

**SALON
AGRICOLE
INTERNATIONAL**



tech & bio

**21, 22 & 23 SEPT. 2021
BOURG-LÈS-VALENCE DRÔME
AUVERGNE-RHÔNE-ALPES - FRANCE**

**CAHIERS T&B | 2021
TECHNIQUES**

Une réalisation des Chambres d'agriculture



**Élevage
Maraîchage
Biodiversité & Agroforesterie
Viticulture
Grandes cultures**

**VIVEZ
DE NOUVELLES
EXPÉRIENCES
AGRICOLES**

/ EXPERIENCE AGRICULTURE DIFFERENTLY

www.tech-n-bio.com



Une initiative
Chambres
d'Agriculture



La Région
Auvergne-Rhône-Alpes



Sommaire

01

ÉLEVAGE p. 3



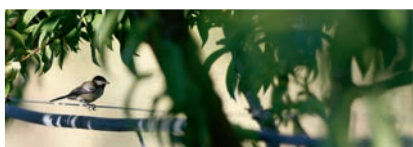
02

MARAÎCHAGE p. 15



03

**BIODIVERSITÉ &
AGROFORESTERIE** p. 24



04

VITICULTURE p. 33



05

**GRANDES
CULTURES** p. 42



Édito



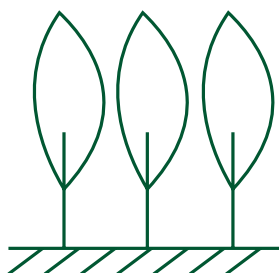
Tech & Bio est le salon international des techniques bio et alternatives. Il a lieu tous les deux ans à Bourg-lès-Valence dans la Drôme et se déroule cette année du 21 au 23 septembre pour sa 8^{ème} édition. Les Chambres d'agriculture, à l'initiative de ce salon, remercient l'ensemble des partenaires et des visiteurs, qui participent pleinement au succès de cet événement.

Vous retrouverez dans ces cahiers techniques un échantillon des leviers efficaces et alternatifs à l'utilisation des produits phytosanitaires ainsi que des moyens d'adapter vos exploitations au changement climatique et autres aléas.

Les experts qui ont contribué à réaliser ces cahiers vous donnent rendez-vous au Salon Tech&Bio 2021 pour découvrir un plus large panel de références et solutions lors des conférences et démonstrations techniques qui vous seront proposées.

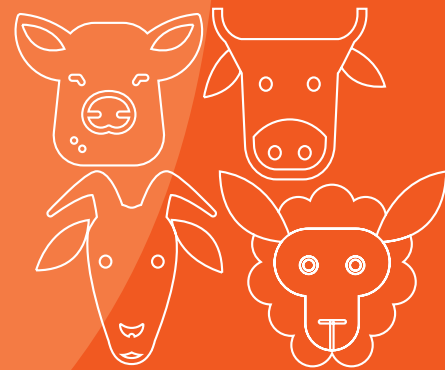
Nous espérons susciter votre curiosité et vous encourageons à venir partager vos expériences, pratiques et solutions à cette occasion.

Les conseillers des Chambres d'agriculture sont à votre disposition pour vous accompagner dans vos projets et votre réflexion : n'hésitez pas à les solliciter.



Sébastien Windsor
Président des Chambres d'agriculture

Cahier technique Élevage



Le climat évolue rapidement avec des périodes de pics de chaleurs de plus en plus fréquentes. Les animaux sont soumis à des stress qu'il faut anticiper à la fois par des modifications de la conduite du troupeau, un confort homogène dans les champs, les bâtiments,

Dans ce contexte, le passage à l'agriculture biologique est souvent un passage appréhendé par les éleveurs. Ce cahier technique vise à présenter des initiatives des Chambres d'agriculture, sous forme de repères techniques et technico-économiques pour prouver qu'il est possible de réussir sa conversion et développer son exploitation bio.

À LIRE

01

INOSYS Réseaux d'élevage / Les références technico-économiques, c'est aussi en bio ! p 04

02

Régénérer les prairies / Semis direct dans une prairie vivante p 06

03

Quelle résilience des élevages caprins bio ? / Faire face et s'adapter aux aléas p 08

04

L'alimentation du porc en bio / Concilier besoins des animaux et coûts de production p 10

05

Valorisation des mâles de races allaitantes /
Cas concret et références technico-économiques p 12



INOSYS RÉSEaux D'ÉLEVAGE

LES RÉFÉRENCES TECHNICO-ÉCONOMIQUES, C'EST AUSSI EN BIO !

LE DISPOSITIF INOSYS RÉSEaux D'ÉLEVAGE, PLATEFORME COLLECTIVE POUR LA CONNAISSANCE ET L'INNOVATION DANS LES SYSTÈMES D'ÉLEVAGE HERBIVORES FRANÇAIS

Véritable réseau de compétences et d'expertise, INOSYS Réseaux d'élevage est un dispositif commun aux Chambres d'agriculture et à l'Institut de l'élevage depuis près de 40 ans. Déployé sur l'ensemble des régions françaises, ce dispositif met en relation près de 2000 éleveurs partenaires et 240 ingénieurs aux profils variés pour produire des références, de l'expertise et des outils sur les systèmes

d'élevages herbivores afin de les diffuser largement sur le terrain et accompagner les transitions des élevages.

Le dispositif s'est bâti et réorienté au fur et à mesure de son évolution autour de 3 objectifs clés : Produire – Valoriser – Diffuser.

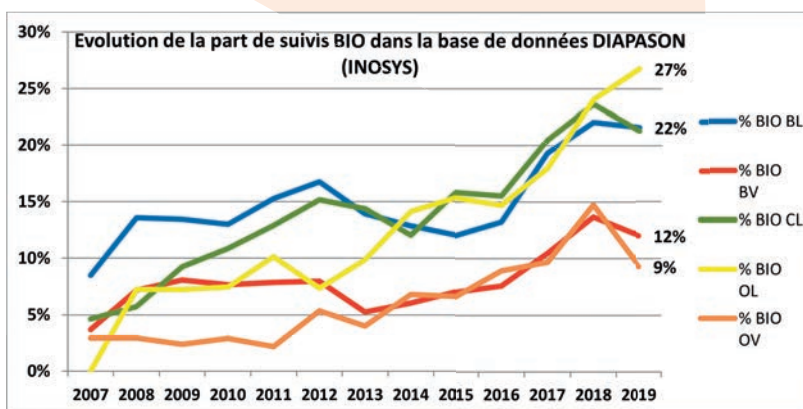
#PRODUIRE - Une place renforcée de l'agriculture biologique dans les suivis d'exploitations pour les 5 filières ruminantes

Les références INOSYS Réseaux d'élevage sont produites à partir de suivis d'exploitations volontaires sur les filières bovines, ovines et caprines. Ces exploitations sont choisies à partir d'une typologie raisonnée dont l'objectif est de couvrir la diversité des agricultures rencontrées sur le territoire. Le socle « national », qui comprend près de 1 100 exploitations, permet de bénéficier d'un observatoire pour connaître avec finesse

le fonctionnement et l'évolution des élevages représentatifs de la manière dont le lait et la viande sont produits en France.

Par un recueil précis d'éléments quantitatifs et qualitatifs en exploitations, les conseillers des Chambres d'agriculture alimentent une base de données commune à toutes les filières ovines, caprines et bovines : Diapason. Les données sont traitées dans le cadre d'une approche globale, dite « systémique » de l'exploitation d'élevage.

La progression très forte des suivis biologiques au sein du dispositif a permis d'assurer une meilleure représentativité des références produites et ainsi de couvrir une plus grande part de la diversité de modèles d'exploitations, aujourd'hui



Graphique 1 : L'évolution de la part des suivis d'exploitations bio, par filière, entre les campagnes 2007 et 2019 recensés dans la base de données Diapason.

observée en agriculture biologique. Cela a, de fait, permis la montée en puissance des productions et travaux axés sur l'agriculture biologique au sein du réseau INOSYS Réseaux d'élevage et de ses utilisateurs.

#VALORISER - R&D, prospective, conseil les multiples valorisations de la référence BIO

Au-delà de l'expertise développée par les ingénieurs du dispositif INOSYS, de nombreuses valorisations des références sont à retrouver :

- Des référentiels sont produits au sein de chaque région afin de témoigner des performances techniques et économiques des exploitations suivies. Ils sont souvent

UNE REPRÉSENTATION RENFORCÉE DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE

L'agriculture biologique a progressivement vu sa place consolidée au sein des suivis d'exploitations. En 2019 ce sont près de 225 éleveurs biologiques qui ont participé,

via INOSYS Réseaux d'élevage, à fournir des données (Graphique 1).

LES CAS-TYPES AGRICULTURE BIOLOGIQUE : DES SUPPORTS PRÉCIEUX POUR L'ACCOMPAGNEMENT À LA CONVERSION

La construction des cas-types bio monte en puissance depuis quelques années. Actuellement, à échelle nationale, ce sont près de 22 cas-types biologiques disponibles dont 16 pour les filières laitières (bovins, ovins et caprins) et 6 pour les filières allaitantes (bovins et ovins).

Les productions Inosys se présentent comme des supports privilégiés pour la prospective. Elles sont par exemple mobilisées pour simuler les impacts du changement

climatique, pour faire évoluer un système via le changement d'assolement ou pour des évolutions zootechniques diverses.

Les cas-types permettent ainsi de mesurer finement les répercussions économiques d'un changement de pratiques.

reliés à des notes de conjoncture afin de faciliter l'analyse de ces résultats. Ces référentiels peuvent être publiés librement mais aussi, et surtout, embarqués dans des outils de conseil à destination des éleveurs afin de les alimenter en références. Des référentiels nationaux sont produits, notamment autour des coûts de production, à destination de l'Observatoire de la Formation des Prix et des Marges (OFPM) où plusieurs typologies d'élevages biologiques sont représentées.

- **Le repérage de l'innovation** fait partie intégrante des missions des ingénieurs du dispositif en décryptant les innovations terrain afin d'en réaliser des portraits et ainsi diffuser au plus grand nombre les pratiques intéressantes à capitaliser et à partager.

- **Une production de cas-types**, éléments phares du dispositif INOSYS Réseaux d'élevage. Ils correspondent à une modélisation d'exploitation d'élevage cohérente dans sa forme et son fonctionnement, et sont associés à un descriptif de contexte pédoclimatique et géographique et de fonctionnement technique. Chaque cas-type permet de fournir des indicateurs techniques, économiques, environnementaux et de coûts de production ; le cas-type est actualisé en fonction de la conjoncture de chaque année.

Le travail mené par les éleveurs et leurs conseillers sur l'optimisation permanente du système d'exploitation biologique ou sur l'adaptation face au changement climatique font du cas-type un outil à faire connaître !

#DIFFUSER - De la référence 100 % accès libre

Un observatoire en ligne est mis à disposition afin de bénéficier des moyennes de groupes des exploitations BIO suivies par le dispositif. Ainsi pour une campagne donnée, ou via une évolution pluriannuelle, il est possible de bénéficier des références structurelles, techniques, économiques,



environnementales et de coût de production des fermes suivies, classées selon la typologie INOSYS (exemple : le groupe des fermes bovines laitières spécialisées de plaine, ou spécialisées de montagne).

POUR PLUS D'INFORMATION

Contact : Olivier DUPIRE, Chambres d'agriculture France – olivier.dupire@apca.chambagri.fr

Pour aller plus loin : L'ensemble des productions sont à retrouver sur le site idele.fr.

Pour accéder à l'observatoire : http://idele.fr/services/outils/observatoire-inosys-reseaux-delevage.html?tx_ideleinosys_inosys%5Baction%5D=filiere&tx_ideleinosys_inosys%5Bcontroller%5D=Inosys&cHash=ee324bb3411fc5d039bb3b4a525eac24



RÉGÉNÉRER LES PRAIRIES

SEMIS DIRECT DANS UNE PRAIRIE VIVANTE

Semer des méteils fourragers et des espèces prairiales en fin d'été pour régénérer des prairies sans les retourner, c'est ce que testent depuis plus de cinq ans des éleveurs du Cantal accompagnés par la chambre d'agriculture. Un ajustement des pratiques s'avère nécessaire pour que cet investissement agronomique porte ses fruits.

Conditions de semis et agressivité du semoir

Trop de semis direct ont échoué en raison de deux conditions non remplies :

Une prairie de départ trop dense qui ne méritait pas d'y faire passer un semoir et un passage d'outil trop léger.

Pour évaluer la densité d'une prairie à rénover, vous devez voir de la terre et des plantes indésirables pour 1/3 du couvert végétal.

Dans le cas où vous semez dans une prairie naturelle dense vous devrez faire travailler toutes les rangées de disques pour mettre la prairie à la terre (voir photo du Bednar OMEGA ci-dessous)

Les résultats de 2020 et 2021

12 parcelles avec témoins non semés sont pesées depuis deux ans (1).

Il ressort un gain moyen de 1.3 T de MS/ha en première coupe (soit + 40 % du rendement des premières coupes en bio).

Le taux de protéines est sensiblement amélioré de + 0.8 % grâce à la vesce principalement.

Enfin, la prairie sursemée est regarnie en Ray Grass-trèfle violet, avec un effet scarification de la prairie qui redynamise le trèfle blanc et la luzerne (observations réalisées par la chambre d'agriculture depuis 5 ans).

Quelles espèces retrouve-t-on à la récolte ?

La pratique qui consiste à taper dans son big bag de méteil de ferme et à semer épais, comporte trop de pertes pour être recommandé.

En effet, si le triticale ou le blé sont parfois semés à 80 kg/ha on ne les retrouve plus au stade ensilage.

Le pois fourrager se défend bien en sortie d'hiver, mais il a du mal à finir, surtout en 2021 où il a quasiment disparu après les fortes gelées d'avril. Il présente en plus l'inconvénient d'être cher à l'achat (1,60 €/kg) et de s'arracher au pâturage.

La vesce est l'espèce la plus présente au moment des récoltes ; viennent ensuite le seigle, l'avoine et le trèfle violet.

Pâturage des prairies-méteil. Il est fortement déconseillé



Vieux dactyle du lycée agricole d'Aurillac en septembre 2020 sursemé au SIMTECH à socs.

de pâturer les méteils au printemps lorsqu'ils sont riches en vesce, car cette dernière s'est avérée toxique sur les vaches en période de gel et de sécheresse de printemps (concentration en tanin trop élevée).

En revanche, il est possible de faire une pâture légère de la prairie-méteil à l'automne, si la prairie concurrence trop le semis. Pas de fil avant et on ne pâture plus au-delà de fin octobre.

Seigle grain, fourrager ou forestier ? Dans les conditions de semis direct dans les prairies vivantes, il est difficile de mesurer une différence nette entre les 3 espèces de seigle. Une chose est sûre, le seigle grain vaut 1 €/kg contre 1,80 €/kg pour le seigle fourrager et 2,50 €/kg pour le seigle



Essais semis direct Salers 2021.



Semis direct de seigle vesce 2021.

Passage du Bednar agressif dans des prairies d'Eric FABRE à ST Cirgues de Malbert et résultat le 2 juin 2021. La parcelle de droite titrait 5 T de MS/ha à 15.5 % de protéines grâce à une forte présence de vesce.

forestier (tarifs bio)

Une autre certitude, c'est la précocité à épiaison de ces 3 seigles qui vous assurera du volume et de la fibre, mais fera chuter l'ingestion et la valeur alimentaire. C'est pourquoi, nous conseillons aux éleveurs en recherche de qualité de fourrage de semer de l'avoine plutôt que du seigle, voire de ne semer que de la vesce (lire l'encadré)

UN MÉLANGE AGRONOMIQUEMENT ET ÉCONOMIQUEMENT EFFICACE

Voici une proposition tirée de nos 5 années d'observations :

- Vesce commune (20 kg/ha) ou vesce velue au-dessus de 1 000 m d'altitude
- RGA ou RGH : 10 kg/ha
- Trèfle violet : 5 kg /ha
- Trèfle blanc géant : 3 kg/ha
- Soit un total de 48 kg/ha pour une dépense de 200 €/ha de semences + 90 €/ha de prestation de semis

Pour ceux qui ont besoin de fibres et de stocks, vous pouvez rajouter 80 kg/ha de seigle au mélange semé, soit + 80 €/ha de budget semences.

(1) Ces essais ont été, en partie réalisés en partenariat avec l'Unité Expérimentale 1414 Herbipole de l'INRAE et financés dans le cadre des projets PEPIT- Conseil Régional AURA.

POUR PLUS D'INFORMATION

Contact : Vincent VIGIER et Marc PEILLERON, Chambre d'agriculture du Cantal



QUELLE RÉSILIENCE DES ÉLEVAGES CAPRINS BIO ?

FAIRE FACE ET S'ADAPTER AUX ALÉAS

Le CasDAR RESILAIT (2016 – 2020) a analysé les facteurs de résilience des systèmes laitiers biologiques pour les filières bovines, ovine et caprine. 24 élevages ont été enquêtés en caprin bio en Auvergne-Rhône Alpes, Poitou-Charentes, Pays de Loire, Bretagne et Aveyron. Voici quelques éléments issus de ce CasDAR.

Les risques des exploitations

Les différents risques identifiés sont de plusieurs origines, interne ou externe à l'exploitation :

- liés à la production comme les événements climatiques (sécheresse, grêle, etc.), les problèmes sanitaires ou Les problèmes techniques,
- liés au marché avec la mondialisation du marché, la chute ou la volatilité des prix, la perte de confiance de la part des consommateurs ou l'augmentation des prix des intrants bio.
- liés aux risques financiers avec les problèmes d'endettement et de trésorerie.
- liés à la ressource humaine regroupent les problèmes d'accroissement de la charge de travail, la transmission parfois difficile, le remplacement difficile, le manque de main-d'œuvre locale et les aléas de la vie (divorce, problème de santé, etc.).
- liés à la réglementation avec la diminution des aides, l'augmentation des normes, la difficulté d'accès au foncier, les mesures gouvernementales (embargo, interdiction de commercialisation par précaution, etc.)

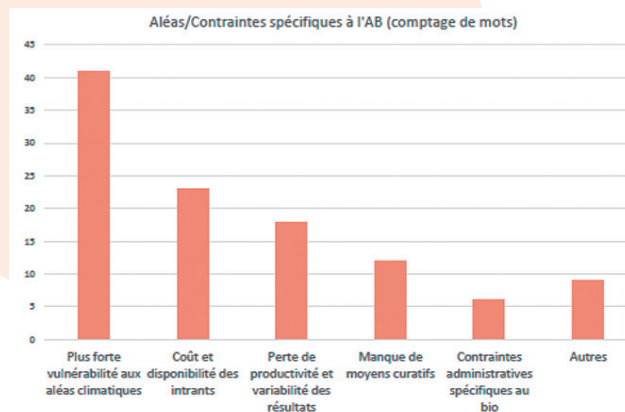
Afin de situer les réponses, voici les résultats moyens des 24 éleveurs caprins bio (données de 2017) :

| | |
|------------------------------------------|------|
| Productivité / chèvre (litres/chèvre/an) | 584 |
| Degré d'autonomie fourragère | 85 % |
| Degré d'autonomie en concentré | 65 % |
| Nombre d'hectares/UMO (ha/UMO) | 22 |
| Nombre d'UGB/UMO | 66 |
| Surface en cultures (% SAU) | 14 % |
| Chargement (UGB/ha) | 1.3 |

Les contraintes spécifiques à l'AB

Certains aléas sont plus marqués en agriculture biologique. Les éleveurs en AB ont identifié les freins suivants :

Le changement climatique a un fort impact sur le niveau d'autonomie alimentaire. La stratégie des éleveurs caprins est particulière pour 2 raisons :



- une autonomie alimentaire plus faible pour les systèmes caprins que bovin
- une diminution du degré de l'autonomie en concentré a été constatée pour les exploitations les plus résilientes de l'échantillon. Cela peut s'expliquer par un choix d'éleveurs préférant déléguer la production de concentré pour consacrer plus de temps et de surface à une bonne gestion de la production fourragère et du pâturage.

Les éleveurs caprins mentionnent de façon récurrente une plus forte vulnérabilité aux aléas sanitaires, liée notamment au pâturage des chèvres.

Les risques identifiés par les éleveurs fromagers

Deux groupes d'éleveurs caprins dans l'Aveyron et la Drôme ont participé à un focus groupe. Ces 2 groupes sont constitués majoritairement d'éleveurs fromagers. Les principaux risques identifiés par les éleveurs sont : (sans ordre d'importance)

- **Risque de confusion de la part du consommateur** entre les ateliers fromagers bio de tailles humaines (ateliers fermiers) et des ateliers industriels qui mettent en avant le côté artisanal et AB. La période de tarissement risque aussi de perdre le référencement dans certains magasins.
- **Risques liés à la commercialisation** : de nombreux acheteurs ne comprennent pas la période de tarissement et les ruptures d'approvisionnement en fromages que cela entraîne. Il est difficile de faire coïncider les niveaux de production et la commercialisation. De plus, la concurrence

sur les marchés de plein vent est de plus en plus forte.

- **Risques liés à la transmissibilité** : les profils des repreneurs ne sont pas adaptés aux réalités de l'activité (hors cadres familiaux qui ne connaissent pas la réalité du métier et sans apports financiers).
- **Risques en lien avec l'installation** : peu de références existent en production caprin bio. Il y a de gros écarts entre les prévisions et la réalité. Cette situation pose problème et empêche dès le départ un développement régulier et serein de l'exploitation.
- **Risques climatiques** : les variabilités du climat nécessitent de prévoir constamment des stocks fourragers. Une année difficile peut engendrer des difficultés financières sur plusieurs années.
- **Risques liés au foncier** : Certains élevages caprins sont situés sur des « terres à chèvres », avec des terres pauvres (landes,...). L'autonomie alimentaire est alors difficile à atteindre. De plus, le pâturage nécessite plus de surface afin de pouvoir faire des vides sanitaires pour maîtriser les parasites intestinaux.
- **Risques liés à la difficulté du métier** : le métier de fromager surtout en AB est très difficile. Beaucoup de producteurs sont proches du burn-out, certaines conjointes collaboratrices sont également usées physiquement.
- **Risques liés à l'absence d'appui technique**, essentiellement sur les aspects vétérinaires et pâturage.
- **Risques liés à l'évolution du cahier des charges** : de nombreux acteurs de la filière caprine poussent pour que le

cahier des charges n'oblige plus à faire pâturer les chèvres. Si l'Union Européenne cède sur ce point-là, la production caprine biologique sera complètement discréditée.

- **Risques économiques** : les intrants bio coûtent plus cher qu'en conventionnel (céréales, protéines, etc.) alors que les fromages ne sont pas vendus plus cher sur les marchés locaux. En outre, l'arrêt des aides au maintien rend la situation économique plus difficile.

Le bio permet plus de résilience

L'agriculture biologique permet aux systèmes laitiers caprins une meilleure résilience par le biais :

- **D'une garantie commerciale** : la certification bio est recherchée par des clients, comme les magasins spécifiques bio. Certains recherchent en priorité des petits producteurs et favorisent une bonne relation humaine entre eux (prennent tous les produits sans déclassement, paiement rapide, etc.)
- **D'un travail collectif** : des groupes d'échanges ont été constitués grâce à l'AB. Aujourd'hui, ils regroupent des producteurs bio et conventionnels d'un même territoire. Cette dynamique collective facilite l'entraide.
- **Des formations** qui facilitent l'autonomie décisionnelle : la conversion bio a induit une remise en question du système et a apporté un regard externe. Certaines formations permettent l'apprentissage de méthodes de recherche de solution et non une recette face à un problème donné.

POUR PLUS D'INFORMATION

Contact : Christel NAYET – Chambre d'agriculture Drôme

Pour aller plus loin : Les résultats complets de ce casdar disponibles sur le site de l'ITAB <http://itab.asso.fr/programmes/resilait.php>



L'ALIMENTATION DU PORC EN BIO

CONCILIER BESOINS DES ANIMAUX ET COÛTS DE PRODUCTION

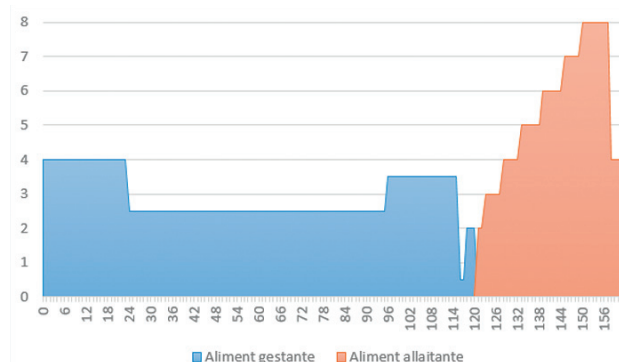
Plus de 50 % du coût de production du porc bio vient de l'alimentation. Il est donc important de ne pas gaspiller l'aliment. Pensez à vérifier les conditions de distribution, le stockage, le rationnement des animaux. Vous pouvez aussi limiter son coût avec une fabrication d'aliment à la ferme en valorisant les céréales produites localement.

La distribution de l'aliment pour les truies

Les quantités devront être adaptées en fonction :

- du stade physiologique : gestante, allaitante, etc.
- de l'état corporel de la truie : augmenter les quantités distribuées de 300 à 400 g pour une truie un peu plus maigre,
- du nombre de porcelet à nourrir,
- de la valeur alimentaire de l'aliment : exemple : + 200 g d'aliment par jour pour un aliment de 9 MJ/kg contre un aliment de 9,4 MJ/kg,
- du gabarit de la truie.

Exemple de rationnement pour une truie selon son stade physiologique – kg/jour/truie.



Le passage à l'aliment allaitante quelques jours après la mise-bas permet de faire une transition alimentaire en douceur et décalée du stress de la mise-bas. En lactation, Les quantités doivent augmenter progressivement afin de correspondre au mieux aux besoins de la lactation.

L'eau de boisson : le 1^{er} aliment

Une eau de bonne qualité doit être distribuée à volonté à tous les animaux.

Une truie allaitante peut consommer jusqu'à 45 litres d'eau par jour en cas de forte chaleur !

Quantités pour les porcelets

| Age (jours) | 0 | 15 | 28 | 35 | 42 | 49 | 56 |
|--------------|---|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Poids (kg) | 2 | 4 | 8 | 10 | 13 | 15 | 20 |
| Eau (l/jour) | - | - | 0.8 | 0.9 | 1.1 | 1.3 | 1.6 |

Fabrication d'aliment à la ferme : un moyen pour valoriser ses propres céréales

Quelles quantités prévoir ?

Pour des truies en plein air, il faut prévoir 1 500 kg/an/truie. Pour les porcs charcutiers, la consommation varie selon la race, l'âge, le poids d'abattage et la conduite d'élevage (plein air / bâtiment). La consommation peut donc aller de 350 à 800 kg/PC.

Et n'oubliez pas les verrats !!

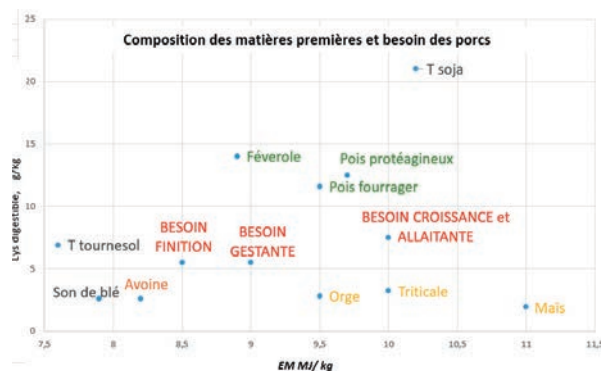
Pour un atelier de 35 truies, naisseur - engraisseur, il faut prévoir :

- Truies : 35*1.5 T = 52.5 T
 - Engraissement de 600 porcs * 450 kg = 270 T
 - Verrats : 4 T
- Soit un total de : 326.5 T

Quelles matières premières utiliser ?

Pour une fabrication d'aliment à la ferme simplifiée, il est possible de faire seulement 2 formules alimentaires :

- une pour les porcs en croissances et les truies allaitantes,
- une pour les truies gestantes et la finition des porcs charcutiers.



Comme le montre ce tableau, il n'existe pas une matière première idéale qui couvre seule l'ensemble des besoins des animaux. Il faudra donc trouver une complémentarité entre les céréales disponibles localement, et d'autres matières premières plus riches en protéines et acides aminés essentiels comme la lysine.

Exemples de formules alimentaires selon le stade physiologique

| | Croissance | | Finition | |
|------------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | | |
| Orge | 10 | 20 | 55 | 28 |
| Triticale | 35 | 45 | 13 | 40 |
| Maïs | 23 | 0 | 0 | 0 |
| Pois | | 25 | 30 | 0 |
| Féverole | 20 | 0 | 0 | 20 |
| Tourteau soja | 10 | 8 | 0 | 0 |
| Minéral | 2 | 2 | 2 | 2.0 |
| TOTAL (%) | 100 | 100 | 100 | 100 |

Ces pourcentages d'incorporation sont également à adapter en fonction de la valeur nutritionnelle de chaque matière première. Une analyse est conseillée afin de prendre en compte les particularités de l'année, de la variété,...

Jusqu'à 16 % d'économie sur l'aliment grâce aux apports du parcours !

Le parcours, s'il est herbeux, contribue à la satiété des animaux et améliore la santé digestive grâce à l'apport de cellulose. Le pâturage peut aussi couvrir une partie des besoins nutritionnels, surtout des porcs adultes.

La consommation d'herbe est très variable selon les animaux et la végétation proposée sur le parcours. Elle peut aller de 0 à 4 Kg MS d'herbe/jour/truie.

Pour bénéficier d'un apport alimentaire, le pâturage doit



être géré pour les porcs de la même façon que pour les ruminants, à savoir avec des rotations sur plusieurs parcs afin de permettre la repousse de l'herbe. La hauteur d'herbe à l'entrée ainsi que la composition de la prairie jouent un rôle important dans la consommation plus ou moins importante. Les truies préféreraient les prairies à flore variée plutôt que les prairies à une ou 2 espèces. La présence de légumineuses comme la luzerne, le sainfoin, ... est aussi appréciée par les porcs.

Et ne pas oublier les autres apports, comme les glands, fênes, châtaignes, etc. En effet, 1 kg de châtaigne équivaut à 1 kg d'orge.

POUR PLUS D'INFORMATION

Contact : Christel NAYET, Chambre d'agriculture de la Drôme



VALORISATION DES MÂLES DE RACES ALLAITANTES

CAS CONCRET ET RÉFÉRENCES TECHNICO-ÉCONOMIQUES

Le passage en agriculture biologique amène le questionnement de la valorisation des veaux mâles et du type d'animal vendu. Cette fiche basée sur des simulations a pour but d'aider les éleveurs dans leur choix.

Le passage en bio permet une amélioration du résultat économique. La production de bœufs jeunes (26 mois) et de veaux gras procure les meilleurs résultats économiques.

4 hypothèses de valorisation des mâles sont testées à iso UGB

- 1 - Veaux sous la mère : 75 % de veaux mâles gras (VSLM)
- 2 - 100 % broutards (Broutards)
- 3 - Bœufs finis :
 - 3-1 - Bœufs à 26 mois (Bf 26 m)
 - 3-2 - Bœufs à 30 mois (Bf 30 m)
 - 3-3 - Bœufs à 36 mois (Bf 36 m)
- 4 - IA sexées pour produire des femelles et un minimum de mâles (IA sexée)

Le système initial (témoin) est un éleveur naisseur-engraisseur de femelles et de taurillons avec 38 vêlages en race charolaise dans le nord-ouest des Deux-Sèvres.

- Les vêlages sont groupés d'août à début octobre
- Les pratiques actuelles de l'agriculture bio (absence de fertilisation azotée, autonomie alimentaire et finition de toutes les femelles à l'herbe) Les taurillons sont finis avec de la luzerne et un mélange triticales et pois produit sur l'exploitation.
- Cette exploitation bénéficie d'une MAE système qui arrive à son terme.
- Elle a un bon niveau de productivité et de maîtrise des charges.

Hypothèse 1 : Naisseur-engraisseur de veaux sous la mère (VSLM)

Le troupeau passe à 44 vêlages.

75 % des veaux mâles, parmi les mieux conformés, sont engraisés. Les autres sont vendus broutards en juin sur le marché conventionnel.

La quantité de triticales-pois distribuée aux veaux sous la mère est augmentée pour obtenir un état de finition satisfaisant.

Ils sont vendus vers 180 jours (fin janvier à début avril) à 155 kgc à 5,5 €.

➔ Le résultat de ce système est parmi les meilleurs.



Néanmoins il est soumis à un marché de niche où la demande à cette période de vente est plus favorable.

Par ailleurs, la race charolaise n'est pas la mieux adaptée en raison de la conformation des veaux. Ce système peut conduire à un étalement des vêlages peu propice aux performances (travail, rationnement et homogénéité des lots).

Hypothèse 2 : Naisseur 100 % broutards (Broutards)

Le troupeau passe à 43 vêlages.

Les broutards sont vendus en juin sur le marché conventionnel à 345 kgv (944 €).

➔ Avec 5 vêlages de plus, ce système classique donne un résultat économique intermédiaire et meilleur que les systèmes avec des bœufs plus âgés.

Hypothèse 3-1 : Naisseur-engraisseur de bœufs de 26 mois (Bf 26 m)

Le troupeau passe à 35 vêlages.

L'objectif est de vendre des carcasses légères, plus recherchées dans la filière.

15 mâles sur 17 sont vendus à 26 mois à 430 kgc, soit 560 g de carcasse par jour de vie.

Ils sont finis de fin juin à mi-octobre avec des fourrages stockés et des concentrés.

Cette période de sortie correspond à une offre plus abondante et peut occasionner des décalages de vente.

La conduite alimentaire doit être soutenue dès le sevrage. La finition de ces animaux jeunes nécessite des apports énergétiques élevés.

Un type génétique précoce (mixte-viande) est plus adapté. ➔ Ce système donne le meilleur résultat économique.

Hypothèse 3-2 : Naisseur-engraisseur de bœufs de 36 mois (Bf 36 m)

Le troupeau passe à 31 vêlages.

13 mâles sur 15 sont vendus à 36 mois à 480 kgc soit 440 g de carcasse par jour de vie.

Ils sont finis, après une saison de pâturage de printemps, de juillet à début octobre avec des fourrages stockés et des concentrés.

Cette période de sortie est moins favorable en raison de l'offre. De plus elle rentre plus en concurrence avec les vaches.

Si la conduite alimentaire de finition est moins exigeante, l'augmentation de l'âge de 6 mois pèse dans les besoins alimentaires.

➔ **Ce système dégage un des moins bons résultats économiques.**

Un bœuf produit est l'équivalent d'un vêlage en moins dans un système naisseur avec vente de broutards.

Hypothèse 3-3 : Naisseur-engraisseur IA sexées femelles (IA sexées)

(Hypothèse cohérente uniquement en situation d'insémination en période hivernale)

Le troupeau passe à 33 vêlages.

Sur l'ensemble des IA, 85 % des naissances seront des femelles.

16 génisses sur 26 sont vendues finies à 36 mois à 425 kgc. Les 5 mâles sont vendus en broutards.

Le coût supplémentaire de l'IA sexée (plus 66 %) et surtout la baisse de production de viande pèsent sur le résultat économique.

➔ **Ce système obtient le moins bon résultat économique, malgré un marché peut être plus favorable que le bœuf.**

Les résultats économiques

L'écart entre le système le plus rémunérateur (bœuf 26 mois) et le système le moins rémunérateur (IA sexée) est de 5 000 € d'EBE.

Le système bœuf 26 mois est à + 6 400 € par rapport au système initial (témoin).

Le niveau des aides contribue fortement au résultat économique dans ces systèmes.

Après les 5 années d'aide à la conversion (environ 11 000 € par an), les aides au maintien (moins élevées) compenseraient partiellement. Les aides baisseraient donc de l'ordre de 3 500 €. Avec ces hypothèses, la production en bio donne des résultats plus proches du système initial naisseur-engraisseur de taurillons en conventionnel.

Impacts économiques des différentes hypothèses

| | Témoin | VSLM | Broutards | Bf 26 m | Bf 30 m | Bf 36 m | IA sexées |
|---------------------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
| Ventes bovin viande | 62 600 € | 61 950 € | 60 500 € | 64 500 € | 62 800 € | 59 300 € | 56 800 € |
| Marge bovin viande | 28 300 € | 36 300 € | 36 400 € | 40 100 € | 38 200 € | 36 600 € | 34 100 € |
| Aides totales | 31 600 € | 36 700 € | 35 500 € | 34 300 € | 34 100 € | 33 400 € | 33 700 € |
| EBE | 26 430 € | 30 991 € | 30 082 € | 32 825 € | 32 120 € | 28 433 € | 27 768 € |
| Ecart / IA sexées | -1 338 | 3 222 | 2 314 | 5 057 | 4 352 | 665 | 0 |
| SMIC/UMO* | 1,50 | 1,78 | 1,69 | 1,91 | 1,82 | 1,60 | 1,49 |

Les valeurs du bilan n'ont pas été modifiées, le nombre d'UGB étant identique. Il en est de même pour les places en bâtiment.

Les besoins en travail n'ont pas été évalués. Nous observons qu'ils sont moindres avec les bœufs et plus élevés avec les veaux sous la mère.

Les marchés de la bio imposent de plus en plus de limites de poids. Une offre mal positionnée peut se traduire par une minoration des prix. Il faut également prendre en compte la qualité du produit (gras couleurs) et les périodes de ventes. Une baisse de prix du bœuf de 4,68 à 4,2 €/kgc impacte le résultat du système bœufs 30 mois de 2 340 € (voir tableau ci-après).

Les charges opérationnelles animales, végétales et travaux par tiers végétaux sont proportionnelles aux besoins des animaux.

Les charges de structure sont identiques dans les différentes simulations sauf la MSA qui est fonction du revenu.

Dans cet exemple, l'exploitant possède un tracteur de 75 CV de plus de 10 ans et une déssileuse pailleuse. Il fait appel à la Cuma pour tous les autres travaux comprenant la traction, le télescopique

La productivité de la main-d'œuvre (production brute de viande vive) **et la maîtrise des charges** sont essentielles. Ils constituent les principales variables expliquant les écarts de rémunération. **Les prix de vente en bio** sont aussi déterminants.

Nombre, types d'animaux et prix de ventes selon les hypothèses

| | Témoin | VSLM | Broutards | Bf 26 m | Bf 30 m | Bf 36 m | IA sexées |
|-----------------------------------|-------------------------|--------|-----------|---------|----------|----------|-----------|
| Nombre | Vaches finies 465 kgc | 10 | 12 | 12 | 9 | 9 | 8 |
| | Génisses finies 425 kgc | 7 | 8 | 7 | 6 | 5 | 5 |
| | Vache accident | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Veaux gras 155 kgc | | 16 | | | | |
| | Taurillons 435 kgc | 19 | | | | | |
| | Broutards 345 kgv | | 5 | 21 | | 2 | 2 |
| | Bœufs en kgc | | | | 15 à 430 | 14 à 465 | 13 à 480 |
| Production Brute Viande Vive en t | 28,8 | 23,1 | 23,6 | 24,6 | 23,9 | 22,6 | 22,3 |
| Prix | Vaches finies | 3,93 € | 4,68 € | 4,68 € | 4,68 € | 4,68 € | 4,68 € |
| | Génisses finies | 4,12 € | 4,73 € | 4,73 € | 4,73 € | 4,73 € | 4,73 € |
| | Veaux sous la mère | | 5,50 € | | | | |
| | Broutards | | 2,76 € | 2,76 € | | 2,76 € | 2,76 € |
| | Taurillons | 3,77 € | | | | | |
| | Bœufs | | | | 4,68 € | 4,68 € | 4,68 € |
| Prix moyen / kg vif | 2,17 | 2,68 | 2,56 | 2,62 | 2,62 | 2,63 | 2,55 |

Une bonne maîtrise du pâturage, pour faire des croissances économes, est indispensable, particulièrement dans les systèmes bœufs et génisses sexées.

Des critères techniques identiques pour comparer les valorisations des mâles

La productivité du troupeau est identique pour toutes les simulations : IVV 370 jours, mortalité au sevrage 7,3 à 9,1 %, âge au premier vêlage de 36 mois et taux de renouvellement de 30 %.

Il en est de même pour la production végétale :

- Avec un rendement de l'ensilage d'herbe à 5 tMS.
- Avec un rendement de l'ensilage de méteil à 6 tMS.
- Avec un rendement du foin en 1^{re} coupe ou après déprimage en moyenne à 4,3 tMS.
- Les ares d'herbe par UGB sont d'environ 50 d'avril à juin.
- Le chargement par ha utilisé (avec les mélanges céréaliers) est donc de 1,01 à 1,07.

Fonctionnement et alimentations des troupeaux selon les stratégies

| SAU de 72 ha | Témoin | VSLM | Broutards | Bf 26 m | Bf 30 m | Bf 36 m | IA sexées |
|------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Vêlages (nb) | 38 | 44 | 43 | 35 | 33 | 31 | 33 |
| UGB | 73 | 76 | 75 | 72 | 73 | 73 | 72 |
| UGB/vêlage | 1,91 | 1,72 | 1,74 | 2,07 | 2,20 | 2,34 | 2,19 |
| Céréales vendues (ha) | 0 | 1 | 1,75 | 1 | 1,5 | 1 | 2,5 |
| Surface utilisée BV | 72 | 71 | 70 | 71 | 71 | 71 | 70 |
| SFP | 59 | 66 | 66 | 65 | 64 | 66 | 65 |
| herbe | 54 | 62 | 62 | 60 | 59 | 61 | 61 |
| Céréales immatures | 5 | 4 | 4 | 6 | 5 | 5 | 4 |
| UGB/ha utilisé | 1,01 | 1,07 | 1,06 | 1,02 | 1,03 | 1,02 | 1,04 |
| tonne MS/UGB | 2,37 | 2,39 | 2,43 | 2,56 | 2,55 | 2,50 | 2,40 |
| kg concentrés/UGB | 681 | 250 | 212 | 316 | 348 | 263 | 233 |

POUR PLUS D'INFORMATION

Contact : Chambre d'agriculture des Deux-Sèvres
Pascal BISSON - pascal.bisson@deux-sevres.chambagri.fr



Pour aller plus loin : Retrouvez toutes les ressources et publications en élevage bio des Chambres d'agriculture (fiches techniques, repères technico-économique) ICI

Avec la contribution des Chambres d'agriculture des Pays de la Loire et de la Bretagne et de l'équipe Élevage Herbivore bio des Chambres d'agriculture de Nouvelle-Aquitaine

Cahier technique Maraîchage



Les conseillers légumes travaillent tant au niveau du système de production maraîcher et/ou légumier bio qu'à l'échelle de la parcelle, de la culture.

La réduction de la pénibilité du travail au sein de l'exploitation maraîchère est, par exemple, un axe d'étude, une préoccupation forte au même titre que la recherche de méthodes alternatives, agro-écologiques de stratégie de protection des cultures. Ce cahier propose un échantillon des travaux conduits par les conseillers, station expérimentale du réseau chambre et des témoignages d'agriculteurs. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre conseiller Chambre d'agriculture.

À LIRE

01

TRAJEC - Le travail en maraîchage / Les pistes pour réduire la pénibilité p 16

02

Gestion des pucerons en maraîchage / C'est possible avec des plantes de services p 18

03

Engrais verts / Cultures de légumes d'automne sous couvert p 19

04

Araignées rouges en melon sous abris / Comment faire ? p 21

05

**Témoignage de maraîcher à Entressen /
Diminuer les nématodes à galle grâce au double sorgho** p 22

TRAJEC LE TRAVAIL EN MARAÎCHAGE

LES PISTES POUR RÉDUIRE LA PÉNIBILITÉ

Le maraîchage est une activité gratifiante qui peut être répétitive et pénible. Maët Le Lan, responsable de la station expérimentale de la CRA Bretagne considère que 9 maraîchers sur 10 souffrent de troubles musculo squelettiques. Le groupe métier des conseillers légumes bio de l'APCA prend également en compte cet aspect du métier de maraîcher en recherchant les outils, astuces mises en œuvre par les producteurs et échanges dans le réseau pour optimiser leur conseil. Différents leviers sont possibles pour réduire la pénibilité.

Maîtriser les itinéraires techniques

Des itinéraires mieux maîtrisés sont des pistes à explorer pour diminuer les tâches pénibles. Par exemple, le désherbage constitue 30 % de la charge de travail sur une exploitation maraîchère diversifiée. Le recours à des techniques pour diminuer le stock semencier dans le sol, faux semis par exemple, réduira le temps passé à désherber.

Utiliser des outils ergonomiques

Une autre piste consiste en une mécanisation de tâches, une analyse des postures pénibles avec recherche d'outils ergonomiques permettant d'alléger la pénibilité. De nombreux outils sont actuellement proposés pour faciliter le travail et limiter les contraintes corporelles. Pour en citer quelques-uns :

- **Des chariots automoteurs** : La position allongée ventrale, surprenante de prime abord, offre cependant un confort de travail supérieur aux positions accroupies ou à genoux. Les appuis se font principalement au niveau de la tête, du torse et de la hanche. Les points de compression au niveau des artères sont évités



Plantation chariot Caoserma à gauche, récolte haricots vert Toutilo à droite



© CDA 31

- **Des sièges ergonomiques** :

L'Ergo siège : recommandé à tous ceux qui travaillent en position assise ou à genou. L'ergo siège permet de se déplacer librement et assure un confort unique et donc une meilleure capacité de travail. Il évite les ankyloses grâce à

une meilleure circulation du sang et soulage nettement les talons et les chevilles. Il protège et soulage le dos, les épaules et le cou grâce à une position idéale pour les hanches.

Siège de travail : permet un travail facilité de 0 à 1 mètre. Le siège métallique équipé de roues Ø 260 pneumatiques à rouleaux permet de travailler dans les rangs sans avoir besoin de se relever, baisser constamment au fur et à mesure de l'avancement du travail dans le rang.

- **Des matériels d'aide au transport de produits et autres**

Chariot à volant sur roues. Certains modèles permettent sur 4 hauteurs de travail : 0,20, 0,50, 0,80, 1,10. L'avancement



Ergo siége Securama.

© CDA 31



Siège Toutentub.

© CDA 31



Chariot à volant sur roues.

© CDA 31

se fait par rotation du volant. L'enlèvement des gourmands, le training des tomates par exemple, est facilité. Il ne nécessite plus de travailler avec les bras en l'air lorsque la plante a poussé.



© CDA 31

Landau toutentub.

Le landau ou « zézette » surnommée ainsi par l'exploitante est un chariot qui permet de passer entre le rang et de transporter les légumes tout le long de la ramasse.

Il existe de nombreux autres outils susceptibles d'alléger la charge de

travail du maraîcher, des brouettes, des soulève-palettes, des systèmes démultiplicateurs pour ouvrir fermer les portes de serres.



© CRA Bretagne, Maët Le Lan.

Le numérique au service du maraîchage

Une autre piste explorée par la station expérimentale de la CRA Bretagne en partenariat avec la MSA, est celle de l'utilisation de la robotique au service du maraîchage, en l'occurrence, robot Oz de chez Naïo technologies comme siège pour effeuiller les bas des plantes, pour surélever les personnes pour atteindre les hauts des plantes, enlever les gourmands, et surtout son utilisation pour le désherbage des cultures de façon autonome.

D'une manière générale, le robot réduit la pénibilité mais en remplaçant certains gestes par des nouveaux, il transfère d'une partie du corps à une autre.

Il faut alors analyser les postures et peser le pour et le contre. Pour ce qui est du désherbage, depuis que le robot est équipé de RTK, son utilisation est d'une grande fiabilité. Pour cette opération culturale, les résultats sont sans appel, le robot travaillant seul, un passage manuel sur le rang sera cependant à prévoir. D'autres outils continuent d'être testés dans ce projet financé par



© CDA 21

Rails entre 2 serres.

France AgriMer et la région Bretagne. Un volet est également consacré aux vêtements ergonomiques de travail avec en teste les vêtements et chaussures de la marque Illkott.

Et le système D

Enfin, une dernière piste, celle des astuces, système D. La CDA 21 rapporte la récupération par un exploitant de rails, aiguillages et wagonnets de mines désaffectées pour faciliter le transport des produits, intrants sur son exploitation.

POUR PLUS D'INFORMATION

Contactez votre conseiller Chambre d'agriculture ou le service prévention MSA de votre région.

Fiches comparatives des tâches avec ou sans robot sont disponibles sur demande à la station expérimentale Bretagne sud ou par mail à sebhbs@bretagne.chambagri.fr

Pour aller plus loin : vidéo pénibilité et robot de désherbage Oz https://www.youtube.com/watch?v=YFH_CvmQW_c



GESTION DES PUCERONS EN MARAÎCHAGE

C'EST POSSIBLE AVEC DES PLANTES DE SERVICES

Les plantes de services ont pour objectif d'abriter précocement des prédateurs de pucerons avant l'implantation des cultures. Ainsi, lorsque les cultures sont installées, leurs prédateurs peuvent rapidement intervenir et réguler les populations de pucerons.

Depuis 3 ans, ces plantes sont installées dans des cultures maraîchères en Vendée, avec le projet REGULEG porté par le CTIFL. Marco Altanirano, un agriculteur du groupe Dephy Ferme de Vendée nous en parle :

Quels auxiliaires observe-t-on dans les plantes de services ?

« On observe les auxiliaires dès que les plantes sont bien développées, on a vu cette année des coccinelles, des syrphes, des parasitoïdes et des macrolophus. »

Globalement, sur les 3 années, la pratique a évolué. Cette année, les auxiliaires étaient déjà bien présents sur les plantes de services, ils ont pu intervenir sur les premiers pucerons. Nous avons dû réaliser deux interventions sur l'ensemble de la culture, mais pas sur la partie aménagée avec les plantes. Dans la partie aménagée avec les plantes de services, aucun traitement n'a été nécessaire jusqu'à maintenant. On a laissé les auxiliaires travailler tout seul et on a vu que, par rapport



Larve de coccinelle se nourrissant d'un puceron sur tanaïsie.

au témoin, les populations restaient très équilibrées donc assez faibles en pucerons et les auxiliaires se développaient sur la population de pucerons qui est arrivée.

Au fil des années, on a pu voir que toutes les plantes ne se prêtaient pas à notre objectif donc au bout de la troisième année on a sélectionné les plantes qui convenaient le mieux. L'année prochaine je pense qu'on le fera de manière générale. »



Plantes de services aux abords d'une culture de tomate.

LE POINT DE VUE DU CONSEILLER DE LA CHAMBRE RÉGIONALE PAYS DE LA LOIRE, MAXIME CHABALIER

« Avec la diminution des molécules pour lutter contre les ravageurs en cultures maraîchères, les aménagements agro écologiques vont devenir des leviers essentiels. Ce dispositif permet d'abord de rendre utile un espace habituellement occupé par des adventices. Sur les trois années du projet, on a déjà bien avancé sur la sélection des plantes de services et l'identification des facteurs de réussites de la méthode. La mise en place de plantes pérennes et de mélange est aussi en cours d'expérimentation avec l'ARELPAL. Enfin, c'est un dispositif qui doit être adapté à chaque système et aux auxiliaires recherchés. »

POUR PLUS D'INFORMATION

Contact : Maxime CHABALIER, Conseiller spécialisé Maraîchage - Ingénieur GDM et IR Dephy Ferme, Chambre d'agriculture Pays de la Loire



ENGRAIS VERTS

CULTURES DE LÉGUMES D'AUTOMNE SOUS COUVERT

Résilience des systèmes de culture, couverture de sol, apport de biomasse, structuration du sol, les engrais verts sont de plus en plus plébiscités par les agriculteurs. Lorsque leur implantation est réussie, les bénéfices qu'ils peuvent apporter ne sont plus à démontrer. En grande culture, les engrais verts sont rapidement mis en place après la moisson en été. En maraîchage, la diversité des cultures occupe les terres jusque fin octobre, ce qui ne laisse pas beaucoup de place aux engrais verts. Alors pourquoi ne pas les envisager sous couvert des légumes.

Intérêts des engrais verts semés sous couvert

La technique d'implantation d'un engrais vert sous couvert d'une culture légumière est encore très peu démocratisée dans notre région mais mérite d'être étudiée pour connaître sa faisabilité. Travaillée depuis 2015 à la station expérimentale Pôle Légumes Région Nord de Lorgies (PLRN), la technique d'implantation d'un engrais vert sous couvert d'un légume est délicate et requiert un timing précis.

Les objectifs de la technique peuvent être multiples :

- Fertiliser une culture de printemps (année N+1) après la culture d'automne (année N). C'est l'objectif principal des essais au PLRN,
- Gérer l'enherbement de la culture grâce à la couverture de sol offerte par l'engrais vert,
- Couvrir le sol pour améliorer sa structure,
- Apporter de la biomasse au sol.

Une technique d'implantation délicate

La date de semis de l'engrais vert dans la culture de légume est le point qui demande le plus d'attention ! En effet, un semis trop tôt engendrera une concurrence directe pour le légume. Un semis trop tard sera quant à lui inutile car



Engrais vert trèfle incarnat/trèfles squarrosom dans une culture de chou-fleur au 14 octobre 2019.

l'engrais vert ne se développera pas ou trop peu pour une production de biomasse significative. Pour une culture de choux-fleurs d'automne, les essais ont montré qu'un engrais vert semé 1 mois après la plantation du chou-fleur (plantation du chou-fleur vers le 20 juin et semis de l'engrais vert vers le 20 juillet) ne pénalise pas le développement du chou. Des essais ont été menés avec un semis de l'engrais vert 1 mois avant la plantation du chou-fleur et conjointement à la plantation du chou-fleur. Même avec plusieurs tontes de l'engrais vert, ce dernier se développe trop rapidement par rapport au chou-fleur et les choux-fleurs n'ont pas été récoltés.

Le choix des espèces d'engrais vert

Suivant les objectifs, le choix pourra être différent. Dans les essais menés au PLRN, l'objectif principal était la fertilisation de la culture en année N+1. L'engrais vert sera donc composé tout ou en partie de légumineuses. Il faut un engrais vert qui se développe rapidement, tout en tapissant le sol pour ne pas concurrencer le chou-fleur.

Tableau 2 - les espèces à privilégier

| Espèces à privilégier (densité de semis en kg/ha) | Commentaires |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Seigle forestier + vesce commune (20/30) | Couverture de sol intéressante et Carbone/Azote proche de 11. |
| Seigle forestier + trèfle incarnat + trèfle squarrosom (25/12/12) | Couverture de sol satisfaisante |
| Vesce commune + trèfle incarnat (30/20) | Bonne couverture de sol |
| Trèfle incarnat + trèfle d'Alexandrie | Bonne couverture de sol |
| Seigle forestier + trèfle incarnat + trèfle d'Alexandrie (10/20/20) | Couverture de sol intéressante |

Tableau 1 - les espèces déconseillées pour des couverts sous légumes d'automne

| Espèces à ne pas mettre | Commentaires |
|----------------------------------------|--------------------------------------|
| Ray grass italien couverture de sol | Trop agressif |
| Féverole | Mauvaise couverture de sol |
| Trèfle blanc nain | Développement trop lent, mauvaise |
| Trèfle incarnat | Pas de développement suffisant seul. |

Quelles cultures permettent d'effectuer cette technique d'implantation sous couvert ?

Les cultures d'automne sont multiples en maraîchage diversifié. Les travaux de recherche à la station d'essais se sont arrêtés sur 4 légumes dont le chou-fleur : le céleri rave, le chou pommé et le potimarron. Le choix s'est porté sur ces cultures car le céleri rave et le chou pommé sont 2 cultures plantées et binées, comme le chou-fleur.

Un engrais vert dans une culture de potimarron permettrait d'avoir une couverture de sol après la récolte des potimarrons et non un développement d'adventices.

Les résultats d'étude sont intéressants mais restent mitigés

Le potimarron est une culture non irriguée (ou 1 seule fois pour la reprise des graines ou des plants). De ce fait, en cas de sécheresse l'été, sans pluie, l'engrais vert semé ne va pas lever. Aussi, le potimarron étant une culture qui couvre rapidement le sol, sans une levée rapide de l'engrais vert, ce dernier se voit rester dans l'ombre des feuilles de potimarron sans se développer. En 2020, la sécheresse de l'été a été défavorable au développement des engrais verts (mélange de trèfle incarnat/ Alexandrie et le trèfle blanc nain). Le chou pommé, culture binée de la même façon que le chou-fleur a également été en test cette année 2020. Les engrais verts en mélange de trèfle incarnat/ Alexandrie n'ont pas produit beaucoup de biomasse. Le trèfle blanc nain a quant à lui eu un développement très faible à inexistant.

Les engrais verts dans la culture de céleri, culture irriguée, ont eu un développement conséquent pour l'engrais vert en mélange trèfle incarnat/Alexandrie. Le céleri a été impacté négativement avec une rave 25 % plus petite que dans la

parcelle témoin sans engrais vert. Le trèfle blanc nain a eu un développement lent et progressif. Les adventices se sont développées avant que ce dernier ne recouvre le sol.

Une évaluation économique à multiples facettes

Le coût de semence des engrais verts n'est pas anodin. Il permet de gagner 1 binage mécanique, mais le retour sur investissement d'un point de vue azote au sol est trop faible pour permettre un gain économique. Néanmoins, l'amélioration de la structure du sol, favorisée par les racines des engrais verts, n'a pas de valeur monétaire mais est réelle. Il en est de même pour le stockage du carbone par l'engrais vert.

Que retenir des associations de légumes/ engrais vert

Sous nos climats actuels, avec les fortes périodes de sécheresse en été, mettre en place un engrais vert dans une culture de légumes aux besoins importants en eau, comme le céleri, est préjudiciable pour le développement du céleri. Vouloir fertiliser un légume de printemps avec



Chou-fleur avec trèfle incarnat+ trèfle d'Alexandrie - 9 septembre.

un engrais vert associé à un légume d'automne est compliqué. Le développement de l'engrais vert n'est pas extravagant, ce qui n'amène que quelques dizaines d'unités d'azote au moment de la récolte du légume d'automne. L'hiver passant, ces quelques unités d'azote sont lissées dans le temps et on ne constate pas de bénéfice pour le légume de printemps. Avec un légume aux restitutions élevées comme le chou-fleur, les bénéfices de l'engrais vert sont encore moins visibles.

À ce jour nous n'avons pas prouvé d'intérêts des engrais verts associés aux légumes pour la fertilisation des cultures, contrairement aux engrais

verts seuls, en intercultures des légumes.

POUR PLUS D'INFORMATION

Contact : Sophie FEUTRIE, Chambres d'agriculture des Hauts-de-France - Pôle Légumes Région Nord

Pour aller plus loin : Documents-agriculture biologique - Chambre d'agriculture Hauts-de-France (chambre-agriculture.fr)



ARAIGNÉES ROUGES EN MELON BIO SOUS ABRI

COMMENT FAIRE ?

Cette fiche s'appuie notamment sur les résultats d'un essai APREL-CA13 et de l'accompagnement réalisé dans le réseau Ferme Dephy des Maraîchers de Provence (13).

Appelés couramment "araignées rouges", les acariens tétranyques sont des ravageurs redoutables en maraîchage. Les conditions climatiques en Provence, chaudes et sèches, sont idéales à leur développement. Pour se nourrir, ils piquent les feuilles qui prennent alors un aspect moucheté et se dessèchent. Les acariens tétranyques tissent des toiles qui les protègent notamment des traitements phytosanitaires. Des pertes de rendements (nombre de fruits, calibre, aspect) et de qualité (goût, sucre) sont observées.

Un insecte auxiliaire efficace en préventif

UN ACARIEN PRÉDATEUR D'ARAIGNÉES ROUGES :

Neoseiulus californicus. C'est un acarien prédateur. Il est commercialisé sous forme de sachets. Introduisez cet auxiliaire dans les abris dès l'apparition des premières fleurs mâles car il se développe avec la culture. En attendant l'arrivée des araignées rouges, il se nourrit de pollen et sa population s'accroît. Au plus tôt il est introduit, au mieux il protégera votre culture ! Il est actif dès son introduction dans la culture jusqu'à la fin de récolte.

COMMENT FAIRE ?

Disposez les sachets sur le feuillage, ils diffusent plusieurs semaines. La dose minimale efficace est de 1 sachet pour 4 plantes (densité 0,25 sachet/m²). De moindres doses ne permettent pas de protéger suffisamment la culture. Les conditions climatiques provençales ne sont pas limitantes en culture de melon sous abri pour cet auxiliaire. Mais



Foyer d'acariens tétranyques en melon sous abri.

la gestion de l'abri doit être favorable afin d'en obtenir une efficacité maximale : température inférieure à 35 °C, hygrométrie au cœur de la végétation supérieure à 60 %.

COMBIEN ÇA COÛTE ?

La dose de 1 sachet pour 4 plantes coûte environ 0,09 € HT/m², selon votre fournisseur (prix catalogue). Pour la distribution des sachets, il faut compter 4 h/ha, soit environ 50 €/ha chargé.

POUR PLUS D'INFORMATION

Contact : Laurent CAMOIN, Chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône - ingénieur-conseil en maraîchage



LE POINT DE VUE DU CONSEILLER DE LA CHAMBRE D'AGRICULTURE DES BOUCHES-DU-RHÔNE, LAURENT CAMOIN

« Depuis 2011, contre les araignées rouges, je vois dans le département, sur certaines exploitations de melon sous abri, l'apport de l'auxiliaire *Neoseiulus californicus*. Les sachets sont rapides à distribuer sur la culture. Aussi, ils se comportent comme un mini-élevage d'auxiliaires qui diffuse sur plusieurs semaines. Ceci a permis de rendre plus efficace la protection par rapport aux apports en vrac. Il est important de prévoir la livraison au moment des premières fleurs mâles. En revanche, la stratégie à demi-dose a ses

limites. Elle coûte moins cher mais elle est moins efficace en cas de forte pression. Il faut alors compléter avec des interventions sur foyers. Cette stratégie avec les *Neoseiulus californicus* est dépendante des températures et de l'hygrométrie des abris, comme toute méthode biologique. Elle n'est donc pas efficace à 100 % mais elle permet d'arriver plus propre à la récolte, et surtout de bien moins perdre en taux de sucre. »



TÉMOIGNAGE DE MARAÎCHERS À ENTRESSEN

DIMINUER LES NÉMATODES À GALLE GRÂCE AU DOUBLE SORGHO

Nous sommes engagés dans le réseau FERME DEPHY depuis 2011

« Nous travaillons principalement dans une serre verre de 1 ha, en AB. Nous produisons au printemps des tomates anciennes "population", des courgettes longues vertes et jaunes. Jusqu'à 2018, nous faisons aussi du concombre long. L'hiver, nous cultivons des cébettes, radis, mâche, fenouil, chou-rave.

Nous commercialisons nos productions en circuit long à 80 %.

Une forte pression des nématodes

« Il y a une dizaine d'années, nous avons vu apparaître des galles de nématodes sur les racines. Elles font des dégâts très importants surtout sur nos cultures de printemps. Lorsque la pression s'est intensifiée, nous avons introduit la solarisation sur la moitié de la surface, un an sur deux en moyenne. Elle nous a permis de poursuivre nos productions, mais elle n'est pas suffisante. Très vite, sont réapparues des racines galleuses en cours de culture (courgette, concombre) et qui finissaient pleines de galle en fin de saison. »

Piéger les nématodes

« Nous avons diversifié l'hiver avec des cultures moins sensibles : chou-rave, mâche, fenouil, radis, ébettes. Aussi, nous avons mis en place la technique du double sorgho court dès l'automne 2017 après nos tomates et concombres.



Sorgho de 3 semaines.



Edouard Aymard et Magali Girard, EARL Bioval.



Galle de nématodes.

Pour cela, selon les années, entre fin juillet et mi-août, nous semons du sorgho fourrager à 100 kg de graines / ha. Après 3 semaines, nous y passons les disques. Le temps qu'il sèche, quelques jours après, nous en ressemont un autre que nous détruisons aussi à 3 semaines. L'objectif est de piéger les nématodes dans les racines. Ça nous laisse le temps ensuite de faire une plantation fin septembre. »

« Depuis 2017, nous faisons parfois un triple sorgho ou parfois un simple. Dès la première année, nous avons vu une baisse de galle sur les racines des concombres suivants, à l'arrachage. Mais c'est encore difficile de dire si cette technique suffit. Nous continuons les solarisations, moins souvent. Nous continuons aussi les rotations de cultures d'hiver moins sensibles. Nous avons aussi fait des apports massifs de matières organiques, type fumier, pour favoriser la diversité dans le sol. »

LE POINT DE VUE DU CONSEILLER DE LA CHAMBRE D'AGRICULTURE DES BOUCHES-DU-RHÔNE, LAURENT CAMOIN



« Le sol de cette serre est très filtrant (40 % de galets calcaires, 30 % de sable), ce qui lui confère des qualités mais aussi des particularités comme une faible teneur en matières organiques et un potentiel à fort développement de nématodes. Pour éviter ou se défaire des déséquilibres de sol, il est nécessaire d'investir fortement dans la technique, prendre le temps de comprendre les cycles biologiques, savoir anticiper. Lorsque j'ai proposé la technique du double-sorgho court aux producteurs en 2016, ils ont tout de suite été intéressés, même si les résultats n'étaient qu'expérimentaux (résultats APREL du programme GEDUBAT (1)). Une forte densité de semis du sorgho permet d'avoir le plus de racines possible. La femelle nématode fécondée se développe dans la racine. Au bout de 21 jours, elle n'a pas le temps de pondre

ses œufs pour contaminer le sol. En détruisant donc les racines à 3 semaines après le semis, le cycle de développement des nématodes est rompu. Ainsi, le sol se vide de sa population de nématodes à galle. À ce jour, l'APREL suit particulièrement ce site dans le cadre du programme GONEM (2)

en analysant précisément l'évolution des indices de galle sur les racines. Les essais se poursuivent. »

(1) GEDUBAT : Programme ECOPHYTO DEPHY EXPE 2012-2017 porté par le CTIf et centré sur la gestion des bio-agresseurs telluriques et notamment les nématodes. Plus d'informations sur <https://ecophytopic.fr/le-dispositif-dephy-expe>

(2) GONEM : Programme PEI 2018-2021 porté par le GRAB et centré sur la gestion des nématodes à galles.

POUR PLUS D'INFORMATION

Contact : Laurent CAMOIN, Chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône - ingénieur-conseil en maraîchage



Cahier technique Biodiversité & Agroforesterie



L'agriculture, profondément dépendante du vivant pour la production alimentaire notamment, est un des secteurs les plus bénéficiaires de la nature. Sans agriculture, cette biodiversité disparaît, de même que sans cette biodiversité, l'agriculture est impossible.

Ce cahier technique vise à présenter des initiatives des Chambres d'agriculture en faveur des arbres et de la biodiversité.

À LIRE

01

Observatoire Agricole de la Biodiversité / Observez l'évolution de la biodiversité de vos parcelles agricoles **p 25**

02

Les bords extérieurs de champs / Pour une gestion favorable à l'agriculture et à la biodiversité **p 26**

03

Agro-écologie / Deux concours pour valoriser les pratiques des agriculteurs **p 27**

04

La plateforme TAB : Techniques Alternatives et Biologiques / Un site expérimental à l'évaluation et la démonstration de cultures multi-filières innovantes et durables. **p 28**

05

Le partenariat entre agriculteurs et apiculteurs pour un environnement favorable aux abeilles **p 29**

06

Auxil'haie et Auxil'herbe / Deux outils interactifs pour une première approche de bords de champs propices aux auxiliaires de culture **p 30**

07

L'outil de Plan de Gestion des Systèmes Agroforestiers – PGDSAF / Accompagner les agriculteurs, collectivités et propriétaires dans leurs démarches de gestion durable de leurs arbres ! **p 31**

08

Réaliser vos projets en faveur de la biodiversité et de l'agroforesterie / Le réseau des Chambres d'agriculture vous accompagne **p 32**

OBSERVATOIRE AGRICOLE DE LA BIODIVERSITÉ

OBSERVEZ L'ÉVOLUTION DE LA BIODIVERSITÉ DE VOS PARCELLES AGRICOLES

L'OAB est un programme de sciences participatives. Il propose des protocoles d'observation de la biodiversité ordinaire aux agriculteurs et aux différents acteurs du monde agricole volontaires.

L'OAB est un programme piloté par le Muséum national d'Histoire naturelle et le Ministère en charge de l'Agriculture, avec l'appui de la tête de réseau des Chambres d'agriculture. C'est le premier projet national qui implique des agriculteurs dans l'observation et la création de référence sur la biodiversité en milieu agricole. En étant des acteurs majeurs de la préservation et de la restauration de la biodiversité, les agriculteurs participent à la durabilité des systèmes agricoles.

Les vocations de l'Observatoire

- Renseigner une base de données scientifique permettant notamment de tracer les tendances globales à long terme, d'évolution de la biodiversité ordinaire en milieu agricole
- Sensibiliser et accompagner les acteurs impliqués.

Les protocoles

Cinq protocoles sont actuellement proposés, chacun portant sur un taxon choisi pour son lien avec l'agriculture :

- les pollinisateurs comme les abeilles sauvages et papillons traduisent l'état de la pollinisation et de la qualité des paysages,
- les vers de terre sont de bons indicateurs de la fertilité des sols,
- les invertébrés terrestres permettent d'aborder la question du lien ravageur et auxiliaire,
- les chauves-souris permettent également d'aborder la question des auxiliaires de culture ainsi que celle de la qualité des paysages.

Les protocoles proposés sont simples et standardisés, permettant leur mise en place par un grand nombre



Protocole vers de terre.

de participants non-initiés, et produisant des données comparables entre elles car utilisant la même méthodologie de récolte. Ces deux facteurs assurent la fiabilité des résultats, inhérente aux sciences participatives, et donc aux connaissances sur les liens entre pratiques agricoles et biodiversité issues de l'OAB.

Une première publication scientifique basée sur les 10 années de recueil des données dans le cadre de l'OAB a d'ailleurs été publiée en 2020. Plus d'information : <https://www.observatoire-agricole-biodiversite.fr/articles/premiere-publication-scientifique-de-l-oab>

Les données récoltées sont confidentielles. Elles ne sont pas divulguées à un organisme tiers et sont exclusivement utilisées dans le but de créer des informations agrégées au niveau national ou régional. Chaque agriculteur peut néanmoins accéder à ses données personnelles et les animateurs régionaux ont la possibilité de suivre les participations de leur groupe et de récupérer les données du réseau local.



Nichoïr à abeilles sauvages.

POUR PLUS D'INFORMATION

Contact : Marion DEMADE, Chambres d'agriculture France - marion.demade@apca.chambagri.fr

Pour aller plus loin :

<https://www.observatoire-agricole-biodiversite.fr/>



LES BORDS EXTÉRIEURS DE CHAMPS POUR UNE GESTION FAVORABLE À L'AGRICULTURE ET À LA BIODIVERSITÉ

Un « bord de champ » ou une « bordure extérieure » est une zone de végétation spontanée, non directement productive et située à l'interface entre une culture et tout autre milieu adjacent (chemin, haie, ...).

Souvent perçues comme des réservoirs de maladies et de ravageurs, les bordures de champs peuvent aussi constituer des infrastructures favorables à la biodiversité des zones cultivées lorsqu'elles sont en bon état agroécologique.

Pour cela, il est nécessaire d'avoir une gestion adaptée afin de maintenir ou d'améliorer la biodiversité, limiter les potentiels foyers de bioagresseurs pour les parcelles adjacentes et modeler la composition des cortèges floristiques et les services associés. Pour accompagner les agriculteurs ou les conseillers dans cette démarche, un outil de diagnostic et de conseil a été développé.

La « Typologie des bords extérieurs de champs » a été construite dans le cadre du programme Agrifaune. L'outil permet de diagnostiquer le statut des bordures de champs en s'appuyant sur des critères faciles à renseigner de structures (les types) et de cortèges floristiques simples (les faciès). Il aborde également les avantages et inconvénients (agronomiques, économiques, écologiques...) de chaque type et propose une gestion adaptée.

Basé sur des critères simples, ne nécessitant pas de compétences botaniques poussées, l'outil a été imaginé pour être accessible par l'ensemble des acteurs œuvrant en milieu agricole (agriculteurs, conseillers, techniciens, étudiants...).

Les enjeux des bordures de champs



Un diagnostic en 3 étapes

ÉTAPE 1

- Clef de détermination des types à partir de critères de structure



Bords de champs.

- Grille de lecture des avantages et inconvénients écologiques et agronomiques des différents types
- Fiches détaillées par type

ÉTAPE 2

Les 2 outils de diagnostics flore :

- Observation simplifiée avec détermination de faciès et conseils associés
- Ecobordure (sous certaines conditions - qualité écologique de la bordure)

ÉTAPE 3

Fiches conseils spécifiques :

- Présence de clôtures pour animaux (fixe, amovible)
- Gestion des haies et impact sur la bordure
- Intérêt des micro-habitats ou annexes (bois mort, tas de pierres, etc.)

Application à l'échelle d'un territoire

Agrifaune a également développé, pour les collectivités voulant s'engager dans une démarche de gestion de la biodiversité, un guide méthodologique de diagnostic des bordures de champs, routes et chemins à l'échelle d'un territoire. Des diagnostics ont été réalisés auprès de 5 communes et ont montré un grand intérêt en proposant des actions de sensibilisation auprès de l'ensemble des acteurs de la commune.

POUR PLUS D'INFORMATION

Contact : Elodie CHAUVET,
Chambres d'agriculture France -
elodie.chauvet@apca.chambagri.fr



Pour aller plus loin : www.agrifaune.fr

AGRO-ÉCOLOGIE

DEUX CONCOURS POUR VALORISER LES PRATIQUES DES AGRICULTEURS

Concours le plus récent dans la famille du Concours Général Agricole, le Concours des Pratiques Agro-écologiques récompense chaque année, au Salon International de l'Agriculture, des agriculteurs pour leurs pratiques agroécologiques sur leurs prairies, parcours et systèmes agroforestiers (arbres et haies).

Chaque année, les lauréats des concours sont mis en lumière et récompensés au Salon de l'Agriculture. Toute structure d'animation territoriale peut accompagner cette valorisation agricole locale.

Prairies & Parcours

Le concours a été créé en 2007 comme un dispositif test de la première mesure agri-environnementale française à engagement de résultat sur les surfaces herbagères. Le concours « Prairies & parcours » est aussi connu sous le nom du « concours des prairies fleuries ». Il permet de partager les regards sur les prairies de fauche et les pâturages riches en espèces, espaces garants d'une production de qualité et de pratiques d'élevage qui participent activement à la préservation et au renouvellement de la biodiversité. Ainsi, les prairies et les parcours sont valorisés comme espaces de biodiversité servant à la production, et inversement.

Chaque année, une soixante de territoires sont déposés par des structures locales (Parcs naturels régionaux, Chambres d'agriculture, Communautés de communes, associations)

JULIEN BAPT, PRODUCTEUR EN SAINT NECTAIRE DANS LE MASSIF DU SANCY (PUY-DE-DÔME)

« C'est vraiment là-dessus que l'on insiste quand on fait de la vente directe auprès du consommateur : ce que les vaches mangent, ce qu'il y a sur nos parcelles, on le retrouve directement dans le produit fini. »



Agroforesterie dans le Grand Est.

© Patrick Cochard, CA Aube

LOÏC GOURVIL, PRODUCTEUR DE LAIT À PLOUGONVEN (FINISTÈRE) ET GAGNANT DU PREMIER PRIX NATIONAL DU CONCOURS AGROFORESTERIE (CATÉGORIE GESTION) EN 2020

« La production de 100 tonnes de bois sec par an équivaut à 36 000 litres de fioul/an. Cela nous permet de produire plus de sources de chauffage que nous n'en consommons »

qui mobilisent jusqu'à 500 agriculteurs à l'échelle du pays.

Agroforesterie

En 2020, un nouveau concours portant sur les pratiques d'agroforesterie, c'est-à-dire l'association des arbres et haies dans la production agricole (élevage, cultures), a été créé. Sont récompensées les pratiques d'agriculteurs qui intègrent et valorisent le ligneux (arbres isolés, alignements, haies) dans leur système d'exploitation, que ce soit en systèmes d'arbres intraparcellaires, en système bocager, en pré-vergers

Ce concours permet d'accroître la visibilité de l'agroforesterie, conformément au *Plan national de développement de l'agroforesterie* lancé en 2015 par le ministère de l'Agriculture. Les performances économiques et environnementales des arbres agricoles sont mis en avant : accueil de la biodiversité, dynamisation des paysages, diversification des productions, lutte contre l'érosion des sols, stockage du carbone, limitation du ruissellement des eaux, fourniture de produits variés (bois, fruits, fourrage)...

POUR PLUS D'INFORMATION

Contact : Olivier VAN DEN BOSSCHE,
Chambres d'agriculture France -
olivier.vandenbossche
@apca.chambagri.fr



PLATEFORME TAB : TECHNIQUES ALTERNATIVES ET BIOLOGIQUES ÉVALUATION ET DÉMONSTRATION DE CULTURES MULTI-FILIÈRES INNOVANTES ET DURABLES

Sur la ferme expérimentale d'Étoile-sur-Rhône (26), la Plateforme TAB est un projet porté depuis 2011 par la chambre d'agriculture de la Drôme et qui fédère autour d'objectifs et d'essais communs un large réseau de partenaires : instituts techniques, recherche agronomique, agriculteurs, conseillers et organismes naturalistes. La plateforme de 20 ha vise à faire émerger les leviers et systèmes de culture de demain adaptés aux enjeux multiples des filières locales.

La biodiversité fonctionnelle et l'agroforesterie sont les thématiques centrales. Avec trois essais « systèmes », associant arbres fruitiers, cultures assolées (grandes cultures, plantes aromatiques) et aménagements agroécologiques, le site fait figure de référence sur l'association des cultures pérennes et annuelles. Ces essais, conduits en agriculture biologique, mettent en pratique, combinent et évaluent de nombreux leviers agronomiques permettant d'envisager une réduction importante de l'usage des produits phytosanitaires et la mise en place d'itinéraires techniques performants en AB.



Mésange en verger de pêcher.

© Florian Boullisset

Agroforesterie et aménagements agroécologiques : favoriser les services écosystémiques

Le premier essai agroforestier, implanté en 2013, vise à réduire de 50 % l'usage de produits phytosanitaires en favorisant les services écosystémiques. C'est la diversité des cultures, des strates et des aménagements, qui doivent permettre d'améliorer la gestion des bioagresseurs. De nombreux aménagements ont ainsi été implantés en bordure de la parcelle agroforestière, voire dans les cultures pour favoriser les auxiliaires : haies diversifiées, nichoirs à oiseaux, gîtes à chauves-souris, bandes enherbées, mare, etc. L'ensemble des performances agronomiques, environnementales et économiques de ce système agroforestier est évalué tous les ans, ainsi que l'efficacité des aménagements biodiversité. L'essai dévoile

progressivement ses résultats, permettant d'envisager de nouvelles innovations et des systèmes toujours plus performants et économes en intrants.

Agroforesterie, réchauffement climatique et gestion de l'eau

A l'hiver 2020-2021, deux nouveaux essais agroforestiers ont été implantés, tirant parti des enseignements du premier système. Ils en reprennent les objectifs ambitieux de réduction d'intrants, tout en intégrant de nouveaux enjeux forts pour les filières locales : l'adaptation face au réchauffement climatique et la gestion quantitative de l'irrigation.

C'est le développement d'un microclimat au sein des parcelles agroforestières qui sera ici recherché et évalué. Les arbres fruitiers, fournissant effet brise-vent et ombrage déporté aux cultures intercalaires, doivent en limiter l'évapotranspiration. Associée à l'usage de couverts végétaux pour couvrir les sols et favoriser la rétention d'eau, l'agroforesterie doit permettre de diminuer la demande en eau des cultures. L'introduction de cultures méridionales (grenade, pistache, olive), doit aussi contribuer à améliorer la résilience du système face à l'évolution du climat.

POUR PLUS D'INFORMATION



PARTENARIAT ENTRE AGRICULTEURS ET APICULTEURS POUR UN ENVIRONNEMENT FAVORABLE AUX ABEILLES

Assurer la pollinisation et protéger les abeilles : comment développer les pratiques favorables pour une bonne cohabitation sur les territoires.

La pollinisation par les insectes est essentielle au maintien de la diversité végétale, et contribue de façon déterminante à la production agricole. De nombreuses productions maraîchères ou de vergers font appel à un service de pollinisation par des apiculteurs apportant des colonies en période de floraison. Pour les cultures oléagineuses telles que le colza et le tournesol, l'analyse des chiffres montre que la densité de pollinisateurs dans les paysages agricoles est potentiellement insuffisante pour une pollinisation optimale. Il est indispensable de développer un environnement propice à la présence de pollinisateurs et notamment d'abeilles domestiques dans de nombreux contextes. Les pratiques agricoles peuvent y contribuer, concernant notamment l'utilisation des produits phytosanitaires et le maintien de ressources mellifères.



Les abeilles butinent dans un rayon de 3 km autour du rucher.

agriculteurs sensibilisés par le projet dans le Morbihan ont fait le choix de n'appliquer aucun insecticide sur colza pour ne pas impacter la biodiversité. En Gironde, le GDON local associe désormais les apiculteurs et leurs conseillers pour sensibiliser les viticulteurs à l'enjeu « abeille » lors des traitements flavescence.

Autres actions

Dans le cadre de ce partenariat entre apiculteurs et agriculteurs, d'autres actions sont conduites en partenariat, avec par exemple :

- **L'organisation de rencontre au rucher entre apiculteurs et agriculteurs** sur un territoire, afin de créer les liens et des échanges entre professionnels sur les besoins et contraintes des différentes activités ;
- **L'animation de journées techniques pour les conseillers**, qui permettent d'intégrer la protection des pollinisateurs dans les conseils ;
- **La diffusion de messages techniques** relayés dans les Bulletins de santé du végétal et autres bulletins des filières végétales.

Des ruchers observatoires

Le réseau des Chambres d'agriculture, avec ses partenaires privilégiés que sont l'ITSAP, ADA France et son réseau, et avec des partenariats établis localement, conduit des actions pour développer les pratiques favorables.

Le projet SURVapi permet par exemple de suivre des ruchers observatoires dans 7 contextes agricoles et apicoles différents. Basé sur la concertation, il permet aux agriculteurs et apiculteurs de se rencontrer et d'échanger sur les pratiques à développer compte tenu des résultats obtenus : comment limiter les expositions aux fongicides sur vignes en période de miellée sur l'acacia ? peut-on maintenir la flore spontanée de bord de champs sans conduire au salissement des parcelles ? Des échanges fructueux ont fait naître de nouveaux projets, renforcé des partenariats ou initié des évolutions de pratiques. Des

POUR PLUS D'INFORMATION



AGRO-ÉCOLOGIE

AUXIL'HAIE ET AUXIL'HERBE

Deux outils interactifs pour une première approche de bords de champs propices aux auxiliaires de culture. Quelques clics suffisent pour établir une première liste d'essence ou de flore spontanée adaptée à votre production.

Créée par les Chambres d'agriculture pour l'ensemble de la France métropolitaine, Auxil'haie et Auxil'herbe sont deux applications web en libre accès sur le site des Chambres d'agriculture permettant de concevoir des bords de champs, des haies ou des systèmes agroforestiers propices aux insectes auxiliaires et pollinisateurs.

Les outils mettent à disposition une liste d'essence ou de flore spontanée adaptée aux ravageurs de vos productions. Cette liste précise également les auxiliaires favorisés par ces espèces végétales présentes ou souhaitées, ainsi que diverses informations (ex : pouvoir mellifère, période de floraison, etc.)

Fonctionnement de l'outil

- **Étape 1** : choix du type de culture (grandes cultures, maraîchage, arboriculture, viticulture)
- **Étape 2** : choix de la localisation
- **Étape 3** : choix du contexte (entrée par ravageurs, par auxiliaires ou accès direct la liste d'essences)

Une liste de plantes adaptée

On obtient alors une liste d'essences ou de flore spontanée adaptée à la situation signalée. Y sont spécifiés :

- l'intérêt mellifère
 - la capacité d'accueil de l'essence : de faible à très forte en fonction de l'attractivité de l'essence vis-à-vis des auxiliaires
 - le port et la hauteur de l'arbre : arbre, cépée, arbuste ou liane
 - la période de floraison de la flore spontanée
 - la capacité d'accueil de la flore spontanée des pucerons spécifiques inféodées strictement à une plante et qui ne colonisent pas les cultures : c'est une ressource complémentaire pour les prédateurs de pucerons.
- Il est ensuite possible de filtrer les résultats selon les outils

Guide pour des végétaux propices aux auxiliaires de culture
Destiné aux conseillers agricoles et aux agriculteurs.



Auxil'haie

Cet outil permet de composer des séquences ligneuses (haies champêtres, systèmes agroforestiers) attractives pour des invertébrés auxiliaires de culture et de répondre à une problématique éventuelle de ravageurs de culture.

Les conseils s'appliquent pour le territoire de la France métropolitaine hors Corse.

J'utilise l'outil Auxil'haie



Auxil'herbe

Cet outil permet de connaître l'intérêt de la flore spontanée pour des invertébrés auxiliaires de culture et de répondre à une problématique éventuelle de ravageurs de culture.

Les conseils s'appliquent pour le territoire de la France métropolitaine hors Corse et zones de Montagnes.

J'utilise l'outil Auxil'herbe

en fonction des critères recherchés. Par exemple, il est possible d'ajouter des conditions de sols spécifiques (taux d'humidité et d'acidité) dans Auxil'haie. L'utilisateur obtient alors une première liste d'essences correspondant à la fois au contexte et à ses exigences (paysagère, de production...). Si les premiers résultats vous intéressent, vous pouvez poser vos questions ou être accompagné dans votre projet en contactant un technicien agroforestier ou un conseiller biodiversité du réseau des Chambres d'agriculture.

POUR PLUS D'INFORMATION

Contact :

Auxil'haie : Léa LEMOINE, Chambres d'agriculture France - lea.lemoine@apca.chambagri.fr
 Auxil'herbe : Marion DEMADE, Chambres d'agriculture France - marion.demade@apca.chambagri.fr

Pour aller plus loin :

<https://chambres-agriculture.fr/recherche-innovation/agroecologie/agroforesterie/auxilhaie/>



OUTIL

PLAN DE GESTION DES SYSTÈMES AGROFORESTIERS – PGDSAF

Accompagner les agriculteurs, collectivités et propriétaires dans leurs démarches de gestion durable de leurs arbres ! Tel est l'objectif de l'application nationale du réseau des Chambres d'agriculture pour réaliser des diagnostics et des plans de gestion durables des éléments arborés du territoire.

Les arbres présents dans nos territoires, que ce soit en forêt ou hors forêt, sont entretenus, gérés et valorisés par les agriculteurs, les propriétaires, les collectivités. En fonction du territoire, des enjeux et des objectifs, les préconisations de gestion sont à adapter. Pour accompagner les exploitants dans leurs diagnostics **et la gestion durable de leurs arbres**, les conseillers et techniciens ont besoin d'un outil complet leur permettant d'entrer les informations caractérisant leurs éléments arborés et d'obtenir des indicateurs variés sur leur état.

Plans et diagnostics

Les Chambres d'agriculture ont donc développé une application harmonisée au niveau national permettant de réaliser :

- **Des Plans de Gestion des Systèmes AgroForestiers** (permettant de réaliser des Plans de Gestion Durable des Haies, PGDH, dont le cadre-type a été défini au niveau national)
- **Des Diagnostics Territoriaux Arborés** à l'échelle d'un territoire
- **Des Diagnostics Forestiers**

Valoriser les éléments arborés

La réalisation de PGDH et PGDSAF via cet outil permettra d'accompagner les **démarches de valorisation de la gestion durable** des éléments arborés telles que les labels Bas Carbone (méthodes « Haies » et « Alignements intraparcellaires ») ou encore Carbocage.



POUR PLUS D'INFORMATION

Contact : lea.lemoine@apca.chambagri.fr



RÉALISER VOS PROJETS EN FAVEUR DE LA BIODIVERSITÉ ET DE L'AGROFORESTERIE LE RÉSEAU DES CHAMBRES D'AGRICULTURE VOUS ACCOMPAGNE

Le réseau des Chambres d'agriculture accompagne le développement de l'agroforesterie et de la biodiversité dans les territoires auprès des agriculteurs et des collectivités par une offre de formations collectives, de prestations ou d'accompagnement.

Vous souhaitez mieux connaître, développer ou valoriser la biodiversité sur votre exploitation ? Vous voulez réaliser un diagnostic biodiversité de vos parcelles agricoles ? Vous avez un projet en agroforesterie ? Vous souhaitez planter des arbres sur votre exploitation (alignements, haies, parcours) ? Vous aimeriez mieux gérer et valoriser vos arbres ? Le réseau des Chambres est à vos côtés et mène plusieurs actions sur ces deux thématiques.

Agroforesterie

- Sensibilisation et communication auprès des agriculteurs,
- Formations générales d'initiation à l'agroforesterie (climat, biodiversité, carbone, etc.)
- Formations à l'aménagement de systèmes agroforestiers (haies, intraparcellaire, parcours volaille, etc.), à leur gestion et valorisation
- Conception de projets de plantation de haies ou de systèmes agroforestiers
- Accompagnement à l'installation de systèmes agroforestiers pour les filières animales comme végétales (haies, pré-vergers, vergers maraîchers, parcours volailles, etc.)
- Conception de projets d'aménagement en faveur de la biodiversité
- Accompagnement de l'entretien et de la gestion durable des systèmes agroforestiers
- Conseil à la valorisation des bois bocagers ou intraparcellaire (bois d'œuvre ou de chauffage, litière-plaquettes, BRF, carbone, etc.)



Agriculteurs en formation sur l'observation de la biodiversité en milieu viticole.

© Chambre d'agriculture de la Drôme.



Animation collective autour de l'importance des chauves-souris en milieu agricole.

© Chambre d'agriculture de la Drôme.



Réalisation d'un chantier de plantation de haie suite à un accompagnement par un conseiller.

© Chambre d'agriculture de la Drôme.

Biodiversité

- Communication et sensibilisation des agriculteurs à la biodiversité en milieu agricole
- Réalisation de diagnostic biodiversité sur les exploitations
- Conseil à la mise en place d'aménagements biodiversité (bandes enherbées, couverts végétaux, nichoirs, perchoirs, mare, ...)
- Formation à la reconnaissance d'auxiliaires des cultures
- Formation à l'observation de la biodiversité sur les parcelles agricoles
- Conseil de gestions et d'entretien d'espaces biodiversité (date d'entretien, interventions)

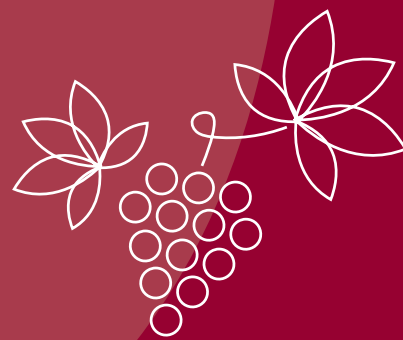
Plusieurs conseillers sont à votre disposition au sein des chambres d'agriculture pour vous former et/ou vous accompagner techniquement dans la réalisation de vos projets (cf. annuaire des référents nationaux agroforesterie et biodiversité des chambres).

POUR PLUS D'INFORMATION

Pour aller plus loin : <https://chambres-agriculture.fr/agriculteur-et-politiques/foret-et-agroforesterie/>



Cahier technique Viticulture



Depuis fin 2018, l'évolution du cahier des charges en agriculture biologique a entraîné des modifications dans les pratiques des agriculteurs bio, allant de l'approvisionnement en plants bio jusqu'aux itinéraires techniques. Afin de répondre à ces enjeux, les Chambres d'agriculture proposent aux agriculteurs des solutions techniques et mettent en place de nouveaux projets sur des filières émergentes.

Ce cahier technique propose un échantillon de travaux construits par les conseillers des Chambres d'agriculture ainsi que les dernières actualités de la filière viticole bio.

À LIRE

01

Projet PepVitiBio / Vers un cahier des charges de la pépinière viticole AB

p 34

02

Flavescence dorée / Quels moyens de lutte en viticulture biologique ?

p 37

03

Impact du cuivre sur la qualité biologique du sol viticole /

Des constats expérimentaux rassurants

p 40

PROJET PEPVITIBIO

VERS UN CAHIER DES CHARGES DE LA PÉPINIÈRE VITICOLE AB

Aujourd'hui, la réglementation impose aux agriculteurs bio de s'approvisionner en semences et plants produits suivant un cahier des charges bien précis. Cependant, en viticulture, la lutte obligatoire contre la cicadelle de la flavescence dorée empêche les pépinières viticoles de suivre les exigences générales de l'agriculture biologique. Afin de répondre à ces enjeux, un projet multi partenariat PepVitiBio sera mis en œuvre cet automne.

1/ LES ENJEUX ACTUELS DE LA FILIÈRE PÉPINIÈRES VITICOLES

Aujourd'hui, il est toléré que les viticulteurs se procurent des plants non certifiés AB, notamment pour lutter contre la Flavescence dorée. Ces autorisations sont amenées à changer dès 2022 et les viticulteurs bio utilisant des plants non certifiés devront obligatoirement demander une dérogation. À partir de 2036, l'utilisation de plants certifiés AB deviendra obligatoire pour toute plantation de vignes. La nécessité d'obtenir un cahier des charges et des processus fiables de production de plants de vignes certifiés AB devient donc impérative.

Adapter les itinéraires techniques en pépinières

Les conditions en pépinière sont particulières avec une densité de plantation très élevée et un matériel végétal sensible aux maladies et aléas météorologiques. Il est donc primordial d'adapter les itinéraires techniques afin de rendre la production de plants bio réalisables.

Les pépinières doivent également faire face aux dynamiques de politiques environnementales visant à une réduction des intrants. À terme, les doses de produits applicables devront être minimales tout en assurant un bon contrôle des maladies et ravageurs.

Des contraintes pour les viticulteurs

Les produits et matériaux certifiés AB ont la réputation d'avoir un prix plus élevé que leurs homologues conventionnels. Selon une estimation de pépiniéristes, l'ajout de contraintes

permettant de respecter le cahier des charges de l'agriculture biologique augmenterait le coût de production des plants d'au moins 50 % par rapport à celui d'un plant conventionnel, c'est-à-dire que le coût serait d'au moins 2,20 € HT par plant « bio » contre 1,40 € HT par plant conventionnel. Par conséquent, sans considérer la dynamique actuelle de conversion en viticulture biologique, le marché potentiel des plants biologiques pourrait représenter au moins 22,8 millions d'euros par an, en faisant donc un marché prometteur encore non installé.

Établir un cahier des charges AB pour les pépinières : un intérêt international

Face aux pressions réglementaires et aux besoins des viticulteurs et pépiniéristes, plusieurs organismes français ont déjà tenté des réflexions sur l'élaboration d'un cahier des charges pour les pépinières viticoles biologiques. Ils se sont cependant heurtés aux problématiques du mildiou et de la flavescence dorée, dont les produits de contrôle n'étaient pas assez efficaces dans les limites autorisées.

Ces ambitions ce sont également... La Suisse a déjà mis en place un cahier des charges à plusieurs niveaux de certification suite à la sollicitude portée par les pépiniéristes et vignerons locaux ainsi que par la marque Bourgeon Bio suisse. En Italie, dans les régions non concernées par la flavescence dorée, les pépiniéristes respectent déjà le cahier des charges AB européen, soulagés des traitements contre ce pathogène et son vecteur.

Répondre à l'émergence des pépinières viticoles bio avec PepVitiBio

Depuis plusieurs années, de plus en plus de pépiniéristes français s'intéressent à l'application du cahier des charges AB et ont mené des essais individuellement avec notamment :

- l'abandon de l'hormonage des greffés-soudés,
- des protections sanitaires uniquement à base de cuivre et de soufre,
- des paillages biodégradables,
- l'adaptation d'outils maraîchers pour l'entretien du sol
- la ferti-irrigation.



© Garance Marcantoni

Exemple de pépinière conduite en AB. Pépinière de M. Borioli pépiniéristes en Suisse.

Pour répondre à ces problématiques, un nouveau projet ambitieux de rédiger un cahier des charges AB adapté aux pépinières viticoles qui permettra de répondre à l'émergence de cette filière et aux besoins des pépiniéristes. Ce projet de production de plants greffés-soudés de vigne dans le respect du cahier des charges de l'agriculture biologique, ou PepVitiBio,

sera mis en œuvre dès octobre 2021, sur une durée de trois ans et demi. Mené par Garance MARCANTONI de la Chambre d'agriculture du Var et Sylvia RIBEIRO de Bio en Grand Est, ce projet réunira de nombreux partenaires en Chambres d'agriculture, en groupements Agriculture Biologique, des pépiniéristes et d'autres partenaires techniques.

2/ ACCOMPAGNER LA CONVERSION DES PÉPINIÈRES À L'AIDE D'OUTILS ET DE RÉFÉRENCES

Définir un processus de production innovant

PepVitiBio permettra l'élaboration d'un processus de production innovant, d'une méthode de fabrication de plants à la fois opérationnelle et compatible pour la filière viticole mais également arboricole. Afin d'obtenir des itinéraires techniques respectueux de l'environnement et compatibles AB, différents essais auront lieu pour chacune des étapes clés de la production de plants : entretien des sols, fertilisation, irrigation et utilisation de produits phytosanitaires.

En agriculture biologique, l'utilisation de désherbant de synthèse est interdite, le travail mécanique du sol sera alors une priorité. Le développement de matériels d'entretien des sols, en s'inspirant d'appareils déjà utilisés en maraîchage ou pour la culture de tabac, pourrait être une alternative efficace. De nouveaux produits et méthodes de traitements contre le mildiou, la flavescence dorée et son vecteur par exemple, compatibles en AB, seront également testés.

Par ailleurs, les méthodes de culture développées nécessitant plus de main-d'œuvre, le projet amènera à déterminer un schéma organisationnel relatif à ces besoins en fonction des étapes de production des plants et des périodes de l'année.

En plus des références techniques, le projet PepVitiBio vise à établir des références économiques en évaluant l'impact économique de ce changement d'itinéraires techniques

sur les pépiniéristes et les viticulteurs et en identifiant la fourchette de coût acceptable pour chacun.

Répondre aux besoins des pépinières

Un cahier des charges de la pépinière viticole AB fonctionnel sera rédigé. Il a pour vocation d'être adapté aux différentes pépinières et climats français, grâce à l'aide d'une large répartition des pépinières partenaires présents dans la majorité des bassins viticoles. Ainsi, la commercialisation de plants AB ouvrira l'accès à de nouveaux marchés et réduira le retard de la filière viticole française par rapport à certains voisins européens tels que l'Italie et la Suisse.

Un des principaux objectifs du projet est d'anticiper la demande européenne de 2036, d'inscrire les plants de vignes sur la plateforme « semences bio » du Semae et surtout de combler le vide juridique et technique actuellement présent. Il sera possible d'espérer l'émergence d'un groupe qui établira un cahier des charges de la pépinière AB au niveau de la communauté européenne.

Plus largement, toutes les références techniques accumulées lors de ce projet permettront de mieux connaître les méthodes de production de plants de vignes et, par conséquent, de mieux accompagner les projets de pépinières en conversion vers l'Agriculture Biologique. Un module d'enseignement spécialisé sur le sujet sera aussi créé à l'Institut Richemont pour la formation de responsable de pépinière viticole.

3/ COMMENT PROPOSER DE NOUVELLES SOLUTIONS AUX VITICULTEURS ?

Identifier et étudier les méthodes alternatives

Lors des six premiers mois du projet, les itinéraires techniques à mettre en place dans les pépinières viticoles partenaires et compatibles avec le cahier des charges AB européen seront élaborés. Pour cela, un état de l'art plus poussé et un audit de pépinières dont les itinéraires sont proches de l'AB, qu'elles soient en France ou à l'étranger, seront réalisés. Ceci permettra de connaître les résultats déjà atteints et les besoins en itinéraires techniques expérimentaux en plus de recenser les techniques innovantes mises en place dans les pépinières viticoles expérimentales.

Conduite des pépinières

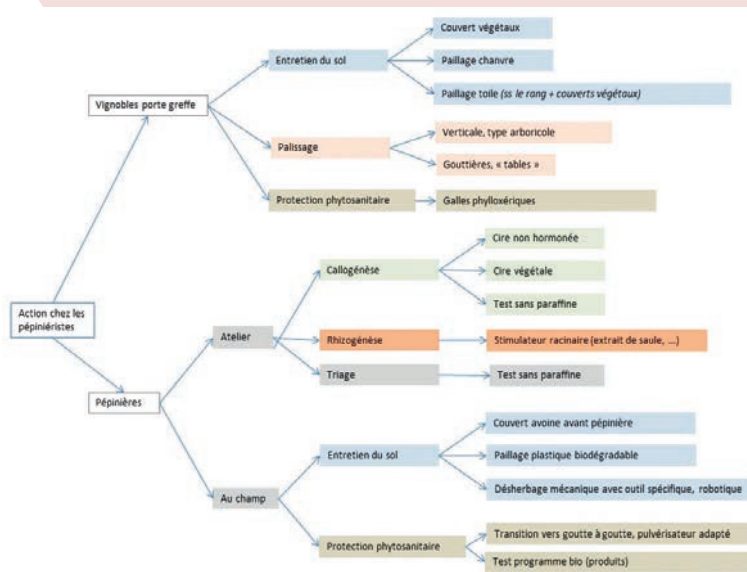
Les itinéraires retenus optimiseront l'irrigation en pépinière

ainsi que la fertilisation en évaluant les risques sanitaires des différentes techniques et en expérimentant la ferti-irrigation.

Concernant l'entretien des sols, l'utilisation d'herbicides de synthèse est interdite en AB. C'est pourquoi, afin d'éviter une pousse excessive des adventices, une optimisation du travail du sol sera possible par transfert de technologies venant d'autres filières agricoles telles que le maraîchage et la culture de tabac.

Protéger les plants de vignes

Les essais de protection sanitaire se concentreront principalement sur la flavescence dorée et le mildiou. En effet, l'arrêté du 27 avril 2021 relatif à la lutte contre la flavescence



dorée de la vigne et contre son agent vecteur élargit quelque peu les alternatives liées au contrôle de la flavescence dorée et de la cicadelle vecteur (pour plus d'informations, voir l'encadré ci-dessous et l'extrait de cet Arrêté en fin d'article). Ainsi, le projet PepVitiBio mettra en place des essais de traitement du matériel végétal à l'eau chaude, des traitements en vignes et en pépinières à base de pyrèthres, répulsifs de la cicadelle de la flavescence dorée, dans les régions à faibles pressions, voire l'utilisation de filets « insect-proof » et la production de plants en pot et sous serre.

Le contrôle du mildiou se fera avant tout par traitement au cuivre, en suivant les limitations imposées en AB, ou avec d'autres produits autorisés tels que des substances de défense des plantes (SDP) et des extraits végétaux. La gestion de l'arrosage et de la ventilation au sein des parcelles seront également étudiées dans le cadre du contrôle du mildiou. Les programmes de traitements seront évidemment adaptés au climat local des pépinières partenaires et aux pressions des millésimes.

Concernant la production de plants en atelier, les méthodes seront aussi retravaillées puisque des alternatives devront être trouvées, notamment pour remplacer la paraffine, les hormones et les fongicides.

Dès 2022 et pendant 3 ans, ces protocoles établis seront mis en œuvre sur les pépinières partenaires des différents bassins viticoles, c'est-à-dire dans le Vaucluse, le Gard, l'Aude, les Pyrénées Atlantiques, la Gironde, la Charente-Maritime, les Pays de Loire, l'Alsace et la Bourgogne. Chaque pépinière sera suivie par un technicien référent partenaire qui évaluera les itinéraires techniques testés. Des ajustements des itinéraires pourront avoir lieu en fonction des conditions climatiques et sanitaires locales

Accompagner et sécuriser les changements de pratiques

En parallèle, un bilan économique de la mise en place

de cette nouvelle filière AB sera réalisé par une approche globale, évaluant l'impact économique des itinéraires techniques en pépinière viticole en accord avec le cahier des charges AB. En effet, il se peut que ces changements de méthodes augmentent le coût de production des plants, du fait du besoin en main-d'œuvre plus important pour l'entretien des sols mais aussi par l'augmentation du nombre de traitements phytosanitaires réalisés et des investissements nécessaires, notamment pour le matériel d'entretien du sol.

L'étude portera aussi sur l'aménagement de l'outil de travail, la pénibilité ainsi que sur la quantification et la qualification de la main-d'œuvre qui évolueront sûrement avec les modifications d'itinéraires techniques. Enfin, l'analyse sera réalisée par région. En effet, celles-ci présentent des différences climatiques et sanitaires, l'analyse

sera plus pertinente et permettra de mieux comparer les différents bassins viticoles. Actuellement, on estime que le coût de production d'un plant « bio » serait 50 % plus élevé que celui d'un plant conventionnel. Cette estimation pourra donc être vérifiée lors du projet.

Par ailleurs, l'acceptabilité de l'évolution des prix des plants sera évaluée grâce à une enquête nationale se présentant sous la forme d'un court questionnaire en ligne à destination des viticulteurs. Ceci permettra de déterminer la fourchette de prix acceptables pour les viticulteurs tout en maintenant la viabilité économique des pépinières.

Le projet PepVitiBio testera divers itinéraires techniques innovants et compatibles avec le cahier des charges AB actuel. Ceci apportera des références complètes et nationales à la fois techniques et économiques. Grâce à ces nouvelles connaissances, un cahier des charges de la pépinière viticole AB français sera établi, répondant ainsi aux besoins techniques, environnementaux, socio-économiques et réglementaires qui émergent au sein de cette filière.

POUR PLUS D'INFORMATION

Contact : Garance MARCANTONI -
Conseillère viticole,
Chambre d'agriculture du var



Pour aller plus loin :

Extrait de l'Arrêté du 27 avril 2021 relatif à la lutte contre la flavescence dorée de la vigne et contre son agent vecteur - Art. 14 à 17 : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000043467507>

FLAVESCENCE DORÉE

QUELS MOYENS DE LUTTE EN VITICULTURE BIOLOGIQUE ?

La flavescence dorée est une maladie incurable qui se propage de manière épidémique. Elle est causée par un phytoplasme (une bactérie sans paroi) qui, après s'être multiplié dans le phloème (vaisseau transportant la sève élaborée), va causer le dépérissement du cep de vigne. Ce phytoplasme est véhiculé et transmis par un insecte : la cicadelle de la flavescence dorée.

Respecter la lutte obligatoire

La flavescence dorée est une maladie de quarantaine car incurable et très contagieuse. Elle est donc soumise à une lutte obligatoire et collective.

Chaque viticulteur est dans l'obligation de :

- Réaliser les traitements insecticides afin de maîtriser les populations de cicadelles vectrices ?
- Prospector et déclarer auprès des FDGDON, la FREDON Occitanie ou du SRAL*.
- Arracher rigoureusement les ceps atteints par la flavescence dorée.

Lutter collectivement

Des campagnes de prospections sont organisées par la FREDON*, les FDGDON*, et mises en œuvre sur le terrain par les GDON*, afin d'assurer la surveillance du territoire. En parallèle, chaque viticulteur est en charge de la prospection dans ses propres parcelles. Certains secteurs couverts par un GDON peuvent bénéficier d'un « aménagement de la lutte insecticide » correspondant à une adaptation du nombre de traitements obligatoires.

Surveiller les populations de cicadelles

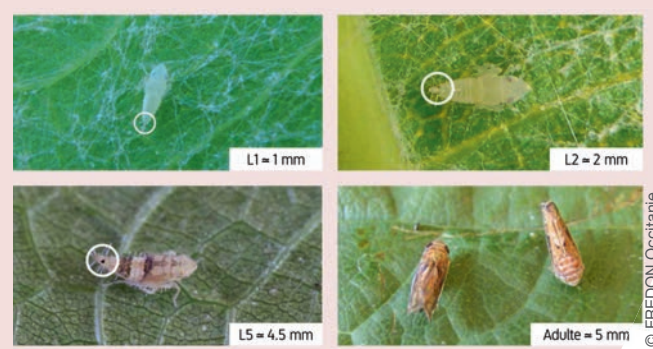
Pour se propager, la flavescence dorée a besoin d'un vecteur qui véhicule le phytoplasme et le transmet aux ceps encore sains. Ce vecteur est la cicadelle de la flavescence dorée : *Scaphoideus titanus*.

Cette cicadelle est observable dès le mois de mai. Elle se trouve principalement sur la face inférieure des feuilles situées sur les pampres et dans la partie basse du cœur de cep. Même si la cicadelle passe par différents stades larvaires, elle est facilement reconnaissable grâce aux deux points noirs toujours présents à l'extrémité de son abdomen.

* GDON : Groupement de Défense contre les Organismes Nuisibles ; FDGDON : Fédération Départementale des GDON ; FREDON : Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles ; SRAL : Service Régional de l'Alimentation

POUR SAVOIR

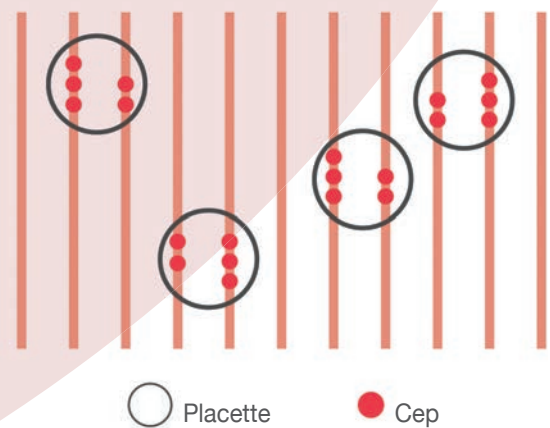
si votre commune est couverte par un GDON ou si vous envisagez d'en créer un, vous pouvez contacter votre FDGDON ou vous rendre sur le site internet de la FREDON Occitanie : www.fredonoccitanie.com



© FREDON Occitanie

Protocole de comptage des cicadelles

1 - Identifiez quatre placettes à différents endroits de la parcelle. Chacune des placettes est constituée de 5 ceps. Les comptages se font exclusivement sur la face inférieure des feuilles de vigne. Seuls la partie basse du cœur de cep et quelques pampres sont regardés.



Symptômes de la flavescence dorée sur vigne



Rougisement des cépages rouges et jaunissement des cépages blancs



Port retombant, absence d'aoûtement ou aoûtement partiel



Enroulement vers la face inférieure des feuilles



Flétrissement des grappes

© FREDON Occitanie

2 - Retournez cinq feuilles par cep et dénombrez les cicadelles de la flavescence dorée.

3 - Réalisez ce comptage sur les cinq ceps de la placette pour obtenir un comptage sur 25 feuilles.

4 - Réalisez le comptage sur les 4 placettes afin d'obtenir un comptage total sur 100 feuilles.

Prospection et arrachage

La prospection du vignoble est l'identification des ceps contaminés afin de pouvoir les arracher et ainsi limiter la propagation de la maladie. Il est important de prendre le temps d'observer et de marquer l'ensemble des souches suspectes.

Quand : de fin juillet à mi-octobre quand les symptômes sont les plus marquants.

Où : sur chaque parcelle.

Comment : rang par rang en prenant soin d'observer les symptômes.

En cas de doute : demandez un avis extérieur. Si le doute persiste, arrachez la souche : « Il vaut mieux prévenir que guérir ».

➔ **Un cep contaminé non arraché peut donner une dizaine de ceps contaminés l'année suivante.**

Traiter avec le pyrèthre naturel

Le pyrèthre naturel est la seule substance active homologuée en agriculture biologique dans la lutte contre la flavescence dorée. Il agit sur les larves par contact, il est donc primordial de soigner la qualité de pulvérisation afin que le produit arrive là où sont localisées les cicadelles. De la même manière, un épamprage soigneux avant traitement est indispensable.

En périmètre de lutte obligatoire, le nombre de traitements

1^{er} traitement
Première dizaine de juin

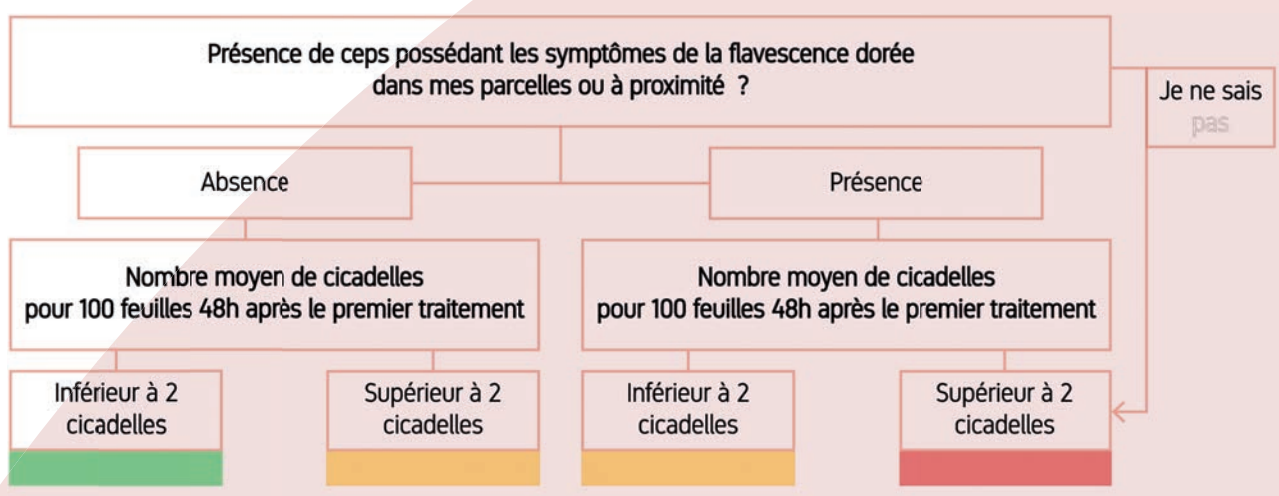
2^e traitement
Deuxième dizaine de juin

3^e traitement
Troisième dizaine de juin

insecticides ainsi que les dates précises de traitement sont fixées par un arrêté préfectoral. Jusqu'à trois applications par an peuvent être obligatoires. En viticulture biologique, l'ensemble des applications sont réalisées au stade larvaire, les périodes de traitement sont donc différentes de celles de la viticulture conventionnelle. En règle générale, les dates de traitement AB correspondent au programme suivant :
Les dates précises sont diffusées via l'avis de traitement disponible notamment en mairie, dans les bulletins

phytosanitaires, ou sur le site de la DRAAF. Attention, l'efficacité des produits à base d'huile essentielle d'orange douce n'est pas prouvée sur les cicadelles de la flavescence dorée. Ces produits ne peuvent donc pas être utilisés dans le cadre de la lutte obligatoire contre la flavescence dorée.

La flavescence dorée est-elle un frein à ma conduite en AB ?



- Pas de frein majeur mais restez attentif.
- Soyez vigilant, notamment à la qualité de pulvérisation si présence de cicadelles après traitement.
- Attention, prise de risques importante !

POUR PLUS D'INFORMATION

Contact : Emma CARROT, Chambre d'agriculture de l'Hérault
 Marie LARGEAUD, Chambre régionale d'agriculture Occitanie
 FREDON OCCITANIE 04 67 75 64 48

Pour aller plus loin : www.fredonoccitanie.com



IMPACT DU CUIVRE SUR LA QUALITÉ BIOLOGIQUE DU SOL VITICOLE

DES CONSTATS EXPÉRIMENTAUX RASSURANTS

Utilisé depuis la fin du XIX^e siècle, le cuivre est un fongicide naturel et allié des viticulteurs biologiques dans la lutte contre le mildiou. Son accumulation dans les sols viticoles amène néanmoins à se questionner sur les possibles effets néfastes du cuivre sur le sol, les ressources en eau et la biodiversité.

Employé de manière préventive, le cuivre est lessivé par les pluies et se retrouve donc facilement dans les sols. Peu mobile, il est généralement fixé par la matière organique dans les dix premiers centimètres du sol. Cependant, le travail du sol entraîne son homogénéisation jusqu'à 25 cm de profondeur, une zone hébergeant une grande diversité d'organismes vivants. Cette biodiversité assure le bon fonctionnement du sol en dégradant la matière organique, recyclant les nutriments, stabilisant la structure du sol et en contrôlant les pathogènes.

Il est donc primordial de connaître le réel impact de ce produit sur les sols puisqu'à l'heure actuelle, il n'existe pas d'alternative naturelle qui soit aussi efficace que le cuivre, en faisant donc un produit très répandu sur les vignobles conduits suivant les principes de l'agriculture biologique. Aujourd'hui, différentes réglementations restreignent l'utilisation du cuivre. Dès 2002, le cahier des charges de l'agriculture biologique limitait son utilisation à 6 kg Cu/ha/an. Depuis 2018, cette régulation a été revue à la baisse par la Commission Européenne, bornant son utilisation à un maximum de 28 kg Cu/ha sur 7 ans, soit en moyenne 4 kg Cu/ha/an.

Impact sur la qualité biologique du sol

En 2021, une synthèse bibliographique a été publiée par un groupe de chercheurs français avec l'objectif d'évaluer objectivement les risques du cuivre sur la qualité du sol (Karimi et al., 2021). Il en ressort que les micro-organismes, que ce soit des bactéries ou des champignons, peuvent être influencés par de fortes doses de cuivre.

À des doses comprises entre 2,8 et 800 kg Cu/ha, la biomasse microbienne reste inchangée mais au-dessus de 800 kg Cu/ha (ou 4 000 kg Cu/ha selon les sols), une diminution de 40 à 60 % de la biomasse est observable. Par ailleurs, la respiration microbienne diminue de 30 % entre 508 et 8 112 kg Cu/ha et de 62 % entre 508 et 20 000 kg Cu/ha. La croissance des micro-organismes peut aussi être affectée par le cuivre puisque celle-ci diminue de 50 à 86 % entre 508 et 8 112 kg Cu/ha.

Activité des micro-organismes

De nombreuses mesures ont été réalisées pour étudier l'évolution de l'activité des micro-organismes dans le sol à travers une analyse de l'activité de peroxydase et de bêta-glucosidase, impliqués dans le cycle du carbone et la

dégradation de la matière organique.

L'activité peroxydase des micro-organismes est stimulée pour des doses allant de 2 000 à 20 000 kg Cu/ha lors des 28 jours suivant l'application du cuivre. Cependant, cette tendance s'inverse par la suite et une diminution de 30 à 90 % de cette activité apparaît pour des doses de cuivre supérieures à 400 kg/ha 106 jours après son application. L'activité bêta-glucosidase quant à elle diminue de 16 à 20 % pour des doses de cuivre entre 600 et 1 800 kg/ha.

Impact sur les cycles du phosphore et du soufre

L'activité phosphatase a été réduite de 20 à 30 % à des doses de 600 kg Cu/ha et pouvait atteindre 45 à 55 % à 1 800 kg Cu/ha. On observe également une diminution de l'activité arylsulfatase, impliquée dans le cycle du soufre, de 35 % à 600 kg Cu/ha et de 60 % à 1 800 kg Cu/ha.

Une communauté de micro-organismes plus ou moins modifiée

En complément de ces observations, l'étude a révélé une faible influence des doses de cuivre étudiées (allant de 80 à 240 kg Cu/ha) sur les espèces de micro-organismes présentes dans le sol. C'est cependant à plus long terme qu'elle peut être perturbée. En effet, les modifications de la communauté microbienne sont visibles 2 mois après l'application du cuivre mais une résilience existe puisque, au bout de 4 mois, ces modifications ne sont plus apparentes.

D'autre part, le cuivre semble avoir peu d'impact sur la diversité de **nématodes**, micro-prédateurs régulant les populations de bactéries, présentes dans le sol pour des doses allant jusqu'à 3 200 kg Cu/ha. Des doses inférieures à 200 kg Cu/ha pourraient même stimuler la population. Il faut cependant être attentif au pH du sol. En effet, un sol acide présente une meilleure solubilité du cuivre. C'est la raison pour laquelle les sols ayant un pH inférieur à 5 et soumis à des applications de cuivre ont tendance à perturber plus fortement l'abondance et la structure des populations de nématodes.

Pour estimer l'impact du cuivre sur les populations de **Collemboles**, les taux de reproduction ont été mesurés sur des sols non viticoles. Les conclusions sont plus compliquées à tirer puisqu'il existe de fortes variations selon les sols et les espèces. Néanmoins, on observe généralement une diminution de 50 % du taux de reproduction des collemboles entre 408 et 4 000 kg Cu/ha.

Concernant les enchytrées, il semblerait que ces très petits vers sont peu, voire pas, sensibles au cuivre. En effet, leur taux de survie reste inchangé entre 12,8 et 20 000 kg Cu/ha et leur biomasse ne diminue significativement de 60 % que pour la dose maximale de 20 000 kg Cu/ha.

Ce qu'il faut retenir

Les résultats de ces expérimentations ont permis d'évaluer les effets du cuivre sur le sol. Il faut néanmoins noter que les doses testées allaient de 2,8 à 20 000 kg Cu/ha/an dont 80 % étaient supérieures à 200 kg Cu/ha/an, soit des doses environ 50 fois supérieures aux réglementations en vigueur.

Les organismes vivants du sol, et sa qualité des sols, seraient impactés de manière variable à partir de 200 kg Cu/ha/an.

L'utilisation du cuivre aux doses actuellement autorisées assure donc l'intégrité biologique des sols. Il faudrait néanmoins des études plus poussées pour pouvoir l'affirmer complètement. En effet, des expérimentations utilisant des doses proches de celles utilisées par les viticulteurs, suivant des traitements renouvelés 4 à 12 fois sur 3 mois et suivant les populations à court, moyen et long terme permettraient de mieux approcher les conditions réelles d'utilisation du cuivre et de mieux évaluer sa véritable influence sur les sols.



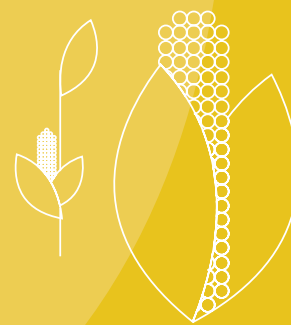
POUR PLUS D'INFORMATION

Contact : Garance MARCANTONI - Conseillère viticole, Chambre d'agriculture du var

Pour aller plus loin : KARIMI B., MASSON V., GUILLAND C., LEROY E., PELLEGRINELLI S., GIBOULOT E., MARON P.-A., RANJARD L., (2021), La biodiversité des sols est-elle impactée par l'apport de cuivre ou son accumulation dans les sols vignes ? Synthèse des connaissances Scientifiques, Étude et Gestion des Sols, 28, 71-92 CERTIS, Le cuivre à l'ère du biorationnel : comment réduire les doses et optimiser chaque gramme de Cu ?



Cahier technique Grandes cultures



Les conseillers grandes cultures travaillent tant au niveau du système de production biologique qu'à l'échelle de la parcelle, de la culture. En travaillant en lien étroit avec des stations expérimentales ou à travers des projets de recherche, les Chambres d'agriculture proposent aux agriculteurs un accompagnement technique autour des méthodes alternatives ou encore de stratégies de protection des cultures.

Ce cahier technique est un exemple de solutions et références techniques proposées par les Chambres d'agriculture.

À LIRE

01

Raréfaction de matières organiques /

Comment adapter les systèmes grandes cultures ?

p 43

02

Projet CAPABLE : Contrôler vivaces et Pluriannuelles en Agriculture BioLogique /

Itinéraire type pour la gestion du rumex

p 46

03

Triage à la ferme en AB / Comment choisir son trieur ?

p 49

RARÉFACTION DE MATIÈRES ORGANIQUES

COMMENT ADAPTER LES SYSTÈMES GRANDES CULTURES ?

L'échéance réglementaire est tombée ! Depuis le 1^{er} janvier 2021, l'utilisation d'effluents d'élevages industriels est interdite en agriculture biologique. Cette décision était attendue mais en a-t-on appréhendé toutes les conséquences ? Avec une disponibilité réduite en fientes de poules, qui représentent une base importante des fertilisants organiques utilisés en Hauts-de-France en bio, va-t-on encore pouvoir fertiliser nos cultures ? Cette nouvelle réglementation devrait avoir des conséquences pour l'ensemble des filières végétales biologiques. Il faut donc reconsidérer la fertilisation azotée au sein de son système de culture pour gagner en autonomie et pour limiter le recours aux nouvelles sources d'engrais souvent onéreux et dont on ne connaît pas bien l'efficacité.

Un changement de réglementation qui sème le doute !

C'est une décision qui vient perturber une routine bien rodée en matière de pratique de fertilisation azotée en grandes cultures biologiques. L'utilisation d'effluents d'élevages dits « industriels » n'est plus autorisée pour la fabrication des engrais organiques utilisables en agriculture biologique et leur épandage sur les terres bio est également interdit. Une transition est néanmoins accordée à l'ensemble de la filière pour permettre de s'adapter aux changements réglementaires pendant deux ans

À cette contrainte réglementaire s'ajoutent d'autres restrictions comme la multiplication des cahiers des charges de marques qui imposent aux producteurs de renoncer à certaines matières fertilisantes d'origines animales (farines de viandes, de sang, onglons, etc.). Lorsqu'on lit les étiquettes de composition de ces engrais du commerce, on remarque rapidement que les matières premières qui les composent ne rentreront plus dans les exigences réglementaires ! Enfin pour éviter toutes distorsions de concurrence entre pays de l'UE sur la définition d'un effluent d'élevage industriel, il faut définir et harmoniser les règles européennes sur le sujet. Mais en attendant, la définition française de l'INAO est appliquée et sera révisée en 2022. Si la définition de l'UE



Agriculteur devant une parcelle qui moutonne au stade montaison.

arrive entre-temps, ce sera celle-ci qui sera prise en compte et la définition française deviendra caduque.

Répercussions au sein de la filière grandes cultures

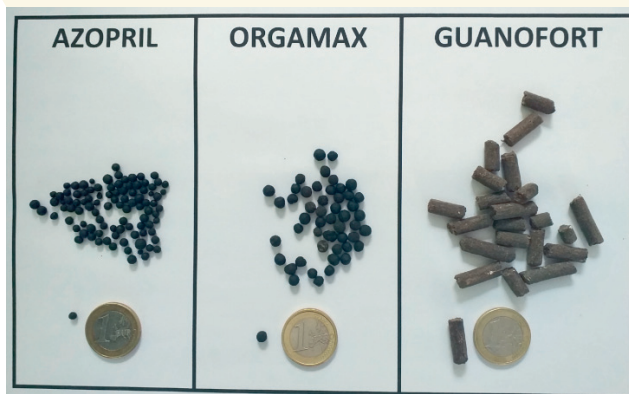
Une enquête de « Coopération Occitanie » révèle la dépendance des grandes cultures biologiques aux effluents industriels car près de 30 % des agriculteurs les utilisent. Pour les agriculteurs enquêtés, il semble difficile de s'en passer car il n'y a pas ou peu de substituts à ces matières premières disponibles en région. Les solutions alternatives basées sur les nouveaux engrais devraient amputer leurs marges.

Ce constat établi en région Occitanie concerne également les Hauts-de-France. Aussi d'autres solutions devraient être envisagées comme : les modifications d'assolement avec l'introduction de légumineuses fourragères ou se mettre en lien avec des éleveurs dans un cadre d'échange paille/fumier par exemple.

Du côté des fabricants d'engrais, les approvisionnements de matières premières deviennent très limités. À titre d'exemple, les engrais organiques vendus sous l'appellation « fientes déshydratées » disparaîtront ce qui n'est pas sans poser de problème sur une gestion de la fertilisation minérale plus large que la fraction azotée. Le phosphore est également concerné. Le remplacer par des phosphates naturels issus des carrières pose un problème de solubilité et de disponibilité pour la majeure partie des sols des Hauts-de-France.

A court et moyen termes, la disponibilité réduite des fertilisants organiques engendrerait :

- Une augmentation des charges des fertilisants,
- Une baisse potentielle de la fertilité des sols,
- Une remise en cause des conversions des systèmes



Les engrais organiques d'efficacité rapide (Guanofort, Azopril et Orgamax).

grandes cultures sans élevage,
- Une baisse de la compétitivité de la filière française ?

Revisiter la gestion de l'azote dans les systèmes Grandes Cultures

En l'absence ou en cas de forte réduction de fertilisation azotée des cultures, il faut revoir son plan de fumure et revisiter globalement la gestion de la fertilisation au sein de la rotation. Pour cela on doit repartir des fondements agronomiques qui ont permis la mise au point du cahier des charges de la bio avec notamment l'article 12&b du RCE 834/2007 qui explique les moyens à mettre en œuvre pour gérer la fertilisation.

Tout d'abord, c'est le sol qui doit fournir autant que faire se peut, les sources de nutriments à la plante. C'est donc la fertilité du sol qui va les mettre à disposition grâce à une structure adéquate couplée à un taux de matière organique optimum, le tout mis à disposition par la vie microbiologique du sol. Cette vie du sol fait l'objet de plus en plus d'attention de la part de certains producteurs qui réfléchissent à la manière de «booster» cette vie microbienne par l'ajout de préparations à base de bactéries et de champignons. Jusqu'ici, les essais conduits par les Chambres d'agriculture en région n'aboutissent pas à l'effet recherché. C'est donc par la rotation mise en œuvre par le producteur, que la mise à disposition des éléments nutritifs va se réaliser. Le recours à des plantes à enracinement diversifié, aux légumineuses, aux couverts végétaux vont recycler les minéraux et les rendre assimilables. Vous pouvez en savoir plus en découvrant dans ce guide l'article sur les couverts végétaux.

Si ce n'est pas suffisant alors le producteur aura recours à ses propres effluents d'élevage qui viendront fertiliser ses cultures. En l'absence d'effluents, les polyculteurs veilleront dans la mesure du possible, à faire des échanges de matières organiques ou bien de mettre à disposition un plan d'épandage pour recevoir des effluents bio sur leurs terres. Certains poussent la réflexion plus loin en mettant à disposition des prairies de légumineuses destinées à la fauche moyennant un échange de matière organique ou bien plus simplement un forfait financier à l'hectare.

Après toutes ces mesures, le producteur aura recours à l'achat de fertilisants exogènes

Comment fertiliser efficacement ?

Divers produits organiques normalisés comme engrais (NFU 42001) ou amendements organiques (NFU 44051) sont proposés sur le marché. Ces produits ont des compositions variées et peuvent se comporter différemment au champ en fonction de leurs caractéristiques et leur composition. Pour apprécier le potentiel de disponibilité de l'azote pour les cultures, il est important de se référer aux différentes formes d'azote, à la quantité et à la vitesse de minéralisation de l'azote organique qu'il contient. L'azote présent dans les produits organiques est sous forme ammoniacale (NH₄) et organique (Norg). La part ammoniacale varie selon les produits et est immédiatement assimilable par les cultures. L'azote organique devra quant-à-lui se minéraliser dans le sol pour être disponible. Le rapport carbone/azote (C/N) est un indicateur pour estimer la vitesse de minéralisation. Généralement, plus il est faible (C/N < 8) plus le produit va se minéraliser rapidement. Mais cet indicateur a également ses limites.

Aussi, pour apprécier la vitesse de minéralisation, on peut également s'appuyer sur des analyses de cinétiques N et C réalisées en laboratoire. Ces analyses sont des tests d'incubation de

91 jours, réalisés en conditions contrôlées de température (28 °C) et d'humidité en comparant un sol témoin et le mélange sol/produit organique.

L'azote minéralisé (N-NO₃ et N-NH₄) y est mesuré à pas de temps régulier (à J0, J7, J14, J28, J49, J70 et J91).

Ces courbes de minéralisation en laboratoire correspondent dans notre région à environ une année culturale.

À titre d'exemple, nous avons réalisé avec les SATEGE du Nord-Pas de Calais et de la Somme, 4 cinétiques de minéralisation de produits proposés aux agriculteurs des Hauts-de-France. Le tableau page suivante montre la valeur agronomique de ces produits «tirés du sac» (compost de fientes et fumier de volaille, sous-produit d'hydrolyse de protéines végétales...). On peut constater

Comparaison des fractions azotées pour quatre produits organiques

| | | Bio fertipoule NFU 44051 | Guanofort NFU 42001 | Orgamax NFU 42001 | Azopril NFU 42001 |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|
| MS | % | 51,4 | 85 | 95,9 | 99,6 |
| matière organique | kg/t brute | 381,4 | 648,5 | 608,8 | 671,5 |
| azote total | kg/t brute | 35,6 | 93,9 | 183,8 | 180,3 |
| azote organique | kg/t brute | 27,3 | 89,5 | 110,3 | 121,9 |
| Azote ammoniacal (NH₄⁺) | kg/t brute | 8,2 | 4,4 | 73,5 | 58,4 |
| % d'azote ammoniacal | | 23% | 5% | 40% | 32% |
| rapport C/N | | 5,4 | 3,5 | 1,7 | 1,9 |
| Cinétique de la partie Azote organique (à 91 jours) | % | 17,9 | 48,2 | 33,4 | 30,5 |
| Azote organique potentiellement minéralisé (en kg/t) | | 4,9 | 43,1 | 36,8 | 37,2 |
| N potentiellement disponible* (en kg/t) (NH₄ + N org minéralisé) | | 13,1 | 47,5 | 110,3 | 95,6 |
| N potentiellement disponible (en % N total) | | 37% | 51% | 60% | 53% |

* attention il s'agit d'un potentiel de disponibilité estimé sur un test de minéralisation N organique au laboratoire, avec une estimation de 100 % NH₄ disponible, alors qu'il peut y avoir des risques de volatilisation au moment de l'épandage

des teneurs en azote très différentes et surtout des parts d'azote ammoniacal variables (de 5 à 40 % de l'azote total).

Attention à la volatilisation de certains engrais !

Pour les produits organiques riches en azote ammoniacal, il faut être vigilant lors de leur épandage, car le risque de volatilisation y est important en cas d'apport en forte chaleur ou de vent. Un essai piloté par la Chambre d'agriculture du Nord-Pas de Calais a montré que la quasi-totalité de l'azote ammoniacal d'un digestat liquide avait été volatilisé avec un enfouissement à 48 h et que 80 % de l'azote ammoniacal avait été volatilisé en apport sur blé dû au vent !

Ces résultats confirment d'autres essais en France. On conseillera donc pour ces produits d'utiliser un matériel adapté type enfouisseur, rampe pendillard. On doit aussi s'interroger sur les produits riches en azote ammoniacal conditionnés sous forme perlée ou de pellets. Un enfouissement au minimum avec un outil de désherbage doit s'envisager et on devrait même réfléchir à des moyens d'enfouissement dans le sol pour éviter la volatilisation de la fraction ammoniacale de ces engrais. Sur cultures de printemps, ces « engrais volatils » seront épandus préférentiellement sur labour et enfouis immédiatement lors de la préparation de sol précédent le semis.

Fertiliser efficacement !

Dans le plan prévisionnel de fumure azotée, la part d'azote organique à prendre en compte varie également selon la culture fertilisée, la date d'apport et du temps de présence de la culture au champ. Ce coefficient équivalent azote, le keq N du Comifer, permet de calculer la fraction azotée utilisable pendant le cycle de la culture. Par exemple, lors d'un épandage de fientes de poule en mars avec incorporation immédiate pour une culture de maïs, la disponibilité de l'azote atteindra 65 % alors qu'enfoui dans les 24 h, le coefficient descend à 55 %. Pour ce même apport de fientes de volaille épandu à l'automne avec un CIPAN, l'azote disponible à prendre en compte pour le maïs sera réduit à 10 % ! On comprend bien par cet exemple, que des marges de progrès sont possibles pour éviter de perdre l'azote disponible des engrais organiques mais surtout de



Les essais fertilisation organiques en AB mis en place par les Chambres d'agriculture des Hauts-de-France. Eléments de contexte : Objectif de rendement 45 qx/ha variété Renan - Précédent féverole - CIPAN (moutarde) d'automne peu développée - Type de sol limon sableux.

Exemple de calcul de plan prévisionnel de fumur azotée sur blé fertilisé avec Azopril d'élevages « industriels »

Eléments de contexte : objectif de rendement à 45qx/ha - variété Renan - précédent féverole - CIPAN (moutarde) d'automne peu développée - type de sol : limon sableux.

| Besoins | Besoin en Azote de la culture (3,2 u. /q) | 144 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| | | azote restant après récolte |
| | Total | 159 |
| Azote fourni par le sol | Azote déjà absorbé par la culture | 10 |
| | Reliquat sortie hiver | 35 |
| | Minéralisation du sol | 30 |
| | Arrière effets prairie | 0 |
| Autres effets | Effet du Précédent | 20 |
| | Effet CIPAN | 10 |
| | Total fournitures | 105 |
| | Dose Bilan | 54 |
| | Apport d'engrais Azopril (12-1-0) tenant compte du CAU (53 %) | 834 Kg/ha |
| Soit un coût de fertilisation de: 834kg/ha x 480€/t = 400 €/ha soit 9 qx de blé à 450 €/t | | |

valoriser au mieux l'unité d'azote qui est souvent très chère. Ainsi, pour pallier les manques de fertilisants disponibles en AB, il convient :

- d'insérer des légumineuses (graines et/ ou fourragères) dans la rotation,
- d'optimiser les pratiques de fertilisation en AB,
- de développer les échanges de matières organiques avec les éleveurs,
- d'améliorer la connaissance des systèmes autonomes en intrants,
- de développer la recherche et la communication sur les matières fertilisantes alternatives

POUR PLUS D'INFORMATION

Contact : Alain LECAT, Chambres d'agriculture des Hauts-de-France et Christelle DEHAINE, SATEGE de la Somme

Pour affiner le calcul du bilan azoté vous pouvez retrouver les coefficients sur le lien suivant : https://comifer.asso.fr/images/pdf/Tableaux/Tableau%20keq_brochure2013.pdf

Pour aller plus loin dans les calculs mais aussi sur la réglementation en matière de fertilisation on se référera aux liens suivants :

- 6^e programme d'action de la directive nitrates en Hauts de France : <https://hautsdefrance.chambresagriculture.fr/environnement-territoires/eau-sol/directive-nitrates/>
- Site du Comifer : <https://comifer.asso.fr/fr/publications/les-brochures.html>



PROJET CAPABLE : CONTRÔLER VIVACES ET PLURIANNUELLES EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE

ITINÉRAIRE TYPE POUR LA GESTION DU RUMEX

Les rumex sont des adventices problématiques en systèmes prairiaux, mais aussi en systèmes de grandes cultures biologiques. Les méthodes de gestion s'axent sur la réduction du stock semencier très persistant des rumex et sur l'extraction de leurs racines.

Un peu de botanique pour connaître et reconnaître les rumex

Les rumex sont des dicotylédones de la famille des Polygonacées et du genre Rumex. Quatre espèces sont rencontrées. Les deux espèces les plus communes sont le Rumex à feuilles obtuses, principalement en systèmes assolés, et le Rumex crépu.


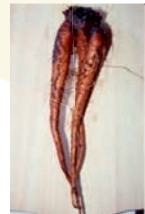

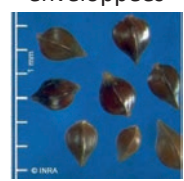
C'est une plante pluriannuelle à caractère vivace, à racine pivotante, se développant en rosettes à feuilles alternes.



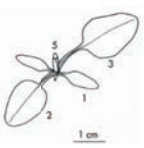

Les rumex se retrouvent plutôt sur des sols avec engorgement en eau et riches en matière organique (où il y a blocage des oligoéléments et du Phosphore). Leur présence témoigne d'un sol riche en Aluminium et Fer (+ nitrites pour R. à feuilles obtuses). Le Rumex crépu a une préférence pour les sols argileux et basiques contrairement aux Rumex à feuilles obtuses qui a une préférence pour les sols limoneux et plutôt acides.

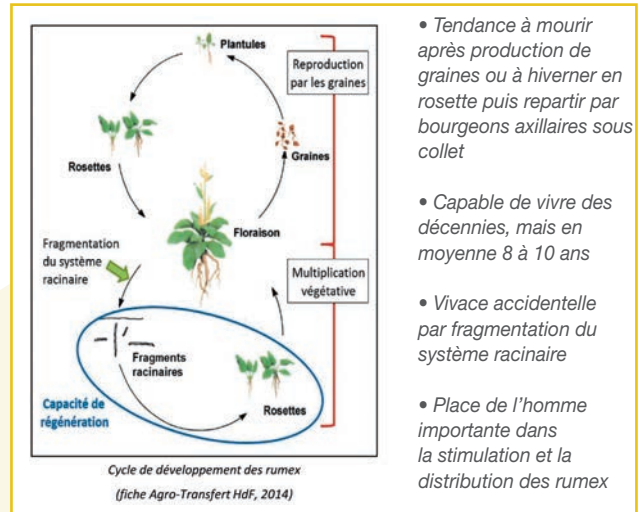
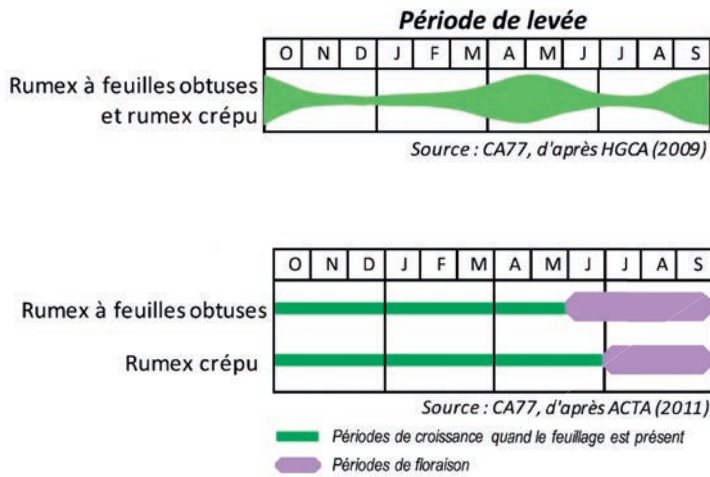
Le rumex est présent toute l'année. La levée a lieu principalement au printemps et à l'automne. Ces levées sont échelonnées et se produisent sur les 3 premiers cm du sol, au maximum à une profondeur de 5 cm (influence de la lumière). Il produit 60 000 graines par an et par plante (un peu moins pour le crépu) d'où un stock semencier qui se régénère très vite. De plus, les graines ont une capacité

partielle à pouvoir germer avant maturité. La floraison a lieu en 2^e année pour *R. obtusifolius* et en 1^{re} année pour *R. crispus*. La floraison a lieu en juin.

La multiplication se fait par les graines et par multiplication végétative, d'où son comportement de type vivace si on sectionne le pivot. Les segments racinaires, même très petits, peuvent se régénérer et donner de nouvelles racines pivots.

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Grande rosette</p>  | <p>Racine à pivot</p>  |
| <p>Grappes de graines sur des tiges ramifiées</p>  <p>Tige florale jusqu'à 1 m de haut</p> | <p>Graines brillantes, brunes, enveloppées</p>  |

| | | | | | |
|----------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Rumex à feuilles obtuses</p> | <p><i>Rumex obtusifolius</i></p> |  | <p>Bas de la feuille en forme de cœur</p> |  | <p>pH du sol: acide, neutre, basique</p> <p>Texture du sol: sableux, argilo-sableux, limoneux, argilo-limoneux, argileux</p> <p>■ Affinité élevée ■ Affinité moyenne ■ Affinité faible ■ Affinité nulle</p> |
| <p>Rumex crépu</p> | <p><i>Rumex crispus</i></p> |  | <p>Limbe des feuilles crispé</p> |  | <p>pH du sol: acide, neutre, basique</p> <p>Texture du sol: sableux, argilo-sableux, limoneux, argilo-limoneux, argileux</p> <p>■ Affinité élevée ■ Affinité moyenne ■ Affinité faible ■ Affinité nulle</p> |



Les méthodes de gestion

L'objectif est double : gérer les pivots et les graines.

• Faux semis

Le faux semis permet de déstocker. Il se fait au printemps ou à l'été (avant tournesol, près moisson des blés par exemple). L'objectif est de faire germer des graines avec un travail du sol peu profond et de détruire ces plantules levées.

• Déchaumages en interculture

Un décompactage avant déchaumages peut être réalisé. Il est souvent nécessaire de faire plusieurs déchaumages l'été pour éviter le redémarrage des pivots. Il est conseillé d'utiliser des outils à dents plutôt qu'à disques qui vont fragmenter les pivots ainsi que des ailettes pour augmenter la surface d'intervention. Un



Tendances d'évolution des réserves racinaires des adventives vivaces au cours de l'année

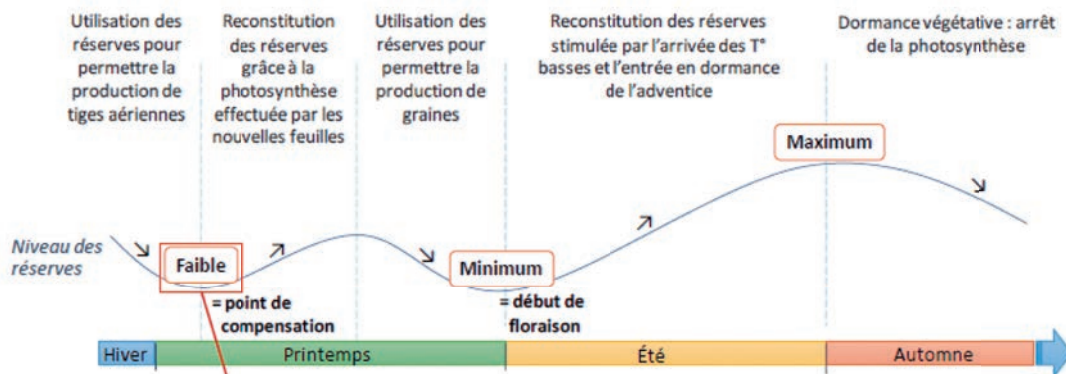
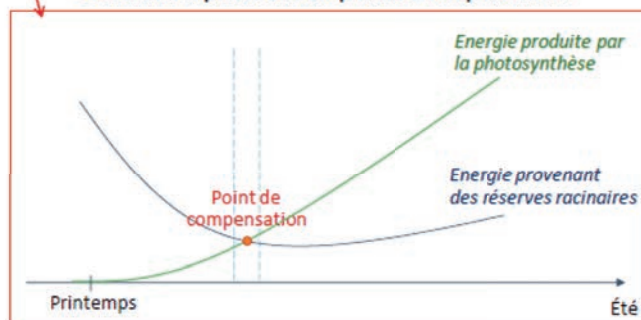


Schéma d'explication du « point de compensation »



Comme pour les vivaces (chardon), nous vous conseillons très vivement d'intervenir aux périodes où les réserves de la plante sont au plus bas. Intervenez préférentiellement à début floraison si c'est possible et avant la fin de l'été car à l'automne le rumex a refait ses réserves (dans son pivot). Les réserves sont basses également au début du printemps.

passage de vibroculteur ou de herse étrille ensuite limitera le contact pivot-sol et limitera leur reprise. Éviter les rouleaux qui rappaient le sol et favoriseront un redémarrage.

• **Herse étrille**

Elle peut être utilisée dans 2 situations. Un passage de herse étrille dans la culture avant 3 feuilles du rumex éliminera les jeunes plantules. La herse étrille peut également être utilisée après passage du déchaumeur en interculture pour bouger les pivots coupés et éviter qu'ils repartent par contact avec le sol.

• **Binage**

Une culture sarclée dans la rotation est un levier complémentaire.

• **Implantation de cultures ou couverts étouffants**

Ces cultures entreront en concurrence pour l'eau, les éléments nutritifs et la lumière avec le rumex (ex-avoine, seigle, méteils, maïs...).

• **Écimage**

Un passage d'écimeuse sur culture « basse » peut permettre de « gagner du temps » pour éviter la grenaison avant récolte (attention les graines encore vertes sont capables de germer). Plusieurs passages sont probablement nécessaires pour couvrir toute la période de floraison.

• **Nettoyage des semences de ferme**

• **Compostage**

Les graines ayant subi un compostage ne sont plus viables. Données issues de tests de compostage de fumier d'ovins avec 3 durées de compostage et 2 profondeurs :

| | | | |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Durée : 2 mois Profondeur : 1 m T° moy : 56°C T° max : 64°C | Durée : 1 mois Profondeur : 1 m T° moy : 55°C T° max : 63°C | Durée : 0,5 mois Profondeur : 0,8 m T° moy : 48°C T° max : 55°C | Témoin non composté |
| 0% de viabilité | | | 90% de viabilité |

Résultat étude CA 46Acta - 1998/1999

• **Arrachage manuel**

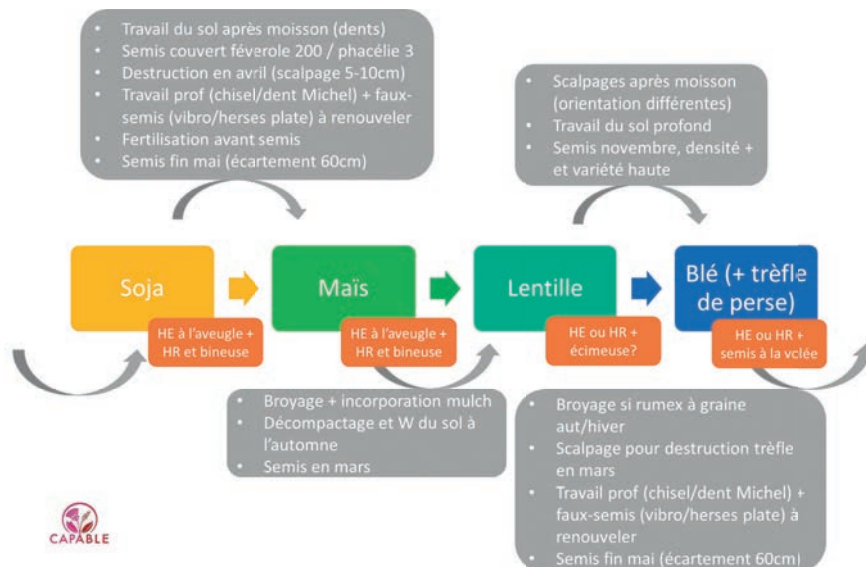
Il est conseillé d'utiliser une fourche à rumex (cf. photo) afin d'extraire le pivot sur au moins 15 cm. Évitez d'attendre une forte infestation pour agir ! Cette méthode est aussi très utile pour éviter un retour ou une colonisation du rumex.



Dans la mesure du possible, travailler en croisé pour le travail du sol, ou avec aller et retour pour le binage, permet d'améliorer l'efficacité de la technique.

Exemple d'itinéraire type pour la gestion du rumex

Dans le cadre d'une exploitation Grandes Cultures sans élevage, en boulbène, avec possibilité d'irrigation.



POUR PLUS D'INFORMATION

Contact : Ingrid BARRIER – Conseillère GC bio et conventionnel de la Chambre d'agriculture du Tarn-et-Garonne – Ingénieur Régional DEPHY



TRIAGE À LA FERME EN AB

COMMENT CHOISIR SON TRIEUR ?

Le triage a un double intérêt économique et sanitaire. Le tri se fait pour préparer des semences fermières, nettoyer des lots après récolte ou séparer des cultures associées ou méteils. Il se fait grâce à différents types de matériel : nettoyeur-séparateur, trieur alvéolaire et table densimétrique... C'est une étape essentielle avant livraison de récolte ou stockage et avant semis, sans adventices !

Trieur rotatif alvéolaire

Ce trieur est présent sur l'exploitation de M. Gastou. Cet appareil est composé d'un **cylindre horizontal** tapissé d'alvéoles, d'un auget et d'une vis à répartition à l'intérieur qui évite la stratification des graines au fond de la cuve. Le principe est que lorsque le cylindre tourne, les particules à éliminer s'incrudent dans les **alvéoles** et y restent grâce à la force centrifuge. La démonstration a porté sur le triage d'un mélange blé-lentille à 20 tours par minute. Plusieurs passages sont nécessaires pour trier le mélange. Pour l'alimentation humaine, la lentille passe ensuite au trieur optique de la coopérative.

- 1 - Mélange du départ.
- 2 - Tri en cours.
- 3 - Blé séparé de la lentille.
- 4 - Déchets restants.



Les impuretés s'accumulent jusqu'à ce qu'elles soient trop lourdes et retombent soit au fond du cylindre, soit dans l'auget d'évacuation. Les réglages de cet appareil se font au niveau de la position de l'auget, la vitesse et l'inclinaison du cylindre. La forme des alvéoles doit être adaptée au type de particules à trier.



Trieur rotatif alvéolaire.

Cette machine permet de faire le tri d'au moins 3 caractéristiques différentes :

- les particules trop grandes pour rentrer dans les alvéoles,
- celles qui s'insèrent dans les alvéoles mais qui ne les traversent pas,
- et celles assez petites pour les traverser et sortir du cylindre.

Trieur séparateur à grilles ou pré-nettoyeur

Ce trieur a été prêté à M. Gastou pour la visite du 3 septembre. Ce modèle possède un caisson avec 3 grilles de calibrage. La grille supérieure retire les gros déchets (émottage). La grille inférieure retire les petits déchets (criblage). Ce matériel n'est pas adapté au triage de mélange comme le blé-lentille car ça se colmate dans les grilles.

Pour ce type d'appareil, il existe 30 grilles classées tous les 0,5 mm (0,5 – 1 – 1,5 – 2 ... 15 mm).




Trieur séparateur à grilles ou pré-nettoyeur.

Préconisations de choix de grilles pour répondre aux critères de l'intervention. Exemple d'un nettoyeur séparateur (mm)

| Espèce | Tamis supérieur | Tamis inférieur |
|------------|-----------------|-----------------|
| blé tendre | Ø 6 | ob 2 x 20 |
| orge | ob 4,5 x 20 | ob 2,5 x 20 |
| maïs | Ø 10 | Ø 4,5 |
| pois | Ø 10 | Ø 4,5 |
| colza | Ø 2,75 | Ø 1,25 |
| tournesol | Ø 8 | Ø 4 |

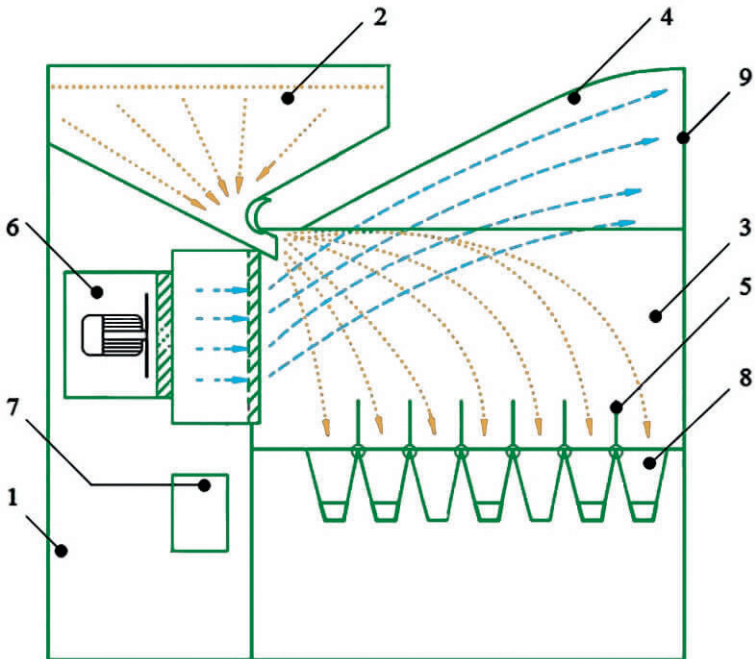
Trieur séparateur aérodynamique

Le séparateur de grain ISM - 5 a été présenté par M. Francis Laplace, qui nous a mis à disposition son matériel. Le séparateur aérodynamique est capable de trier les graines en sept fractions. Les premières pierres de chute du plateau et les gros débris, dans les deuxième et troisième plateaux des grains les plus lourds (avec la germination garantie jusqu'à 98 %, étant donné que ces grains contiennent le pourcentage le plus élevé de substances biologiquement utiles), les quatrième et cinquième plateaux grain des produits de base (bon grain, mais pour l'ensemencement ne convient pas) et ces derniers sont destinés au fourrage (moitiés, grains fragiles. Il convient à tous types de cultures.



agrowestlab

Séparateur aérodynamique ISM



..... grain
 - - - - - air

1 - carcasse
 2 - trémie d'éclusage
 3 - chambre de séparation
 4 - réflecteur
 5 - obturateur réglable
 6 - turbine (impeller)
 7 - armoire électrique avec panneau de commande
 8 - récepteur de produit fini (bac)
 9 - la sortie de l'air d'échappement et d'impuretés limitées

Avantages et inconvénients des quatre types de matériels

| Type de matériel | Avantages | Inconvénients | Limites | Observation |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pré-nettoyeurs | Bon débit, faible encombrement. | Nettoyage incomplet. | Uniquement sur grains secs | Efficacité non testée sur mycotoxines. |
| Émotteurs/épurateurs | Bon débit, robuste, améliore l'efficacité du séchoir. | Nettoyage incomplet, nécessite un système d'alimentation et d'évacuation du grain, d'où un surcoût. | | Nettoyer régulièrement les cribles, graisser les paliers et dépoussiérer le moteur. |
| Nettoyeurs séparateurs | Nettoyage complet et efficace. Modulable, peut être utilisé en émottage seulement. Polyvalent. | Vibrations importantes. Comme pour les émotteurs, nécessite un système d'alimentation et d'évacuation. Colmatage des grilles. Montage démontage pas toujours facile. | Débit limité Uniquement sur grains secs | Nécessite un jeu de grilles important. Selon modèle, 2 à 4 grilles par appareil. Double aspiration : un plus pour décontaminer un lot. |

| Type de matériel | Avantages | Inconvénients | Limites | Observation |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Nettoyeurs calibreurs | Souplesse d'utilisation et polyvalence. Bons débits. Décolmatage facilité par les rouleaux. | Encombrement dans la chaîne de manutention. Encombrement au sol des grilles. Montage et démontage des grilles parfois difficile. | | Pas de vibrations contrairement au nettoyeur séparateur, mais simple aspiration. |

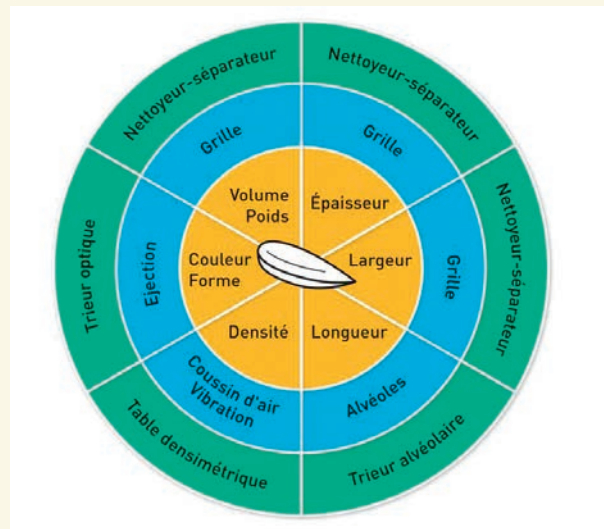
En conclusion

Le choix se fait en fonction des caractéristiques des grains à trier :

Les graines, selon les espèces et les variétés, ont des caractéristiques différentes de longueur, de largeur, d'épaisseur, de volume, de poids et de densité, de forme et de couleur.

À chacune de ces caractéristiques du grain sont associés une technologie de triage et un type d'appareil que l'opérateur utilisera pour séparer les graines selon cette caractéristique.

- Un **nettoyeur-séparateur** va permettre de trier uniquement sur la largeur, l'épaisseur et selon le comportement du flux de graines dans un courant d'air en aspirant les déchets légers.
- Les **trieurs alvéolaires** séparent les grains selon leur longueur.
- La **table densimétrique** sépare les grains selon leur densité grâce à une vibration sur un coussin d'air. Les grains denses restent davantage en contact avec la table et se séparent des plus légers.



- Le **trieur optique**, outil technologique de précision, sépare les grains et les impuretés selon la couleur et la forme des grains.

POUR PLUS D'INFORMATION

Contact : Ingrid BARRIER – Conseillère GC bio et conventionnel de la Chambre d'agriculture du Tarn-et-Garonne – Ingénieur Régional DEPHY

Sources bibliographiques : GNIS (www.gnis-pedagogie.org), Perspectives agricoles (article d'ARVALIS avril 2007), sites DENIS (www.denis.fr), site altisan agro (<https://altisan-agro.com>)





Chambres d'agriculture France

9 avenue George V
75008 Paris

Téléphone : +33 1 53 57 10 10

BiO*fil*

LA REVUE DE L'AGRICULTURE BIO **BIO biofil.fr**



Abonnez-vous à la revue de l'agriculture bio
www.biofil.fr