé de l'agriculture. Dans cinq régions françaises, ils s'appuient sur un triptyque composé d'expérimentation, d'un réseau d'agriculteurs et d'un observatoire des pratiques.

L'équation posée aujourd'hui à l'agriculture est complexe. Celle-ci doit à la fois être productive en denrées de qualité, rentable pour faire vivre les agriculteurs, respectueuse de l'environnement et peu émettrice de gaz à effet de serre. « Dans certaines régions, on perçoit les limites des systèmes de production en matière de productivité en lien notamment avec la fertilité des sols, observe Gilles Sauzet, ingénieur de Terres Inovia dans le Berry. Il existe à la fois une forte dépendance aux intrants et de réelles impasses techniques. » « Les difficultés agronomiques et économiques se cumulent, et cela demande des changements profonds, renchérit Stéphane Cadoux, agronome chargé d'études sur les systèmes de culture. Il est nécessaire de travailler à l'échelle du système, de faire évoluer les modèles actuels. C'est une demande de la société et des agriculteurs. »

Pour optimiser la recherche de solutions innovantes avec une approche plus transversale, Terres Inovia, Arvalis et l'Institut technique de la betterave (ITB) ont décidé de mutualiser leur expertise dans des travaux communs, avec une vision stratégique à long terme. C'est ainsi qu'est né en 2014 le projet d'ampleur nationale, **Syppre**.

## **Conception des essais en collaboration avec les agriculteurs**

L'originalité de la démarche est de s'appuyer sur trois piliers : des plateformes expérimentales de longue durée, des réseaux d'agriculteurs et un observatoire des pratiques. Cinq plateformes ont été mises en place dans cinq situations pédoclimatiques où les systèmes de grandes cultures sont confrontés à des problématiques variées et parfois locales : les sols argilo-calcaires superficiels du Berry, les sols argilo-calcaires des coteaux du Lauragais, les limons profonds de Picardie, les terres de craie de Champagne et les terres humifères du Béarn. Pour chacune, la conception des essais est réalisée en collaboration avec un réseau de producteurs. Elle allie la rigueur méthodologique de l'expérimentation avec des conditions de travail proches de celles des agriculteurs. Dans certains cas, ces réseaux préexistaient, comme par exemple dans le Berry où Terres Inovia travaille de cette façon sur la culture du colza depuis 2005. D'autres partenaires régionaux peuvent également être impliqués dans les travaux tels que les chambres d'agriculture, coopératives et négociants, groupes de développement, Cuma, etc.

## Un objectif de reconception des systèmes de culture

Le troisième pilier de Syppre est un observatoire des pratiques fondé entre autres sur des enquêtes effectuées auprès d'agriculteurs de toute la France. « Cet outil présente l'intérêt de faire remonter ce qui se fait sur le terrain, de voir les évolutions en cours, et aussi d'aller encore plus loin que ces pratiques dans nos essais » explique Stéphane Cadoux.

D'après le chargé d'études, les objectifs fixés dans le cadre de l'action Syppre sont ambitieux : il s'agit d'aller vers des systèmes réellement innovants. « Nous travaillons avec des objectifs à long terme, à l'horizon 2025 au minimum. Nous commençons à avoir des observations intéressantes, mais il n'est pas évident d'avancer des résultats dès les premières années, admet-il. Nous devons acquérir la maîtrise des nouvelles techniques. On se rend compte parfois que nous sommes allés trop loin, ou pas assez loin et il faut donc réajuster. Nous devons aussi composer avec des conditions climatiques atypiques certaines années. »

## Partage simultané des résultats avec les agriculteurs



Réseau Berry, en visite de parcelle d'agriculteur  
© Stéphane Cadoux Terres Inovia

Chaque groupe régional se réunit environ six fois par an. La plate-forme d'expérimentation ainsi que des parcelles agricoles du réseau servent de support à leurs échanges. Les partenaires peuvent aussi s'appuyer sur ces essais pour organiser des réunions « bouts de champs ». Les experts des trois instituts techniques diffusent progressivement les premiers enseignements de Syppre à l'occasion de leurs interventions dans diverses réunions techniques à travers la France, et sur différents supports (site Internet, médias).

Agriculteur sur 350 hectares à Saint-Valentin dans l'Indre, Matthieu Jeanneau fait partie du réseau Syppre dans le Berry. « La plate-forme est un bel outil, très complet, où tout est calculé, assure-t-il. Nous avons dessiné une rotation sur neuf ans, très innovante. Tous les échanges que nous avons au fil du temps contribuent à l'évolution constante de mon exploitation. Je suis

en demande d'améliorer mon système, au niveau de la fertilité des sols notamment : c'est mon objectif numéro un. Certains collègues ont de leur côté changé drastiquement leurs pratiques. »

**« Nous avons dessiné une rotation sur neuf ans, très innovante. »**

## Objectiver les impasses technico-économiques

Dans ses terres non irriguées où la réserve en eau est limitée, Matthieu Jeanneau est contraint d'implanter des cultures d'hiver. Il observe en outre un fort impact du changement climatique : les étés plus chauds, plus secs et plus longs pénalisent l'implantation des cultures et leur rendement ; les hivers plus doux sont favorables aux ravageurs, tandis que le choix de produits de protection des cultures est de plus en plus restreint. « J'adore mon métier mais nous sommes face à des impasses et il est difficile de se projeter, indique l'agriculteur. Syppre doit nous accompagner dans toutes ces transitions : phytosanitaire, climatique et économique. Cela doit aussi servir à montrer que nous sommes confrontés à certaines réalités nous mettant dans l'impossibilité de répondre aux injonctions, parfois contradictoires, faites à l'agriculture. Par exemple, certains systèmes ne tiennent pas d'un point de vue économique ou en termes d'enherbement concurrentielle des cultures. Grâce aux essais, tout est chiffré et objectivé par des experts, donc cela a davantage de force. » L'innovation au cœur de Syppre est en effet confrontée à des limites. Se passer complètement de glyphosate peut en être une. « Cependant, en couplant l'herbicide avec un minimum de travail du sol, il est quand même possible de descendre à de faibles doses. Et c'est un moyen de limiter l'érosion dans les coteaux du Lauragais par exemple » souligne Stéphane Cadoux.

**« En couplant l'herbicide avec un minimum de travail du sol, il est quand même possible de descendre à de faibles doses. »**

### Pour en savoir plus

- [rd-agri.fr/external\\_data/arvalis/avril-2020/BDC\\_191001\\_DIA\\_SypprePlateformeChampenoise-TauvelP.pdf](http://rd-agri.fr/external_data/arvalis/avril-2020/BDC_191001_DIA_SypprePlateformeChampenoise-TauvelP.pdf)
- [rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/acta\\_21](http://rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/acta_21)
- [syppre.fr](http://syppre.fr)

### Vidéos

- Syppre® - Lauréat ITA'innov 2019 - Catégorie Équipe innovante  
[youtube.com/watch?v=zPNRqaS567M](https://youtube.com/watch?v=zPNRqaS567M)





Outil du PNDAR : Appel à projets d'Innovation et de partenariat (IP). 2014-2018

## Verger cidricole de demain

**Coordination :** Institut français des productions cidricoles (IFPC)

**Partenaires :** Chambres d'agriculture de Normandie et de Bretagne, Inrae-IRHS, Agrocampus Ouest, Lycée agricole du Pays de Bray, EPLEFPA Alençon-Sées, EPLEFPA Le Robillard, Maison cidricole de Bretagne, Association de producteurs Les Cidres de Loire, OP Agrial, Acta Informatique, Astredhor.



### Une baisse des intrants visée

Depuis près de dix ans, des expérimentations grandeur nature chez des arboriculteurs montrent que les pommes à cidre peuvent être produites en diminuant de façon importante les traitements. Ces sites répartis dans l'Ouest ont vocation à servir d'exemples pour généraliser les pratiques vertueuses chez les producteurs.

Avec 9000 hectares, la France possède le plus grand verger cidricole européen, essentiellement concentré dans le grand Ouest. Implantées massivement dans les années 80, près d'un tiers des surfaces doivent être renouvelées à court ou moyen terme pour pallier le vieillissement des arbres. « Ce contexte de replantation était l'occasion, lors de la création du projet, de repenser le verger type afin qu'il soit plus respectueux de l'environnement et plus résilient vis-à-vis des aléas climatiques, explique Anne Guérin, cheffe de projet R&D à l'Institut français des productions cidricoles (IFPC). L'objectif était aussi d'apporter de nouvelles solutions aux producteurs pour débloquent des impasses techniques liées au retrait de produits phytosanitaires » C'est ainsi qu'est né en 2012 le projet « **Verger cidricole de demain** » dont la seconde phase (débutée en 2015), s'est achevée en 2018. Son objectif était de tester la faisabilité d'une culture à bas intrants, à l'aide d'une approche systémique combinant plusieurs techniques agroécologiques, tout en maintenant les performances économique et qualitative.

### Un verger agroécologique testé par les producteurs

De manière à favoriser l'appropriation de la démarche et des résultats par les producteurs, l'IFPC a choisi de s'appuyer sur un réseau de parcelles implantées chez les producteurs. En outre, de la conception aux résultats, le projet reposait sur une participation multi-acteurs (producteurs, transformateurs, techniciens, conseillers, chercheurs, enseignants). Neuf vergers de pommiers à cidre bas intrants « ECO » ont ainsi été aménagés entre 2010 et 2012 en Bretagne, Normandie et Pays-de-la-Loire. Ils comprennent chacun un hectare conduit selon les pratiques du producteur (conventionnelles ou biologiques) comparé à un hectare « ECO » combinant des pratiques à faibles intrants et des aménagements agroécologiques (haies, bandes fleuries, nichoirs). « D'un site à l'autre, des options différentes ont pu être choisies comme la réduction de la densité d'arbres en bio, l'introduction de volailles ou de moutons, ou le mélange de plusieurs variétés, souligne Anne Guérin. De manière générale, nous avons testé dans les vergers « ECO », une fertilisation 100 % organique, des produits de biocontrôle, une grille de décision pour optimiser les traitements contre la tavelure, l'implantation de bandes fleuries pour favoriser la biodiversité et la régulation naturelle des ravageurs tels que le puceron cendré, l'utilisation de bâches, de mulch, du désherbage mécanique ou de l'enherbement pour réduire les herbicides. »



*« J'ai beaucoup appris à observer et à ne pas traiter de manière systématique. »*

Verger Eco de 2 ans : bande fleurie en inter-rang, combinée à une bâche tissée sur le rang pour réduire les herbicides © IFPC

« Une réduction de 50 % des traitements fongicides, voire davantage, est possible sans conséquence négative sur la quantité et la qualité. »



## Des combinaisons de pratiques agroécologiques gagnantes

En six ans, plus de 40 000 données ont été collectées et analysées. Elles montrent qu'une réduction de 50 % des traitements fongicides, voire davantage, est possible sans conséquence négative sur la quantité et la qualité de la production. L'analyse des goûts de fruits lors de la seconde phase de l'étude révèle même une plus grande richesse en polyphénols. Concernant les insecticides, en particulier contre le puceron cendré, ravageur majeur des jeunes plantations, l'impact de la réduction des traitements sur l'entrée en production reste toutefois à approfondir. Mais il semble que les jeunes vergers aient davantage été pénalisés en croissance et rendement par les alternatives au désherbage et à la fertilisation chimique. « La combinaison désherbage-fertilisation est sans doute ce qui a généré le plus de questionnements, reconnaît Anne Guérin. Dans les vergers non irrigués, certaines combinaisons de fertilisation organique et d'entretien mécanique du rang sont incompatibles avec le maintien de bandes fleuries dans l'inter-rang. Elles deviennent alors trop concurrentielles pour les jeunes arbres. » Enfin, une hausse des charges a été constatée sur certains sites due à l'achat d'intrants alternatifs, sachant que les investissements sur jeunes vergers doivent être amortis sur plusieurs années.

## Suppression des herbicides sur l'inter-rang

À Toutainville dans l'Eure, Gaëtan Decarsin, producteur de pommes à cidre sur 40 ha, a participé au projet. « J'ai toujours été intéressé par l'expérimentation, en particulier si cela permet de réduire les intrants, déclare-t-il. Nous avons testé différentes choses, en prenant des risques parfois. J'ai beaucoup appris à observer et à ne pas traiter de manière systématique. Je ne suis pas en production bio donc un rattrapage est toujours possible. » La parcelle d'un hectare en système « ECO » plantée en 2011 a reçu uniquement des engrais organiques et des mycorhizes. Ces dernières n'ayant pas eu l'effet escompté, les arbres étaient en déficit nutritionnel au bout de trois ans et un apport complémentaire de guano a corrigé ce déficit.

Côté traitements, ils ont été réduits de 50 %, (en particulier les herbicides puisque les arbres ont été plantés sur bâche tissée). « Au bout de neuf ans, ces bâches s'abîmaient et j'ai passé beaucoup de temps cet été à les retirer : c'est la limite. Les inter-rangs sont enherbés sur l'ensemble de mes vergers : je désherbe chimiquement uniquement sur le rang, c'est-à-dire 12 % de ma surface. Et je broie les inter-rangs deux fois par an. »

Le producteur n'a pas constaté de dégât lié au puceron cendré, en partie grâce aux bandes fleuries estime-t-il. Contre le carpocapse, il alterne entre lutte biologique et chimique. Contre les maladies fongiques, il a adopté le soufre, une solution de biocontrôle.

## Un mode de conduite à adapter par chaque producteur

Cette année, Gaëtan Decarsin a décidé de revenir aux engrais conventionnels sur le verger « ECO » en raison du coût trop élevé des engrais bio. Il s'interroge aussi sur l'alternance naturelle des vergers, générant un faible tonnage un an sur deux, qui est plus prononcée en production bio. « Mes pommes sont destinées à l'AOC Calvados et il n'existe pas de marché en bio pour le moment. Je ne peux pas me permettre de fortes baisses de rendement. Il reste donc à trouver une alternative efficace à l'éclaircissage chimique utilisé pour éviter l'alternance naturelle de production. »

« Nous n'avons pas toutes les réponses, reconnaît Anne Guérin. L'approche systémique du verger bas intrants doit s'apprécier sur le long terme et s'adapter au contexte de chaque producteur. Nous ne proposons pas de recette clé en main : il faut accompagner le producteur pour qu'il s'approprie les combinaisons testées en les optimisant selon ses contraintes. C'est pourquoi les neuf sites ont une force démonstrative importante pour le transfert entre producteurs : ces vergers interpellent et questionnent. » Pour aller plus loin sur la réduction des pesticides notamment, l'IFPC est désormais engagé dans le projet Écophyto « Expé Sydra ». Cela doit permettre d'approfondir par exemple le rôle des plantes de service et des infrastructures agro-environnementales dans la régulation naturelle des ravageurs, ainsi que les atouts de la diversification des variétés et espèces fruitières au sein d'une parcelle (ex : mélange pommes à cidre et poires à Poiré).



### Pour en savoir plus

- [rd-agri.fr/results?fullText=verger%20cidricole%20de%20demain&manuel=false&page=0](http://rd-agri.fr/results?fullText=verger%20cidricole%20de%20demain&manuel=false&page=0)
- [rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/c6b4df45-7176-4ba2-b114-928d8a070a8f](http://rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/c6b4df45-7176-4ba2-b114-928d8a070a8f)
- [rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/casdar\\_159](http://rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/casdar_159)

### Vidéos

- [Verger Cidricole de Demain - Lauréat ITA'innov 2019 - Catégorie Recherche & Méthodologie youtube.com/watch?v=3b7X6IOdAeE](https://www.youtube.com/watch?v=3b7X6IOdAeE)



Outil du PNDAR: Appel à projets « Mobilisation pour la transition agroécologique de l'enseignement agricole » (TAE). 2015-2018

## Recherche d'associations végétales nourricières performantes en agroforesterie méditerranéenne

Coordination: EPLEFPA Vert d'Azur à Antibes



Parcelle agroforestière à l'EPLEFPA Vert d'Azur à Antibes © campus Vert d'Azur

### Associer arbres et cultures pour valoriser une petite surface en circuit court

En s'appuyant sur l'agroforesterie et la diversité des plantes, l'EPLEFPA Campus Vert d'Azur d'Antibes conduit une parcelle expérimentale selon les principes de l'agroécologie et de la production biologique. Elle est une source enrichissante d'apprentissage pour les élèves, et montre des résultats encourageants.

Avec une prépondérance des cultures spécialisées (maraîchage, arboriculture, horticulture), le département des Alpes-Maritimes possède une surface agricole moyenne par exploitation parmi les plus faibles en France (19 ha). L'un des enjeux est donc de la valoriser au mieux. « Nous avons sur l'exploitation du lycée agricole, une parcelle plantée avec des oliviers à l'état de friche, raconte Odile Quénot, enseignante au lycée agricole. Nous avons donc imaginé un projet agroforestier basé sur l'association de productions végétales diversifiées, dans l'optique d'une valorisation en circuit court au cœur d'une zone urbaine. » « L'idée était d'en faire une vitrine pour les producteurs et futurs producteurs intéressés par ce type de projet » ajoute Franck Marino, formateur en maraîchage et arboriculture.

Traditionnellement dans cette région, les oliviers cultivés en terrasses sur des parcelles pentues étaient souvent accompagnés de divers légumes. Sur les 5000 m<sup>2</sup> de la parcelle du Campus Vert d'Azur, après des travaux de drainage, les arbres existants ont été repositionnés sur une ligne et quatre autres rangées ont été implantées en espèces adaptées au climat méditerranéen (amandiers, grenadiers, avocatiers, agrumes). Puis, dans les inter-rangs de dix mètres de large, plusieurs cultures locales ont été installées en lien avec les opportunités des filières territoriales.

### Des filières agricoles territorialisées

L'exploitation du lycée possédait déjà un atelier de maraîchage bio dont les produits sont vendus en circuit court: le maraîchage a donc été aussi introduit en complément sur la parcelle agroforestière. Les plantes à parfum, aromatiques et médicinales (PPAM) ont également leur place dans le projet. Proche de la ville de Grasse inscrite au patrimoine mondial de l'Unesco pour son savoir-faire en parfumerie, l'établissement vient en effet de créer une formation sur ce thème. Dans le domaine des plantes médicinales, un partenariat existe avec la société Arkopharma basée dans le département. Quant aux plantes aromatiques, elles sont susceptibles d'intéresser des restaurateurs locaux. Le dernier inter-rang a été réservé aux fleurs comestibles, pour contribuer au projet Antea de coopération Interreg France Italie visant le développement de cette filière. Enfin, la parcelle a été en partie bordée de haies dites « gourmandes » (amélanchier, arbousier, argousier, etc.) pour servir d'exemple à la communauté d'agglomération Sophia Antipolis, désireuse d'installer ce type d'aménagement paysager sur des terrains publics.

### Des rendements élevés

En s'appuyant sur l'agroforesterie et la diversité des productions, un des objectifs du projet était de conduire ce verger maraîcher selon les principes de l'agroécologie et de la production biologique: aucun traitement phytosanitaire, régulation naturelle des ravageurs, limitation des besoins en eau (les arbres contribuant à la retenir), recyclage du bois des arbres en paillage, compostage des matières végétales, apport de matière organique.



Les observations ont montré de bons rendements sur la parcelle qui permet d'obtenir une large gamme de produit, ce qui est très adapté à la vente directe. En revanche, ce type de verger ne permet pas l'utilisation de machines et impose notamment la taille manuelle des arbres pour éviter d'endommager les cultures d'inter-rangs. Bien qu'elle n'ait pas été mesurée, la présence d'insectes apparaît importante ainsi que celle de vers de terre. Une étude plus approfondie serait nécessaire pour identifier les éventuels services écosystémiques rendus, et en particulier, l'impact sur les bioagresseurs. « L'évaluation des systèmes agroforestiers se fait sur un temps long, souligne Franck Marino. Pour le moment, nous manquons de recul, y compris sur la rentabilité économique. »

**« Les observations ont montré de bons rendements sur la parcelle et permet d'obtenir une large gamme de produit. »**

## Un parcelle expérimentale, support de formation à l'agroécologie

Du point de vue pédagogique, les élèves du lycée sont très impliqués dans le projet. « Cela leur plaît beaucoup car il y a énormément à voir et à découvrir, estime Odile Quénot. C'est aussi un endroit très esthétique et agréable. Nous nous sommes efforcés de choisir au mieux les espèces implantées en fonction du calendrier scolaire, pour que les apprenants puissent participer aux plantations et aux récoltes. Toutefois, ils ne sont pas toujours en travaux pratiques, et ceux-ci ne peuvent pas se cantonner uniquement au suivi de cette parcelle: ce n'est qu'une part de leur formation. »

Pour Franck Marino, l'approche agroforestière et agroécologique du verger maraîcher est très enrichissante pour les étudiants. « Ils arrivent souvent ici avec un projet défini pour la suite. Cette parcelle les amène à se questionner, à réfléchir aux adaptations techniques nécessaires pour la conduite en agroécologie. Je les laisse observer, chercher, puis nous échangeons. Cela leur apporte une ouverture. Ils peuvent imaginer différentes possibilités à développer. Certains s'intéressent par exemple à l'élevage de volailles, en pâturage sous le verger. »

## La parcelle se transforme

Le formateur considère que le dispositif mis en place depuis 2016 est un bel exemple, concret et innovant, pour le département des Alpes-Maritimes où le foncier agricole est rare et cher. « Cela peut présenter aussi un intérêt en raison des aléas climatiques plus fréquents, car chaque production peut se comporter plus ou moins bien selon les années » complète-t-il.

Cependant, dans le contexte d'un établissement de formation agricole, l'entretien d'une telle parcelle est chronophage et pose la question de son maintien dans la durée d'après Odile Quénot. « C'est vrai que cela peut être compliqué quand tout le système entre en production, reconnaît Franck Marino. Mais le verger maraîcher est dans tous les cas appelé à évoluer. La parcelle se transforme. On ne pourra peut-être plus cultiver les inter-rangs dans dix ans quand les arbres seront davantage développés. Ou alors il faudra peut-être supprimer certains arbres. »

« Un intérêt en raison des aléas climatiques plus fréquents, car chaque production peut se comporter plus ou moins bien. »



### Pour en savoir plus

- [rd-agri.fr/detail/PROJET/casdar\\_projet\\_15ata026](http://rd-agri.fr/detail/PROJET/casdar_projet_15ata026)
- [wikis.cdrflorac.fr/wikis/casdartae/?AtelierBiodiversite/download&file=FICHE\\_TECHNIQUE\\_ANTIBES.pdf](http://wikis.cdrflorac.fr/wikis/casdartae/?AtelierBiodiversite/download&file=FICHE_TECHNIQUE_ANTIBES.pdf)



Verger maraîcher à l'EPLEFPA Antibes © campus Vert d'Azur



Outil du PNDAR : programme pluriannuel des chambres d'agriculture - chambre régionale d'agriculture Grand Est. 2014-2021

## Adaptation des pratiques aux aléas climatiques

Partenaires : les dix chambres départementales de la région, Planète Légumes, Ademe, Région Grand Est



## Une transition générale des systèmes agricoles pour s'adapter

En raison notamment de sécheresses sévères ces dernières années, les agriculteurs du Grand Est doivent adapter leurs pratiques. Les chambres d'agriculture de la région ont inscrit cette priorité dans leur programme pluriannuel dans le cadre du PNDAR soutenu par le ministère chargé de l'agriculture. Elles sont désormais en mesure de proposer des pistes d'évolutions via leur réseau de conseillers.

Qualité de l'air, changement climatique, santé des sols, consommation et production d'énergie : « Aujourd'hui, le secteur agricole est beaucoup interpellé quant à sa contribution dans ces domaines, constate Aline Le Bihan, chargée du programme à la chambre d'agriculture Grand Est. Les agriculteurs eux-mêmes sont impactés dans leur façon de travailler : ils nous sollicitent pour trouver des solutions et s'adapter. Nous avons besoin de références. » « Toutes ces thématiques sont très transversales et liées entre elles, ajoute Laetitia Prévost, chargée d'études. Il est important de ne pas les compartimenter. »

En 2017, les chambres d'agriculture du Grand Est et Planète Légumes décident donc de lancer l'ambitieux programme Air-Climat-Sol-Energie (ACSE) visant à approfondir les connaissances sur l'ensemble de ces thèmes, dans l'objectif de les transmettre aux acteurs de terrain : conseillers agricoles et agriculteurs.

Le Grand Est ne part pas de zéro. Les régions historiques Champagne-Ardenne, Lorraine et Alsace avaient déjà travaillé sur plusieurs sujets tels que la méthanisation ou la qualité de l'air. Les résultats ont donc été partagés et approfondis à l'échelle de la nouvelle région.

## Mise en œuvre d'outils de diagnostic et de simulation sur les exploitations

Parmi les actions du programme, un réseau d'une vingtaine d'unités de méthanisation a été suivi pendant trois ans. Les données technico-économiques collectées ont permis d'analyser le fonctionnement de ces unités, l'impact de cette activité sur les exploitations agricoles, mais aussi le potentiel de production d'énergie verte, de réduction des gaz à effet de serre et l'effet sur la qualité de l'air.

Les chambres d'agriculture du Grand Est se sont également efforcées de valoriser et compléter une base de données existante, constituée de plus de 500 diagnostics Dia'terre® établis en Champagne-Ardenne, Lorraine et Alsace depuis 2008. Cet outil élaboré par l'Ademe évalue les consommations

d'énergie, les émissions de gaz à effet de serre, le stockage de carbone dans les prairies et les émissions d'ammoniac à l'échelle de l'exploitation agricole.

L'analyse des données a permis d'établir des repères chiffrés sous la forme de fiches pour 18 types d'exploitations et plus synthétiquement, pour cinq filières (bovin lait, bovin viande, grandes cultures, maraîchage, élevage de porcs ou volailles). Pour chacune, des leviers de progrès, également chiffrés à l'aide de simulations, sont proposés pour adapter les pratiques : consommation de carburant et d'énergie, alimentation des animaux, fertilisation des cultures, irrigation, chauffage des serres et des bâtiments d'élevage, séchage ou stockage des récoltes.

## Une adaptation nécessaire aux aléas climatiques

Rassemblés dans un guide de près de 300 pages, ces repères et leviers constituent une source d'informations très complète à destination des conseillers agricoles et agriculteurs. Une vingtaine de conseillers ont plus particulièrement été impliqués dans le programme. Ils ont été formés à l'outil Clima XXI afin de l'utiliser auprès de groupes d'agriculteurs. Cet outil permet de se projeter dans le futur en modélisant l'influence des prévisions climatiques du GIEC sur la faisabilité des productions agricoles dans la région.

Pour sensibiliser et informer les agriculteurs, la chambre d'agriculture s'appuie également sur Oracle, l'observatoire régional sur l'agriculture et le changement climatique, utilisant des données réelles sur les effets déjà constatés. « Le changement climatique est vraiment un sujet qui préoccupe les agriculteurs aujourd'hui, assure Laetitia Prévost. Nous avons répondu à plus de 120 demandes d'interventions auprès de groupes. » En effet, pour Laurent Rouyer, agriculteur président la chambre d'agriculture de Meurthe-et-Moselle, « les aléas climatiques remettent profondément en question les systèmes agricoles dans le Grand Est. Depuis trois ans, l'impact des sécheresses notamment est très marqué. Nos modèles atteignent leurs limites : ils doivent évoluer. D'où la pertinence de l'approche systémique du programme ACSE. »

**« Nous avons répondu à plus de 120 demandes d'interventions auprès de groupes. »**

## La formation des conseillers agricoles

Parfois en situation critique, les agriculteurs en recherche de solution sont très réceptifs et leurs conseillers également très demandeurs. « Les résultats de ces travaux arrivent à point nommé, car nous avons désormais des repères, des outils et des méthodes à proposer, déclare Laurent Rouyer. Sans cela, nous serions démunis pour répondre aux attentes. La formation des conseillers est en cours et nous allons monter en puissance sur ces sujets. Certaines solutions peuvent être mises en place rapidement ; d'autres demandent des adaptations plus structurelles, la méthanisation par exemple. »

La première tranche du programme ACSE qui s'est achevée fin 2019, est donc suivie d'une seconde phase de déploiement, qui a reçu le soutien de l'Ademe et de la Région. « Nous avons créé avec ces deux partenaires un espace de dialogue afin d'avoir une approche territoriale et globale de l'activité agricole, souligne Laurent Rouyer. Nous décloisonnons nos réflexions et cela est davantage porteur de sens. »



Présentation des résultats du programme ACSE lors du salon AGRIMAX 2019

*« Certaines solutions peuvent être mises en place rapidement, d'autres demandent des adaptations plus structurelles. »*

## Repérer et diffuser les innovations de terrain

« Nous avons beaucoup communiqué sur les résultats du programme ACSE à travers différents supports écrits et vidéo, et à l'occasion de plusieurs événements locaux, concluent Aline Le Bihan et Laëtitia Prevost. L'ensemble des références acquises ont été formalisées et sont réunies dans la mallette ACSE du conseiller. Désormais, nous devons davantage impliquer les agriculteurs dans les actions. Par exemple, une cinquantaine vont réaliser un diagnostic CAP2'ER® dans l'objectif de mettre en place une démarche bas carbone. » Du côté des conseillers des chambres d'agriculture, un nouvel outil baptisé « Sentinelles de l'innovation » est en phase de test. À terme, il doit leur permettre de faire remonter par messagerie instantanée les innovations utiles qu'ils rencontrent sur le terrain, afin de capitaliser et d'échanger les idées.



### Pour en savoir plus

- [grandest.chambre-agriculture.fr/agro-environnement/energie-methanisation/acse-air-climat-sol-energie/](http://grandest.chambre-agriculture.fr/agro-environnement/energie-methanisation/acse-air-climat-sol-energie/)
- [rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres\\_d\\_agriculture\\_268531](http://rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres_d_agriculture_268531)

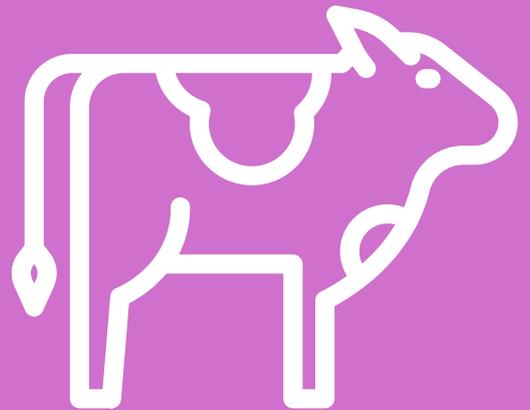
### Vidéos

- **Chambre régionale d'agriculture Grand Est - Webconférence Air Climat Sol Énergie- Restitution 2017-2019**  
[youtube.com/watch?v=7h5Q6q3R-Ag&list=PL4B86D2E48201F5C5&index=2](https://youtube.com/watch?v=7h5Q6q3R-Ag&list=PL4B86D2E48201F5C5&index=2)
- **Chambre régionale d'agriculture Grand Est - Perspectives du programme Air Climat Sol Énergie**  
[youtube.com/watch?v=j\\_m3P3StBwg&list=PL4B86D2E48201F5C5&index=13](https://youtube.com/watch?v=j_m3P3StBwg&list=PL4B86D2E48201F5C5&index=13)
- **Chambre régionale d'agriculture Grand Est - Quel est le profil des unités de méthanisation agricole du Grand Est ?**  
[youtube.com/watch?v=LNX8dFSnkZs&list=PL4B86D2E48201F5C5&index=8](https://youtube.com/watch?v=LNX8dFSnkZs&list=PL4B86D2E48201F5C5&index=8)



6.

# Vers une plus grande autonomie protéique et azotée





Outil du PNDAR : Groupement d'intérêt économique et environnemental (GIEE)

## Diversité des réponses biologiques afin de renforcer le lien sol – plante – animal en système herbager et/ou biologique

Coordination : Chambre d'agriculture de Bretagne, association RES'AGRI 29

Partenaires : Inrae, Idele, Esa Angers, Isa Lille, lycées agricoles, Oniris Nantes



### Des systèmes laitiers herbagers pâturant saisonniers

La Bretagne est une région climatiquement privilégiée pour produire du lait à partir d'herbe pâturée. En s'inspirant de pratiques britanniques et néo-zélandaises telles que le croisement de races laitières, un groupe d'éleveurs bio s'efforce d'optimiser ces systèmes vertueux à de multiples points de vue.

Gravée dans la mémoire de tous les producteurs laitiers, la crise de 2009 a déclenché chez certains une réflexion profonde quant à leur système de production. « Ils ont pris conscience de l'importance de mieux valoriser le lait, avec la production bio par exemple, mais pas seulement, estime Isabelle Pailler, conseillère à la chambre d'agriculture de Bretagne. Ils se sont penchés aussi sur l'autonomie et la robustesse de leur système. » C'est ainsi qu'un groupe d'éleveurs déjà orientés vers la production bio, herbagère et économe, décide de se rendre au Royaume-Uni dès 2009 puis en Nouvelle-Zélande en 2011 pour découvrir des pratiques peu employées en France, en lien avec une conduite saisonnalisée de l'élevage laitier.

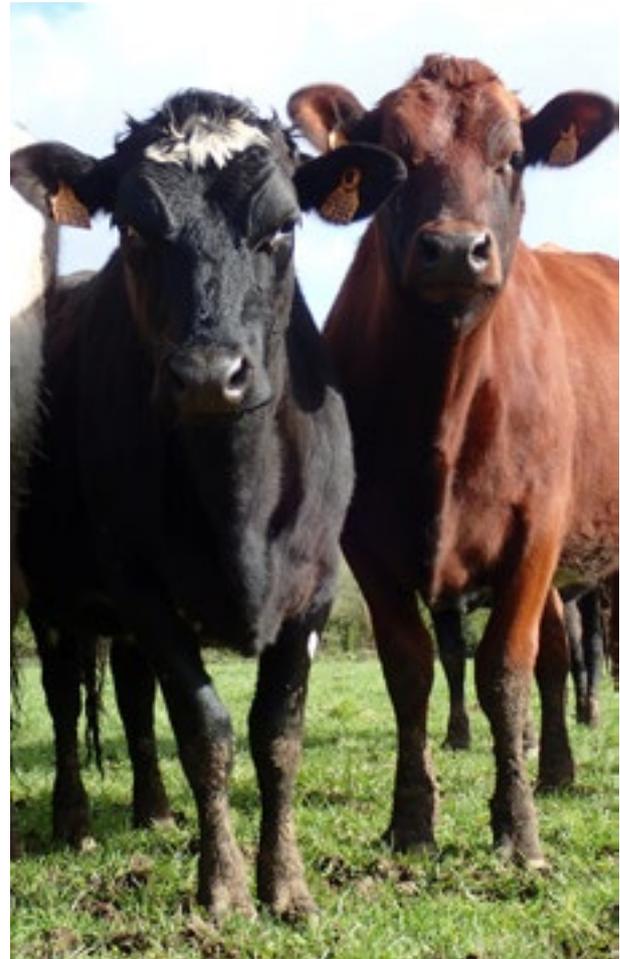
Afin d'approfondir ces sujets, le groupe sollicite des aides de la Région et de l'Etat à travers la reconnaissance en GIEE par le ministère chargé de l'agriculture en 2015. Ce soutien permet de financer l'animation par un conseiller dans le but d'expérimenter sur les fermes et de capitaliser les expériences. Pour mesurer leurs progrès, les éleveurs décident ensemble d'une trentaine d'indicateurs à suivre au cours du projet : il s'agit de repères techniques (niveau de production, qualité du lait, autonomie alimentaire), économiques (coût alimentaire, marge brute, rentabilité), environnementaux (émissions de gaz à effet de serre) et sociaux (emploi, organisation et temps de travail, rémunération).

### Faible empreinte carbone et autonomie alimentaire

Sur les 27 exploitations adhérentes du GIEE en fin de projet, 26 sont en agriculture biologique. Elles ont renforcé leur orientation vers la production herbagère et le pâturage pour maximiser leur autonomie alimentaire. Elles cherchent aussi à allonger la durée de vie des prairies. Pour cela, les éleveurs ont testé des mélanges multi-espèces et introduit de nouvelles plantes fourragères telles que la chicorée ou le plantain. À la fin du projet, l'autonomie alimentaire du groupe atteint 98 %, et l'utilisation d'aliments concentrés et minéraux est passée de 165 à 123 kg par vache et par an. Les charges opérationnelles liées à l'achat d'intrants ont diminué, ne représentant plus que 19 % du produit brut (25 % au début du projet).

En plus d'être économes, ces systèmes sont favorables au bien-être animal et à l'environnement. Des diagnostics CAP'2ER® pour mesurer les émissions de gaz à effet de serre de l'activité élevage ont été effectués, permettant de mesurer une empreinte nette de 0,55 kg équivalent CO<sub>2</sub> par litre de lait produit, tandis que la moyenne nationale atteint 0,90 kg. Cette performance est liée notamment à la compensation permise par le stockage de carbone dans les sols des prairies et les haies.

**« Une empreinte nette de 0,55 kg équivalent CO<sub>2</sub> par litre de lait produit, tandis que la moyenne nationale atteint 0,90 kg. »**



Génisses croisées 3 voies © CRAB



## Des résultats économiques améliorés

L'ensemble des fermes a par ailleurs introduit de nouvelles races dans son troupeau : la traditionnelle Prim'Holstein est ainsi croisée avec les races Jersiaise, Rouge Scandinave et Montbéliarde principalement. L'objectif est d'avoir des vaches peu coûteuses : très adaptées au pâturage avec une bonne efficacité alimentaire, capables de produire un lait riche bien rémunéré, se reproduisant facilement et vieillissant bien. Pour analyser la pertinence des croisements et identifier les meilleures combinaisons, les résultats des animaux ont été relevés durant les quatre années du projet. En moyenne, si le volume de lait par vache est modeste (4400 litres en raison notamment de la mono traite adoptée par une partie des éleveurs), sa composition est de bonne qualité avec un taux de matière grasse de 45,8 g/litre et un taux de protéines de 34,6 g/litre. En associant vaches croisées et système herbager pâturant, chaque hectare de surface fourragère permet ainsi de produire plus de 350 kg de matière utile (protéines et matière grasse). « Les vaches font deux fois moins de lait que dans les élevages conventionnels, mais ce n'est pas un problème car les résultats économiques sont meilleurs, souligne Isabelle Pailler. Grâce à un système cohérent, les éleveurs dégagent du revenu sur des exploitations de taille modérée. Partant d'une situation initiale déjà favorable, ils ont continué à progresser. » En effet, entre le début et la fin du projet, la marge brute moyenne par hectare de surface fourragère a progressé de 10% pour atteindre 1959 euros. Idem pour l'excédent brut d'exploitation calculé à 406 euros pour mille litres de lait (+10%). Enfin le revenu brut disponible par mois et par travailleur grimpe à 3700 euros (+1000 euros).

**« Entre le début et la fin du projet, la marge brute moyenne par hectare de surface fourragère a progressé de 10% pour atteindre 1959€. »**

## Des références diffusées aux jeunes éleveurs qui s'installent

Grâce à un important travail de partage et de diffusion des résultats (conférences, accueil de groupes y compris étrangers, articles de presse), le GIEE a accueilli seize exploitations supplémentaires au cours du projet représentant 17 jeunes éleveurs. C'est le cas de Lucie Winckler installée en 2017 avec deux associés à Mellac. « Nous voulions nous orienter vers ce type de système, explique-t-elle. Nous avons visité plusieurs fermes du groupe, nous connaissions certains éleveurs, nous les avons rejoints assez naturellement. Les échanges entre nous ont permis de voir des exemples très concrets, de bénéficier de connaissances sur des aspects très pratiques. » L'exploitation produit 360 000 litres de lait avec 75 vaches dont certaines sont croisées pour gagner en rusticité. Sur les 83 hectares, 81 sont des prairies. « Nous recherchons l'autonomie. Nos vaches consomment six tonnes de matière sèche par an dont quatre issues du pâturage. Nous utilisons peu de machines, de carburant, d'engrais. Nous n'achetons aucun aliment. »

## Des compétences techniques nouvelles à acquérir

La jeune éleveuse reconnaît que le pilotage d'un système très pâturant demande d'acquérir certaines compétences. « Ce n'est pas compliqué, mais les années ne se ressemblent pas. Il faut suivre la pousse de l'herbe toutes les semaines, planifier les parcelles à pâturer et réajuster en permanence en fonction des conditions météo. C'est ce qui fait l'intérêt de notre métier à nos yeux. »

« L'arrivée de jeunes éleveurs au sein du groupe est très positive, témoigne Isabelle Pailler. Toutefois, ils ont parfois l'impression que la mise en place de ces systèmes est simple, ils mesurent mal les risques. Nous poursuivons donc les travaux pour creuser les conditions de la réussite et la question de la transmission de ces exploitations. »

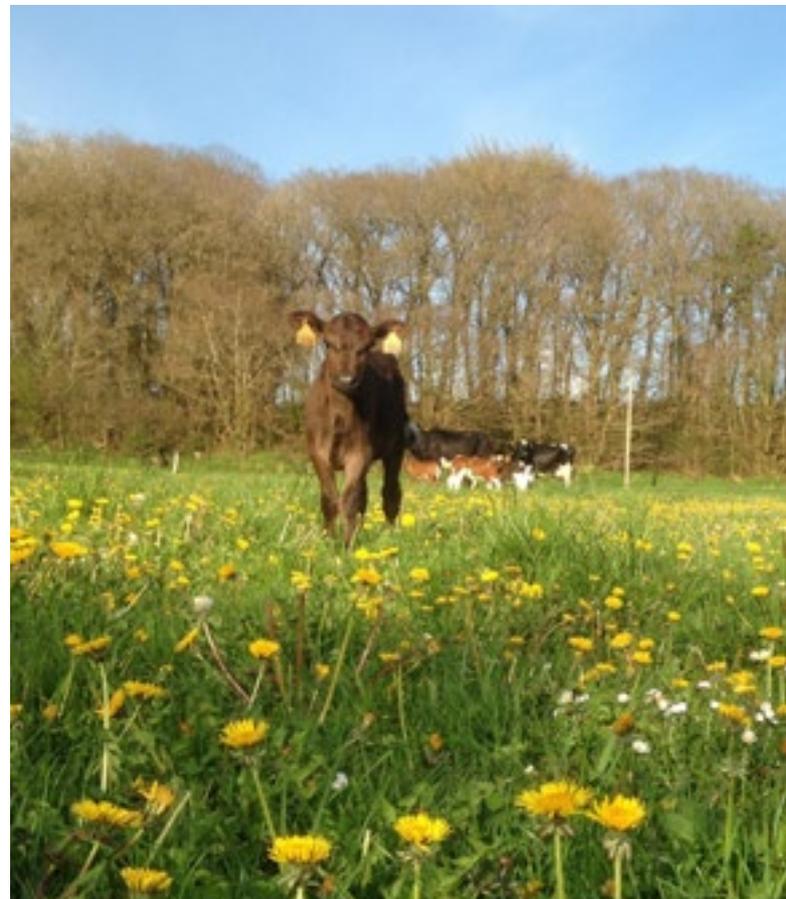


### Pour en savoir plus

- [rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres\\_d'agriculture\\_271815](http://rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres_d'agriculture_271815)
- [rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres\\_d'agriculture\\_262286](http://rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres_d'agriculture_262286)

### Vidéos

- **Races de Bretagne : vers une Agriculture Ecologiquement Performante**  
[youtube.com/watch?v=Td3JPq33Z4Y](https://youtube.com/watch?v=Td3JPq33Z4Y)



Système très pâturant © CRAB



Outil du PNDAR : Groupement d'intérêt économique et environnemental (GIEE)

## Amélioration des systèmes de fourrages en prairies à flore variée en secteur de moyenne montagne

Coordination : Chambre d'agriculture du Tarn

Partenaires : Chambres d'agriculture des Hautes-Pyrénées et de l'Aveyron, Inrae, FD Cuma du Tarn, Capflor, Maison de l'élevage du Tarn, service élevage de la Confédération de Roquefort



### Augmenter la durabilité des systèmes fourragers avec les prairies à flore variée

Toutes les prairies ne se valent pas en matière de productivité, de valeur alimentaire et de durée de vie. En implantant des mélanges d'espèces diversifiées, des éleveurs de moyenne montagne du Tarn ont réussi à améliorer leur pâturage, réduire leurs intrants et leurs coûts, et améliorer la résilience de leur exploitation.

La montagne tarnaise est une région d'élevage où les prairies représentent au minimum 70 % des surfaces fourragères des exploitations. « Les éleveurs de ce secteur sont autosuffisants en volume pour leurs troupeaux, mais au début des années 2010, ils avaient le souhait d'améliorer la qualité de leurs fourrages, indique Caroline Auguy, conseillère à la chambre d'agriculture du Tarn. Nous avons besoin d'un appui technique, or à la même époque, l'Inrae de Toulouse cherchait des groupes d'éleveurs volontaires pour contribuer à la conception du logiciel Capflor destiné à mettre au point des mélanges pour prairies à flore variée. » Ce type de prairies est connu pour sa résistance aux aléas climatiques et sa pérennité dans le temps, sa productivité et sa valeur alimentaire, ainsi que sa souplesse d'exploitation (pâturage, fauche).

C'est ainsi qu'en 2015, le GIEE Qualiprat est reconnu et soutenu par le ministère chargé de l'agriculture dans le Tarn, ainsi qu'un GO PEI (groupe opérationnel du partenariat européen à l'innovation) soutenu par l'Union Européenne incluant les départements voisins de l'Aveyron et des Hautes-Pyrénées. Leur objectif commun est de développer les prairies à flore variée au service de systèmes fourragers plus qualitatifs et pérennes en secteur de moyenne montagne.



Essai d'implantation de prairies à flore variée, Anglès  
© chambre d'agriculture du Tarn

### Suppression des engrais azotés

Chaque exploitation du GIEE fait l'objet d'un diagnostic en début de projet. Puis, parmi les prairies à flore variée implantées, une vingtaine de parcelles sont suivies sur les critères de rendement, richesse floristique et faunistique, et composition de l'herbe. Diverses techniques et saisons d'implantation sont testées et un suivi des éleveurs est réalisé pour l'adaptation des techniques de pâturage et le calcul des rations en fonction de la valeur alimentaire des fourrages. « L'introduction des prairies multi-espèces entraîne une nécessaire évolution des pratiques, notamment dans l'objectif de maintenir l'équilibre du mélange, souligne Caroline Auguy. Les différentes tailles de semences exigent d'adapter la technique d'implantation ; nous avons connu certains échecs, avec la luzerne et le brome en particulier. La présence de légumineuses permet de faire l'impasse sur l'apport d'engrais azoté. Le mode d'exploitation de l'herbe doit également être ajusté et cela a un impact au-delà de la parcelle, sur l'ensemble du système fourrager. Par exemple, le développement du pâturage précoce impose une réflexion sur le positionnement de la prairie et la surface à implanter. »

### Valeurs énergétique et azotée élevées des fourrages

Malgré certaines limites, les éleveurs sont globalement satisfaits des résultats obtenus. Près de 650 hectares de prairies à flore variée ont été implantés au cours du projet. La quasi-totalité des mélanges d'espèces ont donné des fourrages de valeurs énergétique et azotée élevées, y compris pour des récoltes tardives, et lorsque la prairie vieillit. Cela confirme les atouts des prairies à flore variée en matière de productivité et de valeur alimentaire, de souplesse d'exploitation et de pérennité. « Autrefois, les éleveurs utilisaient des ray-grass anglais ou hybride, associés à du dactyle et à du trèfle blanc ou violet en visant une durée de vie de cinq ans, se souvient Caroline Auguy. Mais les prairies se dégradent progressivement, imposant une adaptation de l'exploitation. Avec les prairies multi-espèces, le rendement est constant et permet un maintien dans la durée du mode d'exploitation. »

**« Avec les prairies multi-espèces, le rendement est constant et permet un maintien dans la durée du mode d'exploitation. »**

## Réduction des coûts

A Rouairoux dans le Tarn, Sébastien Dubouchaud élève une cinquantaine de vaches laitières avec son épouse et ses beaux-parents. La moitié du lait est transformée en fromage. « L'ensilage d'herbe et de maïs était présent toute l'année dans la ration mais nous souhaitons arrêter pour améliorer la qualité du lait et la régularité des fromages, témoigne l'éleveur. L'augmentation du pâturage était aussi un moyen de réduire les coûts et les travaux de mécanisation, en prévision du départ en retraite de mes beaux-parents. »

Membre du GIEE, Sébastien commence à planter des prairies à flore variée en 2017 et suit une formation pour mettre en place un pâturage tournant dynamique plus intensif. Au bout de quatre ans, il constate une bonne appétence et valeur alimentaire de ces prairies, une productivité précoce, et une reprise satisfaisante au retour de la pluie. « Nous avons arrêté l'ensilage, et le pâturage est passé de 20 à 45 % des ressources fourragères sur l'année. Il atteint 100 % pendant près de deux mois au printemps, et même quand il fait sec l'été, il y a un peu d'herbe à pâturer. Je n'achète presque plus de concentré protéique pour mes animaux. De plus, en cessant les apports d'azote sur prairies, notre système est devenu compatible avec la production biologique. »



Journée bilan au Gaec du Rodier © chambre d'agriculture du Tarn

## Progresser sur l'implantation des prairies

Pour l'éleveur, le bilan du GIEE est positif. « La dynamique du groupe était très bonne et cela aide à avancer. Nous avons visité des parcelles et beaucoup échangé sur les pratiques et les résultats. Nous devons encore progresser sur l'implantation car il est parfois difficile de retrouver l'ensemble des espèces semées dans la composition finale de la prairie. Ce sera l'un des objectifs du nouveau GIEE. » En effet, le GIEE Qualiprat est renouvelé pour approfondir les conditions de réussite de l'implantation des prairies à flore variée, ainsi que leur pérennité et leur renouvellement par le sur semis. L'accompagnement des éleveurs va se poursuivre également sur l'adaptation des pratiques, en particulier la conduite du pâturage aux différentes saisons. Enfin, des travaux sont prévus pour évaluer l'amélioration de l'empreinte carbone de ces systèmes d'élevage. Toutes ces références sont valorisées par les partenaires du projet auprès d'un public élargi d'agriculteurs et de conseillers.

*« Je n'achète presque plus de concentré protéique, et en cessant les apports d'azote sur prairies, notre système est devenu compatible avec la production biologique. »*



### Pour en savoir plus

- [rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres\\_d'agriculture\\_272369](http://rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres_d'agriculture_272369)
- [rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres\\_d'agriculture\\_272380](http://rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres_d'agriculture_272380)
- [rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres\\_d'agriculture\\_272388](http://rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres_d'agriculture_272388)
- [rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres\\_d'agriculture\\_270292](http://rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres_d'agriculture_270292)
- [rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres\\_d'agriculture\\_270297](http://rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres_d'agriculture_270297)

### Vidéos

- **Chambre d'agriculture du Tarn - Bilan du projet QUALIPRAT : Implantation des Prairies à Flore Variée**  
[youtube.com/watch?v=q9VMvNXkoC0&feature=youtu.be](https://youtube.com/watch?v=q9VMvNXkoC0&feature=youtu.be)
- **Chambre d'agriculture du Tarn - Bilan du projet QUALIPRAT : Conclusion**  
[youtube.com/watch?v=dCZ1r2OZ7sc&feature=youtu.be](https://youtube.com/watch?v=dCZ1r2OZ7sc&feature=youtu.be)





## L'autonomie alimentaire des élevages

De plus en plus d'éleveurs sont en quête d'autonomie alimentaire pour des raisons économiques mais aussi d'origine et d'empreinte carbone des matières premières. L'option de fabriquer son propre aliment à partir de ses récoltes est séduisante, à condition d'estimer avec précision l'investissement, la rentabilité et la charge de travail.



Aliment fermier © CRA CVDL

Dans le Centre-Val-de-Loire, l'activité d'élevage est parfois fragilisée au sein des exploitations mixtes de polyculture-élevage. Sa pérennité fait partie des enjeux agricoles de la région. C'est pourquoi, la chambre d'agriculture Centre-Val-de-Loire a inscrit dans son programme régional de développement agricole et rural (PRDAR), soutenu par le ministère chargé de l'agriculture, deux sujets importants pour la durabilité de l'élevage : les conditions de travail et l'autonomie alimentaire, en particulier protéique. « Plusieurs leviers contribuent à cette autonomie, indique Anne Brunet, responsable du pôle « développement environnement innovation » à la chambre régionale. Elle passe par une réflexion globale sur les systèmes fourragers, la fabrication d'aliment concentré à la ferme, mais aussi par la complémentarité entre éleveurs et céréaliers. Ce dernier volet a été traité en parallèle dans le projet « Cer'el » lauréat des appels à projet du PNDAR, de 2014 à 2016. La fabrication d'aliment à la ferme est un moyen de maîtriser ses charges. Elle permet aussi d'assurer la traçabilité de ses aliments. »

## Acquisition de références technico-économiques par atelier

Pour conseiller au mieux les éleveurs en réflexion, la chambre régionale a souhaité compléter ses références sur la fabrication d'aliments à la ferme. « L'aspect économique est au cœur du sujet, souligne Yvan Lagrost, pilote de l'action à la chambre d'agriculture du Cher. Il y a beaucoup de freins à lever vis-à-vis de la fabrication d'aliment à la ferme : son coût, l'impact

sur les performances du troupeau et le temps à y consacrer. L'aspect agronomique est important lui aussi car la possibilité de valoriser soi-même ses productions ouvre de nouvelles opportunités de cultures comme le triticale, l'avoine ou les mélanges céréales-protéagineux. Nous avons donc réalisé une enquête auprès des agriculteurs fabriquant déjà leurs aliments à la ferme. »

En 2016 et 2017, 51 exploitations ont été enquêtées pour mieux connaître leurs équipements de transformation, le temps passé à produire l'aliment concentré fermier et les performances des animaux. Elles représentent 30 ateliers bovins viande, 14 ateliers bovins lait, 8 ateliers caprins et 7 ateliers ovins (certaines ont plusieurs ateliers). Elles consomment en moyenne 250 tonnes d'aliment concentré dont 61% sont produits à la ferme. « Nous avons été confrontés à une limite liée aux particularités de chaque situation, prévient Yvan Lagrost. Afin que nos références soient solides, nous avons donc élaboré des cas-types avec des simulations économiques pour les bovins viande et lait. Pour les ovins et caprins, la distribution de concentré fermier est plus simple car elle est effectuée en graines entières. »

## Fabriquer son aliment à la ferme est rentable

Pour fabriquer leur aliment à la ferme, les éleveurs ont besoin d'équipements de réception, de stockage et de transfert des matières premières. Pour la transformation proprement dite, l'aplatisseur arrive en tête des outils utilisés, suivi du broyeur, auxquels il faut ajouter pour certains, un système de mélange, de pesée et d'automatisation. Plusieurs simulations ont été formulées : fabrique neuve ou en partie neuve, dans un bâtiment neuf ou existant, ou fabrique mobile (camion équipé). Les charges prises en compte sont les investissements, les frais financiers, les coûts de main d'œuvre et de fonctionnement. L'étude s'est appuyée sur les devis fournis par trois fabricants.

Dans le premier cas-type relatif aux bovins lait, les chiffres ont montré qu'une ferme de 84 vaches produisant 700 000 litres de lait peut réaliser une économie minimale de 32 euros par tonne d'aliment, et jusqu'à 53 euros selon le niveau d'équipement lorsqu'elle fabrique son aliment.



Aplatisseuse-mélangeuse © CRA CVDL



Concernant les ateliers bovins viande, deux cas se présentent. Pour un système broutards de 110 vêlages par an où seules les vaches sont engraisées, la fabrication à la ferme doit avoir un prix de revient inférieur à 50 euros/tonne pour être rentable. Pour cela, une partie de l'équipement doit être d'occasion ou déjà amorti. En revanche, dans un système où l'ensemble des vaches et des veaux sont engraisés, la fabrication à la ferme est toujours plus performante, avec une économie de 74 à 102 euros par tonne d'aliment selon les équipements.

**« Une ferme de 84 vaches produisant 700 000 litres de lait peut réaliser une économie minimale de 32 euros par tonne d'aliment. »**

## Cultiver des protéines pour les exploitations mixtes de polyculture-élevage

« Les résultats de l'enquête nous aident beaucoup à répondre à la question de la rentabilité, assure Yvan Lagrost. On constate qu'il faut quand même un minimum de volume fabriqué, et que l'investissement doit être en rapport avec la dimension de l'exploitation. Ainsi, pour les bovins viande en système broutards, l'intérêt économique est perceptible à condition d'avoir au moins 110 vêlages, de ne pas devoir investir dans un nouveau bâtiment et de posséder une partie des équipements de stockage. En revanche, en système 100 % engraissement, l'investissement est intéressant dès 60 vêlages. »



Floconneuse © CRA CVDL

Delphine Guichette-Debord est consultante en élevage et stratégie d'entreprise à la chambre d'agriculture du Cher. Pour conseiller les agriculteurs, elle utilise régulièrement la plaquette de vingt pages, éditée fin 2019 à l'issue des travaux. « Les coûts de revient sont cohérents avec le coût d'une prestation facturée dans le cadre d'un échange céréales contre aliments, estime-t-elle. Avec ces chiffres, il est facile de calculer l'intérêt économique pour une exploitation en fonction de la quantité produite. » Selon elle, si l'effectif des animaux est suffisant, la décision de fabriquer son aliment à la ferme est assez naturelle pour les éleveurs, d'autant plus si le système cultural inclut la production de protéines. « Les contraintes pédoclimatiques sont une limite importante, observe-t-elle. La première problématique est donc de trouver la rotation culturale adéquate. Toutefois, pour pouvoir fabriquer leur aliment, certains éleveurs achètent les matières premières manquantes, comme les tourteaux par exemple. »

**« La décision de fabriquer son aliment à la ferme est assez naturelle pour les éleveurs, d'autant plus si le système cultural inclut la production de protéines. »**

## Ne pas sous-estimer l'astreinte pour l'agriculteur

En plus de la plaquette, le réseau des chambres d'agriculture a organisé des portes ouvertes en 2020 pour valoriser ses travaux sur la rentabilité de la fabrication à la ferme. Des vidéos ont également été réalisées et une formation est en projet. « Nous devons encore approfondir les aspects travail et performance des animaux, reconnaît Yvan Lagrost. Les données de l'enquête n'étaient pas suffisamment robustes pour établir des références. Nous avons donc abordé ces critères sous forme de témoignages d'éleveurs. » Les études existantes ne montrent pas de dégradation des performances. Quant à l'astreinte pour l'agriculteur, elle ne doit pas être sous-estimée. « Une fabrique d'aliment à la ferme est contraignante sauf si elle est automatisée, affirme Yvan Lagrost. Nous incitons les éleveurs à aller au bout de la réflexion, sachant que l'automatisation représente 10 à 20 % de l'investissement sur des sommes allant de 30 000 à 70 000 euros. »

### Pour en savoir plus

- [centre-valde Loire.chambres-agriculture.fr/produire-innover/productions-animales/lautonomie-alimentaire/](https://centre-valde Loire.chambres-agriculture.fr/produire-innover/productions-animales/lautonomie-alimentaire/)
- [rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres\\_d'agriculture\\_220820](https://rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres_d'agriculture_220820)
- [rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres\\_d'agriculture\\_223400](https://rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres_d'agriculture_223400)
- [rd-agri.fr/detail/PROJET/casdar\\_projet\\_13aip018](https://rd-agri.fr/detail/PROJET/casdar_projet_13aip018)

### Vidéos

- **Une fabrique d'aliment à la ferme pour optimiser le coût de ration** [centre-valde Loire.chambres-agriculture.fr/videos/detail-dune-video/fiche/une-fabrique-daliment-a-la-ferme-pour-optimiser-le-cout-de-ration/](https://centre-valde Loire.chambres-agriculture.fr/videos/detail-dune-video/fiche/une-fabrique-daliment-a-la-ferme-pour-optimiser-le-cout-de-ration/)
- **Autonomie-alimentaire en 3 minutes** [centre-valde Loire.chambres-agriculture.fr/videos/detail-dune-video/fiche/laction-autonomie-alimentaire-en-3-minutes-prdar-cvl/](https://centre-valde Loire.chambres-agriculture.fr/videos/detail-dune-video/fiche/laction-autonomie-alimentaire-en-3-minutes-prdar-cvl/)





Outil du PNDAR : Appel à projets d'Innovation et de partenariat (IP). 2014-2018

## Améliorer l'autonomie azotée des systèmes de production

**Coordination :** Chambre régionale d'agriculture Grand Est

**Partenaires :** Agro-Transfert, Inrae, chambres d'agriculture départementales, coopératives Acolyance et Vivescia, Arvalis, ITB, Terres Inovia, Eplefpa Somme Vesle



### La recherche en appui au transfert de l'innovation

Plusieurs leviers existent pour réduire la consommation d'engrais azotés, dont l'impact est fort sur l'économie des exploitations et l'environnement. En les mettant en œuvre et en les évaluant chez des producteurs pilotes, les chambres d'agriculture et coopératives du Grand-Est disposent de références pour déployer la transition.

Les systèmes de production agricole français se sont développés au prix d'une dépendance importante vis-à-vis des intrants issus de la chimie de synthèse, notamment les engrais azotés. Outre le coût économique pour les exploitations, l'usage de ces produits se traduit aussi par un coût environnemental : pollution de l'air par l'émission de gaz à effet de serre lors de la fabrication et de l'épandage, lessivage des nitrates dans l'eau. Dans les régions historiques de Champagne-Ardenne et de Picardie spécialisées en grandes cultures particulièrement gourmandes en azote, le **projet Auto'N** a donc été lancé en 2014, avec le soutien du ministère chargé de l'agriculture dans l'objectif d'améliorer l'autonomie azotée des systèmes agricoles. Les travaux ont consisté à co-construire des itinéraires économes entre six agriculteurs « pilotes » et leurs conseillers. « La démarche vise à la fois à développer l'innovation chez les agriculteurs et à permettre une montée en compétences des conseillers dans l'accompagnement sur les aspects stratégiques en complément des aspects techniques, précise Maëva Guillier, chargée de mission à la chambre d'agriculture du Grand Est. C'est pourquoi les rencontres entre agriculteurs et conseillers pour travailler à la co-conception incluaient un chercheur expert de l'Inrae, pour ses apports sur le plan méthodologique. »

### Co-élaboration des systèmes de culture pour 10 ans

Les six agriculteurs choisis avaient des profils différents : producteur de grandes cultures en agriculture biologique ou conventionnelle, engagé dans une stratégie de conservation des sols, polyculteurs-éleveurs de bovins viande ou de porcs. Un atelier de co-conception a été organisé pour chacun d'entre eux, au cours duquel les autres agriculteurs jouaient le rôle de « consultant » au service de leur confrère. Celui-ci présentait ses objectifs et les autres proposaient des pistes dans le but d'ouvrir le champ des possibles et d'apporter des idées nouvelles. L'exercice consistait à élaborer un système de cultures à long terme, sur dix ans au moins. À l'issue de l'atelier, l'agriculteur central définissait lors d'un entretien avec son conseiller et l'animatrice du projet, un prototype de système à mettre en œuvre. L'accompagnement s'est poursuivi dans la durée à travers le diagnostic des résultats obtenus chaque année. Des mesures dans le sol et les plantes, des observations et simulations ont été effectuées sur les parcelles pour alimenter l'analyse et réajuster si besoin le système pour la campagne suivante.



Agriculteurs observant une parcelle  
© Chambre d'agriculture Grand-Est

### Piégeage de l'azote et restitution à la culture suivante

Les pratiques clés des systèmes de culture innovants, développées à des degrés divers selon les exploitations, consistent à : choisir des cultures à faibles besoins en azote (orge, tournesol) ; introduire des légumineuses dans la rotation (luzerne, pois, féverole, trèfle, lentille) ; mettre en place un couvert d'interculture restitué au sol ; apporter de la matière organique (fumier, digestat, vinasses) ; améliorer l'efficacité des apports. « Nous avons testé chez deux agriculteurs la nouvelle méthode de pilotage des apports basée sur l'indice de nutrition azotée ou INN, indique Maëva Guillier. Elle consiste à mesurer l'état de nutrition de la culture à l'aide d'un capteur de chlorophylle de type pince N'Tester, pour décider de la dose et de la date d'apport. Cette méthode a permis à l'un des agriculteurs d'économiser 80 kg/ha d'azote minéral en 2018 sans perte de rendement. »



Pince N tester © Chambre d'agriculture Grand-Est



La technique des couverts d'interculture a été adoptée par l'ensemble des agriculteurs. Ils permettent le piégeage des reliquats azotés de la culture précédente pour éviter leur lessivage et permettent la restitution à la culture suivante. Par exemple, chez l'un des agriculteurs, les couverts d'interculture ont absorbé de 68 à 107 unités d'azote par hectare, et en ont restitué entre 14 et 53 unités à la culture suivante.

## Alternatives aux apports d'azote de synthèse

Eleveur de porcs sur 180 ha dans l'Aube, Bernard Bouilliard est l'un des six agriculteurs « pilotes » du projet. « Je fertilise mes champs à partir du lisier depuis toujours, explique-t-il. Mon objectif est d'améliorer la valorisation de ces effluents pour me passer complètement d'azote de synthèse. » Depuis onze ans, le lisier est aussi en partie transformé en énergie dans un méthaniseur. Le digestat du méthaniseur représente le tiers des apports en azote de ses cultures. Le méthaniseur est également alimenté par des couverts d'interculture. « C'est une façon de piéger les nitrates et de restituer l'azote aux cultures via le digestat » considère l'agriculteur.



Bernard Bouilliard devant son méthaniseur  
© Chambre d'agriculture Grand-Est

*« Les mesures réalisées grâce à la pince N'Tester me permettent de réaliser le premier apport d'azote sur blé en fonction des besoins réels de la plante. »*

Quand ils ne sont pas récoltés pour intégrer le digesteur, les couverts sont restitués au sol. « Je retarde leur destruction afin de retarder la minéralisation de l'azote et d'optimiser la restitution à la culture suivante. De même, je retarde les apports de digestat au plus près du semis des cultures de printemps. Enfin, les mesures réalisées grâce à la pince N'Tester me permettent de réaliser le premier apport d'azote sur blé en fonction des besoins réels de la plante. »

## Achats d'azote divisés par deux

Bernard Bouilliard se tourne également vers des cultures moins gourmandes en azote comme l'orge et essaie de renforcer la présence des légumineuses à graines dans sa rotation. L'agriculteur a divisé par deux ses achats d'azote de synthèse pour atteindre une consommation de 40 tonnes par an. « Le projet Auto'N fût très enrichissant sur le plan du partage des connaissances et de l'émulation entre nous, témoigne-t-il. Je réfléchis aux moyens d'aller plus loin. Cela pourrait passer par l'investissement en Cuma dans du matériel tel que l'épandage sans tonne à lisier, par des rampes afin de réaliser des apports dans les céréales à des stades plus avancés. »

Pour Maëva Guillier, le projet a permis d'insuffler une dynamique et d'acquérir des références, partagées ensuite à d'autres agriculteurs. Le suivi et les travaux se poursuivent désormais dans le cadre du groupe opérationnel **PARTAGE** (Programme agronomique régional pour la transition agroécologique dans le Grand Est), lauréat de subvention européenne à travers le partenariat européen pour l'innovation (PEI).

*« La méthode de l'Indice de Nutrition Azoté (INN) a permis à l'un des agriculteurs de diviser par deux ses achats d'azote de synthèse pour atteindre une consommation de 40 tonnes par an »*



### Pour en savoir plus

- [rd-agri.fr/detail/PROJET/casdar\\_projet\\_14aip050](http://rd-agri.fr/detail/PROJET/casdar_projet_14aip050)
- [grandest.chambre-agriculture.fr/productions-agricoles/referencs-agronomiques/projet-auton/](http://grandest.chambre-agriculture.fr/productions-agricoles/referencs-agronomiques/projet-auton/)

### Vidéos

- [Chambre régionale d'agriculture Grand Est - La méthanisation agricole en Grand Est youtube.com/watch?v=7aC34Tw9QGs](https://www.youtube.com/watch?v=7aC34Tw9QGs)



Outil du PNDAR : Groupements d'intérêt économique et environnemental (GIEE)

## Production et multiplication de semences

Coordination : Fédération des Cuma 640 Béarn – Landes – Pays basque

Partenaires : Alpad 40 (Association landaise pour la promotion de l'agriculture durable, réseau Civam), chambre d'agriculture des Landes



## Diversifier et transformer les cultures pour créer de la valeur localement

En s'appuyant sur le réseau des Cuma, des agriculteurs des Landes investissent en commun dans des outils visant à améliorer la valorisation des récoltes. Un GIEE s'est notamment consacré à la culture et la transformation du soja bio, dans le but de proposer aux éleveurs une alternative locale au soja importé.

Dans les Landes, des éleveurs et des céréaliers réfléchissent ensemble depuis plusieurs années aux moyens d'améliorer à la fois leurs pratiques agronomiques, l'autonomie alimentaire de leurs élevages, et leurs résultats économiques. Par exemple, l'huilerie Oléandes a été créée en 2012 par les adhérents de la Cuma Adour Proteoil. Elle permet à 70 producteurs de colza et tournesol de triturer leurs graines, afin de commercialiser des huiles et des tourteaux pour l'alimentation animale. Ces produits génèrent d'une part une meilleure valorisation des cultures ; d'autre part, une baisse du coût de production des élevages et une meilleure traçabilité de l'approvisionnement.

D'autres initiatives ont suivi dans les Cuma voisines, regroupant parfois des adhérents communs. Ainsi, sept agriculteurs de la Cuma de Rion-des-Landes dont certains en production biologique et d'autres en conversion, ont souhaité développer la culture et la transformation locale de soja bio. Ils voient deux intérêts à l'introduction de cette nouvelle plante : diversifier les rotations culturales et donc réduire la pression des maladies, et valoriser les graines localement pour l'alimentation des volailles notamment.

## Un collectif GIEE tourné vers la relocalisation des cultures de soja

Le groupement est reconnu GIEE par le ministère chargé de l'agriculture qui soutient l'appui technique apporté par la Fédération des Cuma 640 (Béarn – Landes – Pays basque) aux agriculteurs. « Notre rôle est de trouver des solutions pour aider les agriculteurs à s'adapter, déclare Cyril Duruisseau, animateur de la fédération. Ce GIEE a été animé en partenariat avec l'Alpad 40 et la chambre d'agriculture, de façon à travailler à la fois sur les volets agronomique, mécanique et économique. Ce fonctionnement collectif est aussi un moyen de diffuser largement les résultats de nos travaux dans les réseaux d'agriculteurs. »

En matière de conduite du soja en bio, les techniciens se sont appuyés sur les références existantes. Des essais ont quand même été mis en place pour identifier notamment les variétés les plus adaptées au contexte local. En termes de matériel, aucun investissement particulier n'a été nécessaire. La Cuma utilise les outils disponibles : semoir à maïs, bineuse et éci-meuse pour le désherbage mécanique. Concernant la récolte, un entrepreneur de travaux agricoles local est déjà équipé d'une barre de coupe spécifique au soja pour la moissonneuse-batteuse.

## Diminution des coûts à travers une alimentation animale produite localement

En quelques années, les agriculteurs apprennent à maîtriser la culture du soja bio. En 2015, des graines de soja sont toastées par la Cuma du Gers pour faire des essais d'incorporation dans les rations des poulets bio d'un adhérent du GIEE. « Les graines de soja contiennent des toxines empêchant la digestion, cependant, celles-ci sont détruites par le toastage ou la trituration » explique Dominique Lollivier, président de la Cuma de Rion-des-Landes. Les tests se révélant concluants, l'investissement dans un toasteur mobile est concrétisé par la Cuma inter-départementale Agro-Innovation 640 rassemblant 35 agriculteurs des Pyrénées-Atlantiques et 25 agriculteurs des Landes. « En 2019, cet outil a tourné 740 heures à raison de deux tonnes de soja toastées à l'heure » calcule Cyril Duruisseau.

Cette initiative collective a permis par exemple à Dominique Lollivier de faire évoluer son exploitation vers l'autonomie et répondre encore mieux à ses clients en vente directe. « Je produis des poulets bio pour une quinzaine d'associations pour le maintien de l'agriculture paysanne (AMAP). Cette clientèle est très regardante sur la provenance des aliments des animaux. Je fabrique mon aliment à la ferme à partir de mes céréales, de soja toasté et des tourteaux de l'huilerie Oléandes. Il me coûte 480 euros la tonne contre 660 euros quand je l'achetais dans le commerce. En outre, je peux garantir sa traçabilité car il y a un enjeu fort sur l'origine des protéines dans la nutrition animale. Pour me dégager du temps pour la fabrication, je suis passé de 10 000 à 6 500 poulets par an. »

**« Il me coûte 480 euros la tonne contre 660 euros quand je l'achetais dans le commerce. »**



En 2019, ce toaster a tourné 740 heures, à raison de deux tonnes de graines de soja/h ©FDCuma 640

## Des débouchés intéressants

En parallèle du projet soja bio, la Cuma de Rion-des-Landes a mis en place un atelier de stockage et de triage des céréales produites sur les exploitations. Là encore, l'objectif est d'améliorer la valorisation. « Nous louons un bâtiment dans lequel nous stockons les céréales et où nous avons installé un trieur, décrit Dominique Lollivier. Nous avons ainsi le temps de nettoyer nos récoltes et de trouver des débouchés intéressants, avec une plus-value pouvant atteindre 50 à 70 euros la tonne. »

**« Nous avons ainsi le temps de nettoyer nos récoltes et de trouver des débouchés intéressants, avec une plus-value pouvant atteindre 50 à 70 euros la tonne. »**

D'après Cyril Duruisseau, 300 tonnes de graines ont été triées en 2018 et 2019: maïs, tournesol, colza, blé, triticales, mais aussi épeautre, sarrasin, féverole et trèfle. « Cet équipement permet aux agriculteurs d'éliminer les impuretés des récoltes et donc de proposer une meilleure qualité de produit. Il sert aussi à préparer des semences fermières. En plus du trieur fixe, un trieur mobile a été acquis par la Cuma Agro-Innovation et traite environ 250 tonnes. Nous devons encore renforcer le nombre d'utilisateurs de ces outils pour en réduire le coût, mais cela reste plus facile pour les agriculteurs de s'appuyer sur le collectif pour ce type d'investissement. À l'avenir, d'autres équipements pourraient être envisagés en fonction des besoins. »



### Pour en savoir plus

- [rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres\\_d'agriculture\\_272277](http://rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres_d'agriculture_272277)
- [opera-connaissances.chambres-agriculture.fr/doc\\_num.php?explnum\\_id=160460](http://opera-connaissances.chambres-agriculture.fr/doc_num.php?explnum_id=160460)
- [entraid.com/articles/toaster-proteines-autonomie](http://entraid.com/articles/toaster-proteines-autonomie)

### Vidéos

- [Entraid' Le journal des agriculteurs et des Cuma - Toaster soja Gers](http://Entraid'Le%20journal%20des%20agriculteurs%20et%20des%20Cuma-Toaster%20soja%20Gers)  
[youtube.com/watch?v=nnHfYTWcpA&list=PLM-HOxXilQj8OabfaPOegK2vSdlc9Dc1&index=14](https://youtube.com/watch?v=nnHfYTWcpA&list=PLM-HOxXilQj8OabfaPOegK2vSdlc9Dc1&index=14)

# 7.

**Des filières  
territorialisées  
qui créent  
de la valeur  
économique et  
environnementale**





## Outils du PNDAR: Groupement d'intérêt économique et environnemental (GIEE) **Blés anciens, de l'agriculture bio à la transformation pour les circuits courts**

**Coordination:** ADDEAR 01 et Chambre d'Agriculture de l'Ain

**Partenaires:** Centre de développement de l'agroécologie, musée départemental du Revermont, réseau Solimence, Cuma du Gabe, Itab, ARDEAR Auvergne-Rhône-Alpes, INRAE



Agriculteurs et paysans – boulangers du GIEE Graines de l'Ain © ADDEAR 01

## **Blés anciens : de l'agriculture bio à la transformation pour les circuits courts**

Les agriculteurs du GIEE **Graines de l'Ain** veulent s'inscrire dans une démarche globale d'autonomie et d'agroécologie. Ils ont misé pour cela sur l'utilisation de variétés anciennes et locales de blé. En plus de maîtriser la production des semences, ils fabriquent eux-mêmes la farine pour différents débouchés locaux.

Dans l'Ain, un collectif d'agriculteurs s'intéresse depuis plusieurs années à des variétés de blé à la fois anciennes et locales. Celles-ci sont réputées rustiques et peu exigeantes en intrants et leur diversité génétique est susceptible de les rendre plus adaptables à la variabilité des terroirs, des pratiques paysannes, voire aux effets du changement climatique. Les motivations du groupe résident aussi dans l'autonomie en matière de production de semences et de débouchés, puisque l'objectif est de valoriser les produits par le biais des circuits courts. Une quinzaine de producteurs aux profils variés, certains certifiés ou en conversion en AB, ont donc constitué un groupe reconnu en GIEE et dont l'animation par l'Association départementale pour le développement de l'emploi agricole et rural (Addear) et le Centre de développement de l'agroécologie (CDA) est soutenu par le ministère chargé de l'agriculture.

Le groupe compte à la fois des paysans-boulangers transformant déjà leur blé en pain de façon individuelle, des céréaliers et polyculteurs-éleveurs désireux de créer une filière courte collective

pour la farine et un éleveur de volailles en recherche d'autonomie alimentaire pour ses animaux. Après une phase de concertation visant à faire émerger les besoins et les questionnements et à créer une cohésion collective, des objectifs communs ont été définis. Le projet du GIEE Graines de l'Ain consiste au final à expérimenter des variétés d'un point de vue agronomique et aussi sur leur faculté à la panification, à gérer collectivement la production de semences, à construire un outil de transformation et une filière courte de production de farine en parallèle des ateliers individuels des paysans-boulangers.

## **Recours à des variétés de blés du centre de ressource national**

Une vingtaine de variétés ont été récupérées chez un agriculteur du département utilisant déjà les blés anciens, ainsi qu'auprès de l'Inrae de Clermont-Ferrand (centre de ressources national) et de l'association Graines de Noé en Côte-d'Or. « Le groupe fonctionne selon une dynamique collective prévoyant la répartition des tâches, ce qui crée une forte résilience, explique Hugo Pagès, animateur de l'Addear de l'Ain. Par exemple, un plan de répartition permet la gestion de la collection des variétés et de la multiplication des semences. Pour les paysans-boulangers, nous avons proposé une formation à la panification. Car les farines de blés anciens doivent être travaillées de manière particulière et les boulangers ont besoin de diversifier leurs compétences. Nous avons aussi réalisé différents tests associés à des dégustations. »



« Dans nos essais, des variétés se sont révélées prometteuses. Nous les avons multipliées pour mettre au point un mélange très intéressant. »

Parcelle de blés anciens dans la Bresse © Emmanuelle Scheinder

Pour Renaud de Rousiers, paysan-boulangier sur 15 ha à Dommartin depuis 2013, ces travaux et échanges au sein d'un groupe sont fondamentaux. « Notre métier est complexe et en évolution perpétuelle, nos systèmes ne sont jamais définitivement fixés, témoigne-t-il. Nous avons besoin de nous ouvrir à de nouvelles références, d'innover et de partager. Mais nous sommes très contraints par le temps de travail et construire des essais est compliqué. Le collectif et la qualité de l'animation nous poussent à nous poser. »

## Lancement d'une filière de farines bio et locales

Avec le GIEE, l'agriculteur estime avoir progressé à la fois au champ et au fournil. « Dans nos essais, des variétés se sont révélées prometteuses. Nous les avons multipliées pour mettre au point un mélange très intéressant que nous cherchons à stabiliser : c'est notre base commune. Quant aux formations à la panification, elles sont une source d'enrichissement. Elles nous éclairent sur des pistes d'amélioration car les variétés anciennes ne sont pas homogènes. »

En 2019, cinquante tonnes de blés anciens ont été récoltées sur 28 hectares, dont quarante ont été transformées sur meule de pierre en 28 tonnes de farine. Les dix tonnes restantes ont été utilisées comme semences afin d'ensemencer les surfaces pour la récolte 2020. Un des agriculteurs du groupe a investi dans une meunerie mise à disposition pour le projet. Sa capacité est de cent tonnes de blé. Cette étape transitoire permet de démarrer l'activité et de la structurer progressivement en termes de gouvernance, prix, débouchés, répartition du travail, etc.

« La demande existe, notamment de la part de la société Le pain de Belledonne basée en Savoie, indique Hugo Pagès. Nous vendons aussi nos farines à des boulangers et des enseignes bio, et j'ai régulièrement de nouveaux contacts. Désormais, l'objectif du GIEE est d'augmenter les volumes en sécurisant le rendement. C'est important pour la solidité de la filière. »

## Systèmes autonomes et résilients

Le rendement moyen s'élève pour le moment à 20 quintaux/ha mais Renaud de Rousiers estime qu'il peut atteindre bien plus. « Il y a un potentiel de développement du rendement, mais nous devons essayer de mieux en comprendre les composantes. Nous orientons désormais notre programme d'actions là-dessus, au travers de formations et d'expérimentations. Nous nous appuyons pour cela sur des experts en pédologie, conservation des sols et techniques de fertilisation alternative. Mettre en place des systèmes de cultures autonomes et résilients : voilà ce qui nous motive depuis l'origine et nous avons encore beaucoup à faire. »

Aujourd'hui, d'autres agriculteurs souhaitent rejoindre le groupe, et celui-ci va continuer à faire évoluer sa meunerie collective : son dimensionnement, les financements à mobiliser, son modèle de gouvernance, la diversification éventuelle des productions, etc. « Le groupe foisonne d'idées et cela est stimulant, reconnaît Hugo Pagès. Une étude scientifique va également débiter en partenariat avec l'Inrae sur les glutens présents dans les blés anciens, la qualité nutritionnelle des farines en lien avec la technique de mouture, et la digestibilité des pains. Car nous pensons que le moulin de type Astrié utilisé actuellement a une réelle influence sur la qualité des farines. »

« Désormais l'objectif du GIEE est de développer les volumes en sécurisant le rendement. C'est important pour la solidité de la filière. »

### Pour en savoir plus

- [adear01.wixsite.com/graines-de-l-ain](https://adear01.wixsite.com/graines-de-l-ain)
- [rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres\\_d'agriculture\\_271627](https://rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres_d'agriculture_271627)
- [rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres\\_d'agriculture\\_271625](https://rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres_d'agriculture_271625)





Outil du PNDAR : Groupement d'intérêt économique et environnemental (GIEE)

## Optimiser la conduite des races locales

Coordination : GIE Élevages de Bretagne, Fédération des races de Bretagne

Partenaires : Idele, Inrae, ENILV



Race bovine Bretonne Pie-Noir © Pierrick Bourgault

## Optimiser la conduite de l'élevage de races locales

Elles ont des atouts à faire valoir du point de vue économique, environnemental et de la qualité des produits. À travers un GIEE, les éleveurs de races bretonnes à faibles effectifs ont pu échanger leurs bonnes pratiques et progresser techniquement. Des outils et des références sont désormais disponibles, notamment pour les porteurs de projet.

La Fédération des races de Bretagne est née il y a dix ans. Elle regroupe plusieurs associations de races locales à faibles effectifs désireuses d'avancer ensemble sur des problématiques communes et de faire connaître les atouts de leur système de production. « Il existait encore récemment peu de références sur la manière de conduire ces races, rappelle Rim Chaabouni, animatrice technique du projet mise à disposition par le GIE Élevages de Bretagne. Les éleveurs travaillaient à tâtons et, pour les porteurs de projet, il était difficile d'en évaluer la faisabilité et de construire un plan de développement économique pour convaincre les financeurs. »

En 2016, un groupe d'une trentaine d'éleveurs de ruminants (bovins, ovins, caprins) obtient un financement AEP (agriculture écologiquement performante) de la Région et à travers leur reconnaissance en GIEE, le soutien du ministère chargé de l'agriculture, dans l'objectif d'optimiser la conduite de ces races, depuis leur reproduction jusqu'à la transformation et la vente des produits.

## Capitalisation des références économiques et environnementales

La première action a consisté à collecter les références existantes dans les fermes. Des outils de diagnostic (Couprod, Cap'2ER®) ont été utilisés pour mesurer à la fois les performances économiques et environnementales. « À partir de ces travaux, les éleveurs ont souhaité réaliser un référentiel non normé regroupant à la fois des données de synthèse et la présentation de cas concrets, souligne Rim Chaabouni. En effet, de nombreux systèmes différents coexistent en races locales et les producteurs ont le souci de maintenir cette diversité. »

Les résultats des exploitations ont été analysés en groupe et ont également servi de base à la construction d'un parcours de formation autour de la reproduction des animaux, de l'alimentation et en particulier du pâturage, ainsi que de la transformation du lait et de la viande. Ce parcours comprenait notamment un voyage d'étude de trois jours à l'École nationale des industries des laits et viandes (ENILV) de l'EPLEFPA d'Aurillac, sur le thème de la transformation fermière.

## Des changements de pratiques acquis à travers le GIEE

Marion Henry s'est installée avec deux associés à Plouguernevel dans les Côtes-d'Armor en 2016. Leur ferme compte 25 vaches de race Bretonne Pie-Noir et des porcs Blancs de l'Ouest sur 54 hectares permettant l'autonomie alimentaire, la transformation et la vente directe de produits bio. « Le choix de cette race de vaches dont il restait une représentante dans la ferme que nous avons reprise, nous a semblé adapté à notre projet, explique-t-elle. Nous avons peu de données, mais nous connaissions quelques éleveurs témoignant que l'on pouvait en vivre. Ce fût donc une évidence pour nous d'intégrer le GIEE. »



Les échanges et les formations se révèlent très positifs pour la jeune éleveuse avec des apports techniques très concrets. « Par exemple, nous nous sommes rendu compte que nous donnions trop de lait aux veaux au début. Côté transformation, j'ai appris que le lait de la vache de race Bretonne Pie-Noir devait être chauffé à 35 et non à 32°C avant d'y ajouter la présure. Ce fût une vraie révolution pour progresser. »



Produits laitiers issus de la race bovine Froment du Léon (en arrière-plan) © Sophie Begat

## Amélioration de la qualité organoleptique des produits

Un volet très important du projet du GIEE a consisté à évaluer la qualité des produits. En partenariat avec l'Inrae, une étude approfondie sur la composition fine des laits des races bretonnes a été menée entre 2017 et 2019. Cette composition a une influence sur la transformation, le rendement fromager, la qualité organoleptique des produits, voire la santé des consommateurs (allergie, digestibilité en lien avec les caséines, etc.). « Cette étude a par exemple révélé que le lait de la race bovine Froment du Léon était riche en bêta-carotène aux propriétés antioxydantes, signale Rim Chaabouni. Autre exemple : des consommateurs percevaient une meilleure digestibilité du lait de la chèvre des Fossés, et cela est confirmé scientifiquement. » Une étude similaire a suivi sur la qualité des viandes en partenariat avec l'Institut de l'élevage (Idele).

**« Des consommateurs percevaient une meilleure digestibilité du lait de la chèvre des Fossés, et cela est confirmé scientifiquement. »**

« Les résultats de ces études nous permettent de mieux comprendre nos produits, estime Marion Henry. Nous savons que la qualité du lait, du beurre sont particulières, mais désormais nous sommes capables d'expliquer pourquoi à nos clients. Nous pouvons aussi mieux piloter et maîtriser la transformation pour obtenir des produits suffisamment stables. Cela est très impor-



Chèvre des Fossés © ASP (Association de sauvegarde et de promotion de la chèvre des Fossés)

tant et a contribué notamment à la création en 2019 de l'Association des paysans producteurs de Gwell, un produit fermenté à partir de levain fermier. Nous sommes en train d'en écrire le cahier des charges pour une demande de reconnaissance en AOP. »

## Rémunération en hausse et faible impact environnemental

Les travaux du GIEE de la Fédération des races de Bretagne contribuent donc à la dynamique de professionnalisation amorcée par les éleveurs depuis plusieurs années. La motivation est forte et des attentes émergent sur de nouveaux sujets : le suivi de la croissance des animaux, l'élevage des génisses, etc. « Ces systèmes sont dans l'air du temps et attirent de nombreux projets d'installation, observe Rim Chaabouni. Les coûts de production sont élevés comparés aux exploitations conventionnelles mais la valorisation du lait est bonne, grâce à la transformation et la vente directe, et la plupart des éleveurs sont satisfaits de leur rémunération comprise entre 1,5 et 2 Smic. Le bilan environnemental est également très intéressant grâce notamment au stockage de carbone dans les prairies et les haies. De plus, une race de petite taille comme la Bretonne Pie-Noir par exemple a une productivité élevée comparée à sa consommation. Cependant, le développement de ces races reste limité par leur faible effectif. Il peut être difficile de trouver des animaux et leur potentiel est très hétérogène, ce qui peut avoir un impact économique important. »

**« La plupart des éleveurs sont satisfaits de leur rémunération comprise entre 1,5 et 2 Smic. »**



### Pour en savoir plus

– [rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres\\_d'agriculture\\_262215](http://rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres_d'agriculture_262215)  
– [races-de-bretagne.fr/](http://races-de-bretagne.fr/)

### Vidéos

– **Races de Bretagne : les travaux du Groupement d'Intérêt Economique et Environnemental (GIEE)**  
[youtube.com/watch?v=rM6jQ-PkHQ](https://youtube.com/watch?v=rM6jQ-PkHQ)



## Outils du PNDAR: Groupements d'intérêt économique et environnemental (GIEE) **Papamobile: mise au point d'un outil sur mesure et itinérant en filière PPAM**

Coordination: Agribio 04

Partenaires: CRIEPPAM, L'Atelier paysan



### Diversification: des besoins en équipements nouveaux

Le marché des plantes à parfum, aromatiques et médicinales (PPAM) est dynamique et demandeur de produits bio et locaux. Des producteurs sont au rendez-vous et s'investissent dans la mise au point d'équipements adaptés à leurs besoins spécifiques.

En Provence, les productions de lavande, lavandin et sauge sclérée dominent la filière des plantes à parfum, aromatiques et médicinales. Cela impacte structurellement l'activité des distilleries fabriquant les huiles essentielles. Les outils se sont agrandis pour traiter des volumes importants et ils fonctionnent essentiellement de façon saisonnière au moment de la récolte de ces plantes en juillet. « Depuis une dizaine d'années, on voit apparaître des producteurs soucieux de se diversifier avec des plantes aromatiques telles que le thym, le romarin, l'origan et des plantes médicinales comme la mélisse, la menthe poivrée ou le calendula, indique Mégane Véchambre, conseillère en PPAM de l'association Agribio 04. Il y a également des cueilleurs de plantes sauvages, comme le cyprès, le genévrier ou la carotte sauvage. Les besoins en distillation s'étalent donc toute l'année et parfois pour de petits volumes, ce qui nécessite un autre type d'équipement. »

C'est ainsi qu'avec l'accompagnement d'Agribio 04, un groupe de producteurs biologiques lance en 2014 une réflexion visant à investir collectivement dans la mise au point d'un outil sur mesure et itinérant. Reconnu en GIEE par le ministère chargé de l'agriculture, la conception et la fabrication démarrent en partenariat avec un institut technique spécialisé, le Crieppam et le fabricant Nateva.

### Amélioration de la qualité organoleptique des produits



La Papamobile, outil de distillation mobile des plantes à parfum, aromatiques et médicinales © Agribio 04



Bineuse-PPAM © L'Atelier paysan

La Papamobile fonctionne depuis 2016 au service d'une dizaine d'utilisateurs. Parmi eux, Paolo Chabot du Moulin Bonaventure à Valensole. « Je cultive dix hectares de plantes transformées à 90 % en huiles essentielles et commercialisées notamment en circuits courts, décrit-il. La distillation a tendance à s'industrialiser avec des caissons de 25 à 35 m<sup>3</sup> de capacité. Nous avons besoin d'une machine de taille réduite pour les petits volumes et aussi pour mieux préserver la qualité. La distillation est un procédé simple mais nécessitant des réglages spécifiques, pour les plantes précieuses comme l'immortelle par exemple. »

**« Nous avons besoin d'une machine de taille réduite pour les petits volumes et aussi pour mieux préserver la qualité. »**

La Papamobile est équipée de deux cuves de 0,5 et 1,5 m<sup>3</sup>. Elle se déplace sur plusieurs bases d'accueil dans le département, capables de fournir de l'eau et de l'électricité en quantité suffisante. Elle a réalisé 200 distillations sur les trois campagnes de 2016 à 2018. Des essais de distillation ont été faits avec le Crieppam afin d'identifier des voies d'optimisation des méthodes et périodes de récolte. « Le gros atout est la possibilité de contrôler la transformation et la qualité, explique Paolo Chabot. Le point faible est le besoin important en main d'œuvre et en temps de travail. Cela génère un surcoût difficile à compenser, même en vente directe. Nous n'arrivons pas pour le moment à faire reconnaître la qualité supérieure de nos produits. »

## Autoconstruction des outils de désherbage mécanique

En amont de la transformation, le GIEE a aussi travaillé sur l'optimisation de la culture des PPAM en production biologique. Des fiches techniques ont été réalisées concernant la gestion du désherbage, à la fois par des mesures préventives et des méthodes de destruction mécanique, notamment le binage. Huit producteurs ont participé à un stage de conception et d'autoconstruction d'une bineuse avec L'Atelier paysan. « Cela présente un double intérêt, justifie Mégane Véchambre. D'une part, le coût de la machine est réduit. D'autre part, c'est un outil plus facilement réglable et modulable en fonction des besoins de chaque producteur. Nous avons organisé deux journées de démonstration pour présenter cette bineuse ainsi que les produits de plusieurs fabricants. » Pour Paolo Chabot, ce travail autour du désherbage est très important. « Nous avons toujours pratiqué le désherbage mécanique, mais cela reste à améliorer. En mettant en commun nos expériences et nos pratiques au sein d'un collectif, nous progressons plus vite. »

Dans cet esprit de partage des savoir-faire, Agribio 04 a réalisé également un travail de capitalisation des connaissances techniques concernant la production et la distillation des PPAM. « Nous parlons de fermoscopies, détaille Mégane Véchambre. Il s'agit de fiches décrivant le fonctionnement complet de dif-

férentes exploitations et incluant une étude économique. Cela est aussi très utile pour donner des idées et guider des porteurs de projet qui souhaiteraient se lancer dans les PPAM. »

## Vers une filière territorialisée génératrice de valeur

« Des porteurs de projet autour des PPAM, il en existe de nombreux aujourd'hui » d'après la conseillère. Et la demande du marché pour des matières premières locales et bio augmente. La Papamobile est déjà saturée, mais elle pourrait être dupliquée dans d'autres collectifs.

Agribio 04 s'efforce d'identifier les besoins des acheteurs, tout en sensibilisant les futurs producteurs à la nécessité d'une vraie réflexion sur leur stratégie commerciale. Car en PPAM, on peut produire à partir d'une même plante des infusions, des huiles essentielles, des cosmétiques. « Nous œuvrons désormais à l'émergence d'un nouveau GIEE visant à structurer une filière et développer la commercialisation sous une marque collective pour davantage de visibilité » projette Mégane Véchambre. « Cette perspective est essentielle afin de faire reconnaître notre façon de travailler, appuie Paolo Chabot. C'est notre moteur. L'ancrage local de nos savoir-faire est porteur d'avenir et créateur d'emploi. Nous pourrions développer davantage la main d'œuvre agricole. »



Récolte d'immortelle pour la distillation © Terres de Bonaventure

*« En mettant en commun nos expériences et nos pratiques au sein d'un collectif, nous progressons plus vite. »*

### Pour en savoir plus

- [rd-agri.fr/results?fullText=verger%20cidricole%20de%20demain&manuel=false&page=0](https://rd-agri.fr/results?fullText=verger%20cidricole%20de%20demain&manuel=false&page=0)
- [rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres\\_d'agriculture\\_271745](https://rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/chambres_d'agriculture_271745)

### Vidéos

- CRIEPPAM – Binage lavande enherbée  
[youtube.com/watch?v=ZGWRk2WINew](https://youtube.com/watch?v=ZGWRk2WINew)





Outil du PNDAR : programme pluriannuel des Organismes nationaux à vocation agricole et rurale (Onvar) - Fédération nationale Accueil paysan. 2014-2021

## Rénovation du label Accueil Paysan



## Une diversification touristique des exploitations

Il y a, en France, 720 exploitations agricoles accueillant du public sous le label « Accueil Paysan ». « Dans notre département, nous avons ressenti le besoin de réfléchir ensemble à tous les enjeux de l'agriculture paysanne, raconte Christiane Aymonier, présidente de l'association Accueil Paysan du Jura. Les visions sont parfois différentes et partielles. Nous avons besoin de bien comprendre les fondamentaux, le sens de l'agriculture paysanne, afin d'identifier de quelle manière le réseau Accueil Paysan pouvait y contribuer. Nous avons consacré l'année 2014 à ce travail, puis nous avons pensé qu'il était intéressant de le partager avec le réseau national. »

C'est ainsi que l'idée est progressivement venue, au sein de la Fédération nationale, de rénover la démarche de labellisation en y intégrant cette réflexion. L'obtention du label Accueil Paysan repose sur deux aspects : d'une part, le respect des valeurs propres au réseau (charte Accueil Paysan) ; d'autre part, le respect d'un cahier des charges en fonction de l'activité (gîte, chambre d'hôte, ferme pédagogique, etc.). La particularité de la démarche est qu'elle est réalisée par les adhérents eux-mêmes, un binôme accompagnant chaque nouveau candidat. « Nous voyions plusieurs intérêts à cette rénovation du label, explique Manon Damalix, chargée de développement de la fédération. C'était l'occasion de réaffirmer le sens politique de l'engagement dans Accueil Paysan, d'harmoniser les pratiques au sein du réseau et de renforcer l'approche collective de la labellisation. »

## Des outils pour accompagner les projets

Un groupe de pilotage du projet composé de six adhérents et d'un chargé de développement se met alors en place, dans l'objectif d'imaginer de nouveaux outils. Un livret d'accueil est créé : c'est le support remis à tout candidat à la labellisation lors de son premier contact avec une association locale. « Il comprend toutes les informations nécessaires à un futur adhérent et une fiche de renseignements à renvoyer si l'on est intéressé, indique Manon Damalix. Les candidats à la labellisation vont ensuite participer à une journée collective. L'objectif est qu'ils soient tous au même niveau d'information ce jour-là, à l'aide du livret. »

La journée collective rassemble une dizaine de personnes, à la fois adhérents du réseau déjà labellisés et candidats à la labellisation. Elle vise à échanger autour de la définition de l'agriculture paysanne et des modes d'accueil touristique. Un temps est réservé pour que chaque participant effectue l'autodiagnostic de son projet de diversification grâce à un livret spécifique. En échangeant avec les autres agriculteurs, il analyse son avancement sur chacun des dix principes de l'agriculture paysanne (définis par la Fadear) et des dix critères de la charte Accueil Paysan.



Faire découvrir l'agriculture paysanne © Globe blogueurs

## Une dynamique collective

L'étape suivante de la démarche de labellisation consiste en la visite d'un binôme d'adhérents sur place chez le candidat pour vérifier le respect du cahier des charges. Si tel est le cas, le label Accueil Paysan est accordé pour une année à titre probatoire. Une visite de confirmation est réalisée au bout d'un an, puis un suivi qualité tous les cinq ans. « Ces étapes de visites existaient déjà mais nous les avons mises à jour dans le cadre de la rénovation du référentiel, précise Manon Damalix. Nous avons notamment créé un guide à destination des organismes labellisateurs permettant d'homogénéiser les pratiques dans l'ensemble du réseau. »

Baptisée « Pas à pas vers l'agriculture paysanne en Accueil Paysan », la démarche de labellisation actualisée a été testée dans le Jura et l'Orne au cours de l'année 2019. « Elle est l'occasion de se poser des questions sur son métier et ses pratiques, pour les candidats au label mais aussi pour les adhérents du réseau, témoigne Christiane Aymonier. J'ai été surprise de l'ampleur du questionnement et de la réflexion. C'est très enrichissant. Les profils des nouveaux arrivants sont différents de ceux des anciens : ils sont là pour découvrir nos valeurs et nourrissent aussi le réseau. Chacun amène sa pierre à l'édifice. »

**« Nous avons notamment créé un guide à destination des labellisateurs permettant d'homogénéiser les pratiques dans l'ensemble du réseau. »**



Journée collective de démarche de labellisation © Accueil paysan

De son côté, Manon Damalix a observé que le travail de rénovation de la labellisation a permis de réactiver des dynamiques locales et de renforcer le lien avec la Fédération nationale, bien que le déploiement ait été freiné par la crise sanitaire. Les associations locales doivent désormais s'appropriier les nouveaux outils mis en place. « La limite est la recherche continue de financements pour organiser les journées collectives en indemnisant la participation et les déplacements des adhérents » souligne la jeune femme.

## Accompagner les candidats dès l'installation

La clarification et la réaffirmation de l'éthique d'Accueil Paysan est aussi un moyen d'améliorer la communication, la visibilité et la notoriété de ce réseau dans l'offre touristique globale, et de renouveler les adhérents. « Nos valeurs répondent aux aspirations de nombreuses personnes dans la société, constate Christiane Aymonier. La préoccupation du partage des richesses par exemple est de plus en plus présente. C'est pourquoi nous avons inclus la question de la transmission des exploitations dans notre réflexion. Une activité d'accueil peut représenter un complément permettant de vivre sur une ferme ou de créer de l'emploi. »

Ainsi, l'idée émerge désormais d'aller jusqu'à accompagner des candidats, pas seulement dans l'étape de labellisation,

mais dès l'étape de l'installation. « L'agriculture ne doit pas être déconnectée de l'aménagement du territoire, de la vie des agriculteurs sur ce territoire et de l'accueil qu'ils sont susceptibles de proposer, conclut Christiane Aymonier. Le trip-tique « paysan – aménageur – accueillant » doit pouvoir être une base pour s'installer en agriculture. »

*« L'agriculture ne doit pas être déconnectée de l'aménagement du territoire, de la vie des agriculteurs sur ce territoire et de l'accueil qu'ils sont susceptibles de proposer. »*

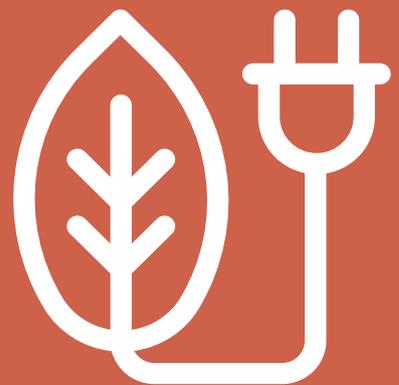


### Pour en savoir plus

- [www.accueil-paysan.com](http://www.accueil-paysan.com)
- [rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/6dfac68e-a102-4955-8d42-fe8cc73d1fcc](http://rd-agri.fr/detail/DOCUMENT/6dfac68e-a102-4955-8d42-fe8cc73d1fcc)

8.

# limiter l'usage des énergies fossiles





Outil du PNDAR : programme pluriannuel des Organismes nationaux à vocation agricole et rurale (Onvar) - La Coopération Agricole (LCA). 2014-2021

## Substitution des énergies fossiles dans les usines de déshydratation de luzerne



### Réduction de la consommation d'énergie pour déshydrater la luzerne

Ces vingt dernières années, les entreprises de la filière luzerne déshydratée ont agi collectivement afin de réduire significativement leur consommation de ressources fossiles et leurs émissions de gaz à effet de serre. Des progrès sont attestés par une méthode de traçage des flux, certifiée à l'échelle internationale.

La culture de la luzerne représente environ 300 000 hectares en France, dont 230 000 ha sont autoconsommés en tant que fourrages dans les fermes d'élevage, et 70 000 ha sont récoltés pour être déshydratés dans des usines spécialisées afin de conserver et stocker le produit sous forme de granulés ou de balles. La luzerne présente beaucoup de vertus : entre autres, elle n'a besoin ni d'engrais azoté ni de traitements, et c'est un fourrage riche en protéines pouvant remplacer le soja importé dans l'alimentation du bétail. Toutefois, la plupart des 24 usines de déshydratation de la filière construites dans les années soixante fonctionnent historiquement avec des énergies fossiles, en particulier le charbon. « L'énergie est le premier poste de charges de cette industrie : elle représente donc un enjeu économique important, indique Yann Martinet, directeur adjoint de La Coopération agricole – Luzerne de France. Par ailleurs, la filière a pris conscience il y a près de vingt ans de la nécessité d'atténuer son impact environnemental. »

### Mise en place d'une comptabilité carbone

C'est le cas par exemple de la coopérative Luzéal, premier producteur français de luzerne déshydratée avec 20 000 hectares récoltés et cinq usines dans l'Est de la France. « Dès 2007, nous nous sommes fixés un objectif de réduction de 40 % de notre consommation d'énergie fossile à l'horizon 2012, rappelle le directeur Thierry Hamerel. Nous l'avons atteint à l'aide de deux leviers. Le premier est la mise en place de techniques de préfanage au champ afin d'entrer à l'usine des plantes plus sèches. Le second est la substitution des énergies fossiles par des énergies renouvelables. Nous avons également entrepris en 2013 une certification ISO 50001 relative à l'amélioration de la performance énergétique pour diminuer nos consommations d'électricité et de combustibles. »

**« Nous nous sommes fixés un objectif de réduction de 40 % de notre consommation d'énergie fossile à l'horizon 2012. Nous l'avons atteint. »**



Usine Deshy Ouest+luzerne © Nathalie Tiers

Afin de mesurer et d'encourager les efforts à l'échelle de la filière, la Coopération agricole – Luzerne de France, représentative de la quasi-totalité de l'activité nationale, a engagé en 2015 une démarche volontaire d'intégration de l'inventaire national des émissions de gaz à effet de serre. Réalisé par le Citepa (centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique) pour le compte du ministère chargé de la transition écologique, cet inventaire s'inscrit dans les obligations de la France en matière de rapportage et de planification découlant de ses engagements nationaux et internationaux en matière de réduction d'émissions de GES. « Nous avons mis en place une comptabilité carbone basée sur le recensement de l'ensemble de nos flux de matières et consommations d'énergie, déclare Yann Martinet. Chaque coopérative remplit régulièrement des tableaux de bord, dans le cadre d'un système intégré de traçage basé sur des méthodes de calcul reconnues selon les standards internationaux. »

### Augmentation de la part d'énergie renouvelable

La filière dispose ainsi de données robustes. Pour 800 000 tonnes de produits finis, soit une production relativement stable ces dix dernières années, sa consommation énergétique totale est passée de 6 000 térajoules (dont 5 400 en énergies fossiles, charbon et lignite) en 2008, à 3300 TJl (dont 2 400 en énergies fossiles) en 2019. Du point de vue des émissions de CO<sub>2</sub> fossile, celles-ci sont passées de 500 000 à



Chaudière biomasse Deshy Ouest © Nathalie Tiers

« Rapportées à la tonne de luzerne déshydratée, les émissions s'élevaient à 0,28 tonne de CO<sub>2</sub> fossile en 2019 contre 0,64 tonne en 2008. »

200 000 tonnes entre 2008 et 2019. Rapportées à la tonne de luzerne déshydratée, les émissions s'élevaient à 0,28 tonne de CO<sub>2</sub> fossile en 2019 contre 0,64 t en 2008.

« En 2019, 29 % de l'énergie utilisée par la filière luzerne déshydratée est issue de la biomasse et nous passerons à 40 % en 2020 » souligne Yann Martinet.

Au sein de la coopérative agricole Luzéal, les sources d'énergie renouvelable sont les plaquettes de bois forestières issues d'un approvisionnement local (85 %), les déchets de scieries (5 %) ainsi que le miscanthus cultivé sur 450 hectares par ses propres adhérents (10 %). La coopérative a désormais atteint une baisse de 54 % de sa consommation d'énergie fossile par rapport à 2009. « Nous avons réalisé des investissements afin de pouvoir injecter de la biomasse sur toutes nos lignes de séchage, explique Thierry Hamerel. Nous prévoyons également des aménagements afin de stocker nos ressources en biomasse à l'abri de la pluie. »

## D'une filière émettrice à une filière stockeuse nette

« Nous disposons des technologies. Beaucoup d'investissements ont été réalisés dans l'ensemble du parc industriel et les filières d'approvisionnement en biomasse se sont structurées, confirme Yann Martinet. Désormais, nous sommes dans la phase de massification de cette transition. La filière va définir un nouveau plan stratégique à l'horizon 2025 dans l'objectif de diminuer encore ses émissions, sachant que nous stockons déjà à ce jour davantage de carbone que nous n'en émettons. »

« Continuer à progresser est une vraie préoccupation de nos entreprises, assure de son côté Thierry Hamerel. Nous avons encore une marge de manœuvre. Toutefois, nous sommes confrontés à une problématique économique car la biomasse est plus coûteuse que le charbon. Jusqu'à présent, le surcoût



Sciure de bois Deshy Ouest © Nathalie Tiers

a pu être compensé par des gains de compétitivité et de matière sèche. À l'avenir, la culture de la luzerne doit rester rentable pour les agriculteurs. »

Pour aller plus loin dans la substitution des énergies fossiles, la filière luzerne déshydratée doit donc développer de nouvelles pistes, telles que la meilleure valorisation de ses produits. Par exemple, pour sa production de miscanthus, Luzéal réfléchit à remplacer l'usage comme combustible qui en était fait, par des débouchés plus rémunérateurs comme le paillage horticole ou la litière pour animaux. Le plan de relance est également susceptible de présenter des opportunités via le soutien à la chaleur bas carbone, ou à la production de protéines françaises pour l'alimentation du bétail afin de réduire la dépendance au soja importé.



### Pour en savoir plus

– [www.lacooperationagricole.coop/luzerne](http://www.lacooperationagricole.coop/luzerne)

### Vidéos

– La Coopération Agricole Luzerne de France - Luzerne déshydratée: les chiffres clefs 2020

[youtube.com/watch?v=xBLZHfYgwAg](https://youtube.com/watch?v=xBLZHfYgwAg)

– La Luzerne déshydratée, une filière d'excellence:

[youtube.com/watch?v=awWHOgNSRX8](https://youtube.com/watch?v=awWHOgNSRX8)



Outil du PNDAR : appel à projets d'Innovation et de partenariat (IP). 2014-2016

## La méthanisation, un moyen de développer l'énergie verte pour les élevages

Coordination : IFIP

Partenaires : Chambres d'agriculture de Bretagne, Idele, Trame, Inrae, Lycée agricole de Reinach



### Conforter l'autonomie énergétique bretonne à l'aide d'une méthanisation agricole durable

La production de biogaz est une piste séduisante pour développer l'énergie verte dans les régions à forte densité d'élevages. Pour une filière durable, les porteurs de projet doivent toutefois pouvoir s'appuyer sur des références technico-économiques solides. Il leur faut aussi être attentifs à l'acceptabilité sociétale des méthaniseurs.

En 2014, la Bretagne produisait seulement 10 % de sa consommation d'énergie. Or, l'émergence de la méthanisation permettant de produire de l'électricité, de la chaleur, et/ou du biométhane à partir du biogaz issu notamment d'effluents d'élevages, représente une opportunité particulièrement intéressante pour améliorer son autonomie énergétique. La région compte en effet de nombreuses exploitations bovines et porcines, et donc d'importants gisements de déjections animales. L'industrie agroalimentaire très implantée en Bretagne est aussi un pourvoyeur non négligeable de déchets méthanisables.

Le **projet Meterri** a donc été imaginé dans l'objectif d'accompagner la filière agricole bretonne pour développer cette production d'énergie renouvelable. « À l'époque, nous avions très peu de références, rappelle Pascal Levasseur, ingénieur d'études à l'IFIP (Institut du porc). Les données venaient surtout d'Allemagne où le modèle de développement repose sur l'introduction de cultures énergétiques dans les digesteurs. Différents types d'unités de méthanisation commençaient à se mettre en place et il était utile d'évaluer les atouts et contraintes de chacun. Il fallait aussi se pencher sur l'acceptabilité sociétale de ces installations. »

### Prise en compte des flux en éléments fertilisants

Une première action a consisté à estimer les gisements de biomasse méthanisable et le potentiel correspondant en matière d'énergie renouvelable. Par ailleurs, une enquête a été menée auprès d'une quinzaine d'unités en fonctionnement pour étudier leurs bilans énergétiques et leurs flux en éléments fertilisants. « Nous avons notamment creusé la question de l'évolution des pratiques de fertilisation avec le digestat de méthanisation, souligne Pascal Levasseur. La Bretagne est une zone excédentaire en éléments fertilisants d'origine organique. Les contraintes environnementales y sont fortes. Les flux doivent donc être parfaitement connus et maîtrisés. La mise en œuvre de diverses techniques de traitement du digestat est souvent nécessaire, en particulier dans les grandes unités. Selon nos simulations, cela peut représenter 10 à 25 % du coût de production de l'électricité en cogénération. Nous les avons détaillées dans une brochure car il

est important de connaître les différentes méthodes et d'en intégrer le coût dès la conception d'un projet. » De même, l'enquête sur l'acceptabilité sociétale a montré que cette activité encore récente peut générer des craintes chez les riverains et aboutir à des conflits. L'apport d'information et le dialogue, en amont du projet, peut limiter cette opposition, et les porteurs de projet doivent se préparer à cet échange.

### Un outil de simulation avant-projet

Chargée de projet Meterri au moment où elle travaillait à la Chambre d'agriculture de Bretagne, Aurore Toudic observe que : « les références élaborées dans le cadre de Meterri, notamment sur les différents systèmes de traitement du digestat, sont utilisées par les bureaux d'études et les constructeurs de méthaniseurs. Les données collectées ont aussi permis de réactualiser l'outil MéthaSim mis au point lors d'un précédent projet lauréat des appels à projet du PNDAR. Celui-ci est employé notamment par les chambres d'agriculture pour accompagner les porteurs de projet à l'aide de simulations technico-économiques. »

Sur la base des atouts et contraintes identifiés pour les divers types d'unités, des scénarii prospectifs ont été réalisés sur le développement de la méthanisation en Bretagne. Ils montrent que le modèle « à la ferme » devrait rester dominant en termes d'énergie produite, tandis que la création de grandes unités collectives va s'essouffler en raison de la difficulté à trouver les sites appropriés, de la disponibilité des déchets et de l'acceptabilité sociale. Les enseignements de Meterri montrent aussi que la micro-méthanisation pourrait connaître un essor important en nombre d'unités installées.

### Les avantages de la micro-méthanisation caractérisés

Bien qu'elle ne permette pas a priori les performances techniques et les économies d'échelle liées à la taille de l'installation, la micro-méthanisation présente en effet plusieurs avantages. L'équipement est installé à proximité du bâtiment d'élevage afin que le lisier alimente directement, et parfois de façon automatisée, le digesteur. Le temps de travail nécessaire est donc limité ; l'unité est autonome en termes de gisement et ne génère aucun transport de matières organiques sur les routes ; le plan d'épandage de l'exploitation n'est pas modifié puisqu'aucun gisement extérieur n'intervient ; enfin, l'acceptabilité de ce modèle simplifié semble plus facile. « Les flux d'éléments fertilisants de la ferme ne sont pas augmentés, et le bilan environnemental est amélioré via la baisse des émissions de gaz à effet de serre et la production d'une énergie de substitution utilisable par l'éleveur, indique Aurore Toudic. La micro-méthanisation a peut-être été sous-estimée jusqu'à

présent mais elle a une carte à jouer car ses contraintes sont moindres, et son potentiel de développement lié à l'effectif des exploitations est élevé.»

**« Les flux d'éléments fertilisants de la ferme ne sont pas augmentés, et le bilan environnemental est amélioré. »**

## Estimation des perspectives de développement

Les experts du projet Meterri ont estimé à l'horizon 2050 un potentiel de 2 400 à 6 000 micro-méthaniseurs (soit 1 200 à 3 000 GWh/an) contre 900 à 1 400 unités de taille moyenne « à la ferme » (soit 4 900 à 7 400 GWh/an) en région Bretagne. Quant aux grandes unités centralisées, elles ne dépasseraient pas la centaine. Globalement, la méthanisation agricole pourrait représenter 16 à 26 % des énergies renouvelables bretonnes en 2050 et 11 à 12 % de la consommation d'énergie finale de la région.

Un nouveau projet a pris la suite de Meterri fin 2019. Son objectif est d'estimer l'impact de la méthanisation, en particulier les micro-unités, sur l'empreinte carbone de l'exploitation. Il est également prévu d'estimer le potentiel méthanogène de 160 déjections animales, critère essentiel pour dimensionner les projets.

**« La méthanisation agricole pourrait représenter 11 à 12 % de la consommation d'énergie de la région en 2050. »**



### Pour en savoir plus

- [webtrame.net/uploads/sites/1627575250f0a44ea6f95a7c4d721785f6ab79dc.pdf](http://webtrame.net/uploads/sites/1627575250f0a44ea6f95a7c4d721785f6ab79dc.pdf)
- [methasim.ifip.asso.fr/Login/Login.aspx?ReturnUrl=%2f](http://methasim.ifip.asso.fr/Login/Login.aspx?ReturnUrl=%2f)
- [rmtlevagesenvironnement.org/backoffice/uploads/44.%20Levasseur\\_M%C3%A9thasim.pdf](http://rmtlevagesenvironnement.org/backoffice/uploads/44.%20Levasseur_M%C3%A9thasim.pdf)

### Vidéos

- **Association TRAME - 10 ans d'Agriculteurs Composteurs de France**  
[youtube.com/watch?v=8O4tICVdGBk](https://youtube.com/watch?v=8O4tICVdGBk)

