

TECH INNOV

Les techniques de l'AB au service de l'agriculture limousine



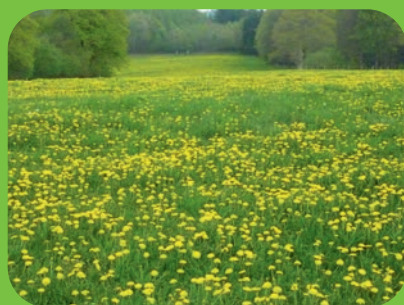
Elevage

Autonomie alimentaire et approche "système"

Michel Desmidt, référent régional AB en autonomie alimentaire

Produire des bovins viande pour le marché bio

Florence Chanut, conseillère spécialisée AB en Corrèze



Grandes cultures

Ces plantes qui nous indiquent l'état du sol...

Michel Desmidt, référent régional AB en autonomie alimentaire

Noëllie Lebeau, conseillère spécialisée AB en Creuse



Arboriculture

La confusion sexuelle : une offre qui s'élargit

Raphaël Rapp, référent régional AB en arboriculture



Maraîchage

Entretenir et améliorer la fertilité des sols :
une recherche permanente en maraîchage bio

Christophe Deruelle, référent régional AB en maraîchage



Qualité, transformation

La stérilisation par la chaleur des produits
alimentaires peu acides destinés à la vente

Pascal Donat, chef de projet CIBIAL

Elevage **Autonomie**

Autonomie alimentaire et approche "système" Optimiser ses orientations par rapport aux critères choisis

Lorsqu'on parle d'autonomie sur son exploitation, il est important de la caractériser au départ par des objectifs et des finalités. Quel type d'autonomie voudrais-je atteindre et dans quel système ? On ne se lève pas le matin en se disant "je mets en place 10 ha de cultures et de dérobés et l'affaire est faite". Aussi, pour accéder à une démarche cohérente, on va parler de :

L'autonomie fourragère. Celle-ci est obligatoire. Elle consiste à assurer le pâturage aux animaux et à constituer des stocks hivernaux de qualité et en quantité suffisante. Ceux-ci doivent couvrir les besoins des animaux et répondre aux objectifs fixés tels que la productivité, les performances et la rentabilité économique.

L'autonomie en concentrés. Celle-ci est souhaitable car elle contribue à mettre en œuvre un assolement de cultures permettant la production d'énergie, de protéines et de mixte (UF/PDI ou MAT). Cette autonomie permettra également, en complément des fourrages, d'assurer la productivité, les performances et la qualité de ses productions, sans oublier la maîtrise des charges (adéquation entre productivité et intrants).

L'autonomie globale de l'exploitation permet quant à elle de réfléchir à la baisse des coûts de production de son système sur les problématiques de l'eau, l'électricité, les carburants...

Et enfin la plus importante : **l'autonomie de décision** pour mettre en place un projet qui prendra en compte ma décision sur le changement, les stratégies à mettre en place et mes finalités.

L'approche "système" consiste donc à mettre en phase le contexte pédo-climatique de mon exploitation avec des critères technico-économiques à effets domino (je bouge un critère et tous les critères du système étudié bougent). Ceux-ci vont me permettre de caractériser un système de par sa surface, son nombre de vaches optimal (adéquation entre capacité d'accueil, système de production et ratios sélectionnés), sa productivité, son niveau d'intensification, sa viabilité économique, son système de production et sa vivabilité face au travail...

Quels sont ces critères à effet domino, et quels leviers potentiels peuvent être mis en œuvre afin d'optimiser et de rationaliser l'approche système ?

La Surface Agricole Utile (SAU) : nombre d'hectares, mais aussi potentiel mécanisable, fauchable et labourable. Il s'agit de mesurer, face à des besoins alimentaires, la faisabilité de mettre en place un assolement et surtout sa rotation au sein des parcelles retenues. Il faut prendre également en compte les engagements MAE qui pourraient pénaliser la mise en place d'une rotation adéquate.

Le Taux de Production Numérique (TPN) permettra de mesurer le niveau de productivité du troupeau, mais

aussi d'éviter de faire produire à l'exploitation des stocks autonomes pour nourrir des animaux improductifs potentiels (mortalité des veaux avant sevrage, mauvaise gestion de la fertilité).

Le Taux de Renouvellement (TR) va générer un lot d'animaux derrière chaque vache (unité zootechnique UZ), qu'il faudra prendre en compte pour la création des stocks. Il va également renseigner le statut de l'engraissement futur des animaux de réforme.

Le Niveau de Chargement (NC) va fortement influencer sur la productivité de la surface fourragère et des cultures, de la faisabilité de mon système face aux conditions pédo-climatiques et enfin de la maîtrise technique à mettre en œuvre.

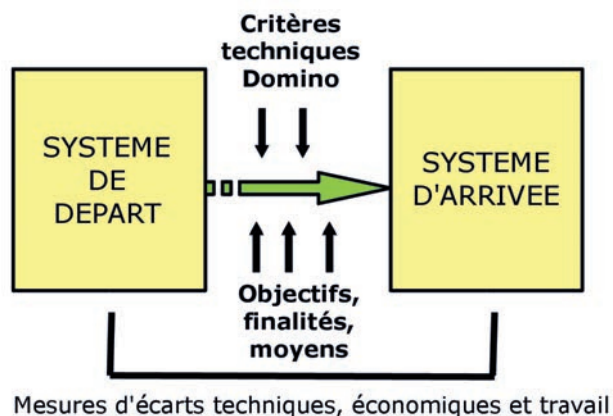
Afin de pouvoir définir le nombre de vaches possible dans ce système et en accord avec ces premiers critères à effet domino, il nous faut définir le système de production dans lequel je vais évoluer :

- Système naisseur (N) : production de veaux de lait, veaux rosés ou broutards,
- Système naisseur engraisseur (NE) voie femelle ou voie mâle : production de génisses grasses ou de bœufs (avec âge de vente et production annuelle définis),
- Système naisseur engraisseur voies femelle et mâle.

Critères à effet domino	"Normale"	Quelques impacts
SAU		Capacité d'accueil, autonomie
TPN	90%	Productivité, stocks, pâturage, résultats économiques
TR		Chargement, âge du troupeau, UZ/VA
NC		Technicité, autonomie, taille du troupeau
Rendement foin 1er cycle	3.5 TMS/ha	Stocks, autonomie, intensification fourragère, productivité, résultats économiques
Rendement culture	4 T/ha	
UZ/VA système N	1.3	Productivité, chargement, logement Est impacté par le TR et l'âge de vente
UZ/VA système NE 1 voie	1.5	
UZ/VA système NE 2 voies	1.7	

DIM'ECO (CDA19) : outil informatique d'aide à la planification pour un système qui s'oriente vers :

- Une autonomie alimentaire totale ou partielle,
- Une conversion à l'agriculture biologique,
- Un changement de système de production animale,
- Une installation,
- Des finalités personnelles (amélioration de la qualité de vie, augmentation du revenu ou de la productivité...).



Enfin, pour mettre en œuvre le planning fourrager, il faudra connaître les rendements moyens des cultures, des fauches de premier cycle et des cultures fourragères d'intensification. Pour le pâturage de printemps, d'été et d'automne, les nombres d'ares par UGB seront appréciés en fonction de la zone pédo-climatique, de la qualité agronomique des sols, de la fertilité de la rotation, de la fertilisation minérale et/ou organique. Pour les stocks hivernaux, la démarche sera liée également à des critères techniques comme la zone pédo-climatique de l'exploitation (altitude, rigueur de l'hiver...), le mode de distribution (rationné ou en libre service) et la durée d'hivernage.

Par cette approche "système", on voit bien que l'affaire n'est pas facile avec les objectifs et les finalités de chacun. Le niveau des critères domino retenus doit être atteignable. En effet on a vu que certains critères jugés mauvais dans la situation de départ (TPN, TR...) peuvent servir de leviers techniques d'amélioration des performances à atteindre dans le projet. Il est certain que le résultat final, c'est-à-dire un système productif, autonome, viable économiquement et maîtrisable en terme de travail, ne sera assuré que si les critères retenus en accord avec le producteur sont atteints et stables.

En conclusion, pour rendre la démarche possible, il faut photographier une situation de départ de l'exploitation (sauf dans le cas d'une installation) sur les plans technique, économique (compte de résultats, annuités, EBE...) et de travail (nombre d'heures/UMO). Suivra l'élaboration du nouveau système en tenant compte des objectifs et des finalités posés, de la mise en place de leviers techniques atteignables d'amélioration et enfin la superposition des phases "départ" et "projet". Cela mettra en avant des écarts qui, par analyse, feront apparaître les améliorations possibles sur les plans technique et économique et enfin l'évaluation de la charge de travail en plus ou en moins.

Pour vous accompagner :

Michel Desmidt, Chambre d'Agriculture de la Corrèze
05 55 21 55 49 ou 07 80 00 44 28

Michel Desmidt
Référent régional AB en autonomie alimentaire

Elevage Bovins viande

Répondre à la demande du marché de la viande bovine bio par la production d'animaux finis

Le marché de la viande bovine bio est en croissance. Le nombre de vaches allaitantes certifiées augmente et les consommateurs sont de plus en plus demandeurs de viande bio. La filière s'organise et pourtant, elle a des difficultés à répondre à la demande. Il est évident que pour valoriser leurs produits, les éleveurs doivent s'orienter davantage vers la production d'animaux finis.

UNE PRODUCTION EN CROISSANCE

Plus d'un tiers des bovins certifiés en France se trouvent dans trois régions : Pays de Loire, Auvergne et Midi-Pyrénées. Le cheptel bovin bio a augmenté de 43% entre 2009 et 2012. Sur cette même période, le Limousin enregistre une augmentation de 17%. Fin 2013, 5949 animaux certifiés bio étaient comptabilisés sur la région.

Du côté de la consommation, le marché de la viande bovine bio en France est en constante augmentation depuis plus de 10 ans. Au niveau national, la répartition des parts de marché des circuits de distribution varie selon le type de viande. Presque la moitié des volumes issus des gros bovins allaitants a alimenté la grande et moyenne distribution (GMS) en 2012. Les boucheries traditionnelles constituent le deuxième débouché avec 20% des volumes. Puis viennent la vente directe (14%), les magasins spécialisés (10%) et la restauration hors domicile (8%). Les veaux étaient quant à eux voués pour un tiers à la vente directe et pour un autre tiers à la boucherie artisanale.

DES BOVINS INSUFFISAMMENT VALORISES EN BIO SUR UN MARCHÉ POURTANT DEMANDEUR

Le secteur bovin est confronté à une valorisation hors des circuits bio d'une partie de la production. D'après les données issues de l'Observatoire régional de l'AB, sur les 5352 animaux produits en bio en 2011 en Limousin, seuls 50% ont été commercialisés sous le label AB. Ceci s'explique principalement par la prédominance de la production de broutards (55% des ventes). Car en l'absence de marchés pour le broutard bio, 88% des broutards sont commercialisés en conventionnel. La

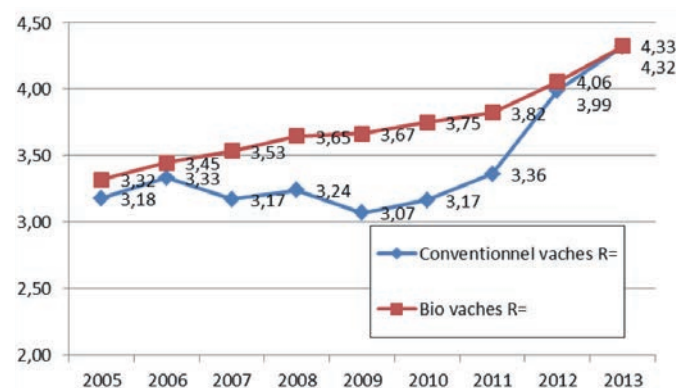
valorisation des bovins bio doit donc s'accompagner d'une évolution des systèmes vers plus de finition des animaux : les vaches de réforme, les bœufs, les génisses et les veaux sont vendus en moyenne à plus de 80% dans la filière bio.

Toujours d'après l'Observatoire régional de l'AB, les Organisations de Producteurs (52% des ventes) et les Privés (31% des ventes) sont les deux voies principales de commercialisation, tous types de viande confondus. La vente directe représente quant à elle 14% des volumes commercialisés, avec une valorisation sous label AB de 83% des animaux. Le pourcentage d'animaux vendus sur le marché de la viande bio est de 55% pour les Organisations de Producteurs et de 15% pour les Privés.

UNE CONCURRENCE DU MARCHÉ CONVENTIONNEL

La filière viande bovine conventionnelle connaît un manque de production conduisant à une réduction des écarts de prix avec l'AB. Cette "concurrence" pour le marché bio a entraîné une diminution du nombre d'animaux abattus en bio en 2012.

Evolution des cours des gros bovins en €/kg carcasse
Source INTERBEV



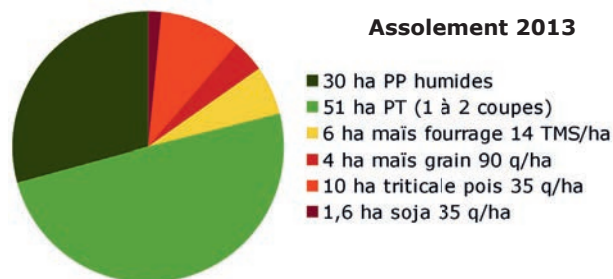
L'EARL Sardenne-Vigroux, une ferme en autonomie alimentaire avec 100% de valorisation AB



Située à Peyrissac en Corrèze, l'EARL Sardenne-Vigroux conduit un troupeau de 90 vaches allaitantes sur 103 ha (dont 6 ha défrichés récemment). Le chargement est de 1.30 UGB/ha de SAU et 1.5 UGB/ha de SFP. Depuis la conversion en agriculture biologique en 2000, Joël Sardenne et Josiane Vigroux sont dans une démarche d'autonomie alimentaire, avec l'objectif de valoriser des produits finis.

100% d'autonomie alimentaire, intrants limités

Un des points forts de l'exploitation est la diversité des cultures qui permet d'atteindre l'autonomie fourragère et l'autonomie en concentrés (énergie et protéines).



Les prairies temporaires sont semées en multi-espèces (luzerne, dactyle, trèfle blanc, trèfle violet, RGA, fétuque élevée ou des prés, fléole). Des associations triticales, pois, vesce sont semées certaines années pour faire de l'ensilage. En matière de fertilisation et d'amendement, seule de la marne (9% Mg et 36% Ca) est achetée ; 80T sont apportées chaque année. 800 T de compost sont réparties sur toute la surface épandable. L'achat de 80 T de paille est nécessaire, tous les animaux étant hivernés en stabulation libre 100% paillée. Les vêlages ont lieu à l'automne. Les veaux, élevés en stabulation, sont nourris au lait de leur mère et mangent à volonté du foin et de l'aliment fermier. Le concentré aplati à la ferme (triticale, pois, maïs, soja) est à 18% de MAT. Sont ajoutés des minéraux, de l'argile et du sel. Les mères sont nourries avec du foin (3 kgMS), de l'enrubannage (7 kgMS) et de l'ensilage de maïs (4 kgMS).

Finition des animaux (veau rosé, vache grasse)

Tous les animaux sont finis et vendus pour le marché de la viande bio à la Société Coopérative Agricole (SCA) Pré Vert. L'abattage a lieu à Ribérac ou à Brive. Les mâles et quelques femelles sont vendus en veau rosé de moins de 8 mois sur la période d'avril à juin. 20 à 30 vaches sont engraisées chaque année et vendues entre 3 et 9 ans.

Ventes en 2013 (kgc = kg de carcasse)

catégories	prix moyen		poids moyen
27 vaches grasses	2350 €/tête	5.19 €/kgc	452 kgc
51 veaux rosés	1197 €/tête	5.92 €/kgc	200 kgc
5 vaches pleines	2000 €/tête		

Tout en recherchant une bonne qualité de vie, Joël Sardenne et Josiane Vigroux ont aujourd'hui une exploitation viable. Ils ont su faire évoluer leur système pour répondre au marché de la viande bovine bio. "Nous essayons de faire un maximum de production de viande finie valorisable en bio, avec un minimum d'intrants". L'autonomie alimentaire est également une des clés de la rentabilité.

LES OPERATEURS DE LA FILIERE EN LIMOUSIN

Bénéficiant d'une certification AB

Les Organisations de Producteurs et collecteurs

- UNION BIO : Union de coopératives d'éleveurs bovins, ovins et porcs (CCBE, CELMAR, GLBV, LEC, Altitude EPV, Bellac Ovin, SICAREV, SICAGIEB). Commercialisation par l'intermédiaire de UNEBIO. Tel Montluçon 04 70 29 16 06
- SCA LE PRE VERT : Coopérative 100% bio. Bovins gras, veaux de lait, veaux rosés, agneaux et porcs. Tel Coulouneix Chamiers 05 53 35 88 17
- CAPEL-BOVIDOC : Groupe coopératif, organisation de producteurs bovins. Tel Brive la Gaillarde 05 55 86 43 21

Les abattoirs

- En Haute-Vienne : Abattoir municipal de Limoges
- En Corrèze : Abattoir d'Ussel, Charal Egletons, SABCOR à Saint Viance, SEM de la Valeynie à Lubersac

Florence Chanut

Conseillère spécialisée AB en Corrèze

en partenariat avec les organisateurs de la Rencontre interprofessionnelle bio du 6 mai 2014 (Interbio Limousin, Chambres d'Agriculture du Limousin, Coop de France Limousin)

Ces plantes qui nous indiquent l'état du sol...

Retour sur la formation "Utiliser les plantes bio-indicatrices pour déceler d'éventuels problèmes agronomiques" qui s'est déroulée en Creuse les 22 mai et 5 juin 2014.

Toutes les plantes sont bio-indicatrices dans la mesure où elles reflètent les contraintes du milieu dans lequel elles évoluent (géologie, structure du sol, climat, vie bactérienne...). Parmi les plantes bio-indicatrices, on retrouve souvent des plantes adventices qui "nuisent" au rendement. Heureusement elles apparaissent généralement avant les problèmes, ce qui laisse le temps d'agir. Bien-sûr il y a des facteurs subis et non modifiables : la nature de la roche mère, la texture du sol, le climat... Mais de nombreux facteurs résultent de pratiques humaines présentes ou passées. Dans ce cas il est possible d'envisager quelques modifications dans les pratiques (gestion des apports d'amendements et fertilisants, gestion du pâturage, interventions mécaniques...). L'effet sur le sol ne sera pas immédiat mais progressif ; **il faudra continuer à observer les plantes et suivre l'évolution de la flore.**

LA LEVEE DE DORMANCE

Le sol est un immense réservoir de graines. Un jour ces graines subissent une levée de dormance parce que les conditions de terrain et de climat deviennent favorables. Il faut alors s'interroger sur ce qui a pu provoquer cette levée de dormance : un excès d'eau, un coup de froid, une élévation brutale de pH, un excès de matière organique...? C'est en cela que les plantes sont des indicateurs de l'état du sol. On distingue plusieurs types de plantes bio-indicatrices : celles qui indiquent un excès, celles qui indiquent une carence, celles qui caractérisent l'activité microbienne du sol. La cause de la levée de dormance peut être simple ou multiple.

OBSERVER LES PLANTES BIO-INDICATRICES DANS UNE PRAIRIE

Diagnostiquer une parcelle grâce aux plantes bio-indicatrices n'est pas chose aisée et impose de suivre un protocole rigoureux. Se munir d'une flore est conseillé !

- Choisir une période propice à l'observation des plantes. Les mois d'avril-mai semblent être les moments les plus appropriés. On évitera d'observer la parcelle juste après une fauche ou un pâturage.
- Choisir une zone homogène et représentative de la parcelle. On évitera notamment les entrées de parcelles qui subissent de nombreux passages d'animaux ou de tracteurs, les zones de râteliers, les lisières de bois très ombragées, les zones d'affleurement de roche...
- Réaliser l'inventaire des espèces sur une trentaine de points d'observation d'une dizaine de cm², positionnés le

long d'une diagonale. Il est nécessaire d'être précis dans l'identification des espèces. L'exemple le plus parlant est peut-être le plantain : le plantain lancéolé indique un sol équilibré lorsqu'il n'est pas dominant (eau, fertilisants, matière organique) et une bonne activité microbienne aérobie. Le plantain majeur indique quant à lui un déséquilibre (voir tableau ci-contre).



Photos www.fleurs-des-champs.com

- A chaque point d'observation, attribuer une note de recouvrement pour chaque espèce présente. La somme des notes des différentes espèces doit être égale à 10.
- Analyser les caractéristiques des plantes les plus fréquentes et les plus abondantes.

Il s'agit d'être vigilant dans ses observations :

- Se tenir à ses points d'observation, ne pas se laisser attirer par certaines plantes qu'on aurait envie de faire figurer dans l'inventaire parce qu'elles sont 'rares' ou bien 'nuisibles',
- Ne pas sur-noter certaines espèces sous prétexte qu'elles sont indésirables : cirses des champs, rumex...,
- Ne pas noter les espèces récemment semées qui faussent le diagnostic (ray-grass anglais...).

Quelques plantes bio-indicatrices courantes (source Gérard Ducerf)

Rumex à feuilles obtuses <i>Rumex obtusifolius</i>	Engorgement en eau et en matière organique provoquant des hydromorphismes et des anaérobioses complètes avec blocage des oligo-éléments. Déstructuration du complexe argilo-humique avec libération d'aluminium, de fer ferrique et production de nitrites.
Pissenlit <i>Taraxacum officinale</i>	Engorgement en matière organique animale. Blocage de la matière organique par le froid. Compactage des sols riches en bases et en matière organique. Bon indicateur de prairies riches tant qu'il n'est pas dominant, mais révélateur d'aggravation des engorgements et des anaérobioses lorsqu'il explose.
Achillée millefeuille <i>Achillea millefolium</i>	Hémorragies en matière organique et en fertilisants dues à des traumatismes du sol (labours trop profonds, surpâturages), provoquant des érosions.
Cirse des champs (chardon des champs) <i>Cirsium arvense</i>	Saturation du complexe argilo-humique par excès de matière organique, d'engrais azotés ou d'épandage de fumiers, lisiers et purins non compostés. Saturation naturelle du complexe argilo-humique par le pH. Le surpâturage risque de provoquer l'explosion des chardons par excès de matière organique et compactage des sols.
Plantain majeur <i>Plantago major</i>	Tassements et compactages provoquant l'anaérobiose des sols. Piétinement du bétail dans les prairies surchargées. Hydromorphismes induits par le tassement du sol par temps humide (travail du sol, piétinement du bétail).

Pour être indicatrice, une plante doit être fréquente et abondante

LES PHENOMENES D'ANAEROBIOSE

Parmi les phénomènes que l'on cherchera à tout prix à éviter figurent les phénomènes d'anaérobiose. Car un sol qui respire mal est un sol qui fonctionne mal. Les causes des anaérobioses sont nombreuses :

L'engorgement en eau. Il peut être naturel (prairies humides toute l'année ou à certaines périodes de l'année, dans lesquelles on pourra observer par exemple des carex, des joncs, de la renoncule des marais...) ou bien induit par excès de piétinement et travail du sol par temps humide. C'est clairement une privation d'oxygène pour les bactéries du sol.

L'absence de porosité. Elle résulte généralement d'un compactage des limons (phénomènes de battance) ou d'un tassement de sol par les outils. C'est une privation d'air, et donc d'oxygène, pour les bactéries du sol. On notera souvent la présence de plantain majeur.

Un mauvais environnement chimique. L'optimum de pH pour le développement de la vie microbienne aérobie est proche de 6,5. Lorsqu'on s'en éloigne de trop, les bactéries anaérobies prennent le relais.

Un excès de matières organiques carbonées. Le déséquilibre Carbone/Azote (C/N) est dommageable. La flouve odorante, si elle est fréquente et abondante, peut indiquer un engorgement en carbone.

Un excès de matières organiques animales. Les bactéries aérobies finissent par avoir du mal à transformer de telles quantités de matières organiques. Elles font une "indigestion". Sur les zones de râtelier par exemple, on observe souvent des pissenlits en excès.



Suivre l'évolution de la flore permet d'anticiper les graves déséquilibres et voir ce que l'on peut mettre en place. Pour redonner des conditions favorables à la vie du sol, en tenant compte des observations et de l'historique de la parcelle, on pourra : amender (matières organiques ou calcaire), optimiser ses pratiques de fertilisation, planter des engrais verts dans la rotation...

POUR ALLER PLUS LOIN

2 ouvrages de Gérard Ducerf aux éditions Promonature :
- L'encyclopédie des plantes bio-indicatrices (3 volumes)
- Conditions de levées de dormance des plantes

Noëllie Lebeau et Michel Desmidt
Conseillère spécialisée AB en Creuse
Référent régional AB en autonomie alimentaire

Arboriculture Ravageurs

La confusion sexuelle : une offre qui s'élargit

La confusion sexuelle est définie comme une "méthode perturbatrice de la reproduction de lépidoptères ravageurs qui repose sur la diffusion au sein des parcelles de molécules de synthèse analogues aux phéromones sexuelles émises par les femelles pour attirer les mâles". Concrètement, le principe de cette technique, particulièrement ingénieuse, est de rompre la communication entre les papillons mâles et leurs femelles pour éviter qu'ils s'accouplent. Nous sommes donc là sur une méthode préventive, sélective et donc respectueuse des espèces auxiliaires. En arboriculture, l'exemple le plus souvent cité est l'utilisation de diffuseurs de codlémone, souvent associée avec des dodécanol et tétradécanol. Cette formulation est utilisée pour la confusion sexuelle du carpocapse de la pomme et de la poire (*Cydia pomonella*). Néanmoins l'offre en la matière tend à s'élargir, avec de nouvelles formulations multi-espèces, de nouveaux diffuseurs et de nouveaux concepts...

UN PRINCIPE, QUATRE VARIANTES

L'utilisation de diffuseurs à haute densité hectare (de 300 à 2000 diffuseurs/ha selon les produits)

C'est la méthode "traditionnelle" de mise en place d'un système de confusion sexuelle. Les diffuseurs se présentent sous forme de ruban plastique, de sachet plastique ou cellulosique imprégnés de phéromones, créant ainsi un nuage de signaux dans lequel le papillon tend à se perdre. Bien que pouvant être facilement densifié sur les zones de bordures (recommandé) et placé sur les sources de contamination extérieures au verger (arbres isolés, haies...), la pose de ces diffuseurs requiert un temps non négligeable. De plus, ils peuvent être source de déchets dans le verger en fin de saison.

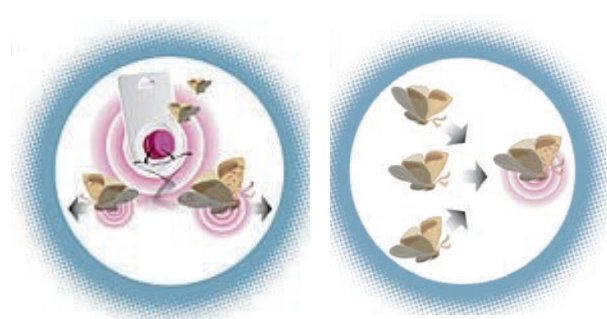


Illustration www.uipp.org

L'utilisation de papillons comme diffuseurs mobiles Principe du produit Exosex® CM (homologué à 25 pièges diffuseurs/ha)

Le diffuseur Exosex® CM utilise une poudre cireuse alimentaire, chargée de codlémone. Répartie sur des plaques sur les fonds de cabanes, cette poudre va adhérer aux insectes par attraction électrostatique. Chaque mâle deviendra alors lui-même un leurre pour

les autres papillons mâles. Les fonds de pièges sont à changer tous les 60 jours.



Illustrations commerciales (groupe ADAMA France)

Cette solution, qui permet un gain de main-d'œuvre, semble donner des résultats similaires aux méthodes traditionnelles lorsqu'elle est mise en place dans des parcelles homogènes de grande taille (> 4 ha), cadre dans lequel elle a originellement été développée.

La diffusion active de phéromones Principe du diffuseur électronique Puffer® (testé à 2-3 diffuseurs/ha)

Ce produit n'est pas utilisable en France à ce jour. Déjà homologué en Italie depuis février 2013, le Checkmate Puffer® CM est en cours de reconnaissance mutuelle : l'homologation est donc espérée pour cet automne en France sur pomme et noix. Suivant l'objectif de réduction du nombre de diffuseurs nécessaires à l'hectare, le système Puffer® consiste en la diffusion régulière de "sprays" de phéromones. Nous sommes donc là sur un système de diffusion active. Deux à trois boîtiers sont posés par hectare, pour une diffusion sur environ 200 jours. Les gains de temps à la pose sont donc très importants.

Produits homologués et utilisables en AB ; exemple du carpocapse sur pomme et poire (source e-phy)

Diffuseurs mono-espèce (carpocapse)			
Ginko	Sumi Agro France	500 diffuseurs/ha	1 pose par an
Isomate C et CTT	Sumi Agro France	1000 diffuseurs/ha	1 pose par an
Pommus	Eurofyto	500 diffuseurs/ha	1 pose par an
Cidetrak CM	Certis Europe BV	500 diffuseurs/ha	1 pose par an
Ecopom	Isagro	400 diffuseurs/an	
Ecodian	Isagro	2000 diffuseurs/ha	A renouveler au début du second vol
Checkmate CM-XL	Suterra Europe	300 diffuseurs/ha	1 pose par an
Exosex CM	Adama France	25 diffuseurs/ha	2 plaques par piège et par saison
Diffuseurs multi-espèces (carpocapse et tordeuse orientale du pêcher)			
Ginko Duo	Sumi Agro France	500 diffuseurs/ha	

Une dernière variante, non homologuée sur carpocapse en France, est la diffusion de phéromones sous forme liquide via une application classique par atomiseur.



Dégâts de larves de carpocapse sur pommes

Source photo Biofil n°74

Depuis quelques saisons, des diffuseurs multi-espèces sont également homologués : exemple du Ginko Duo homologué en verger de pommiers contre le carpocapse et la tordeuse orientale du pêcher.

QUESTIONS-REPONSES SUR LA CONFUSION SEXUELLE

• Pourquoi une surface minimale de protection ?

Il est souvent mentionné de disposer d'un bloc confusé de minimum 3 ha. Cette technique est effectivement limitée par les possibles échanges de papillons entre parcelles. Ainsi, si des vergers non confusés se trouvent à proximité de votre parcelle, les chances de voir entrer des femelles fécondées est important. C'est pourquoi, en cas de risques dans le voisinage, il est conseillé d'étendre l'effort de confusion au-delà des limites de la parcelle (en accord avec ses voisins).

• Pourquoi l'efficacité est-elle liée à un potentiel d'infestation faible ?

Plus on a de papillons en vol, plus on a de chances qu'ils se rencontrent, et ce malgré les efforts de confusion... Bien sûr la notion d'efficacité dépend grandement des objectifs du producteur. On cite généralement la limite de 1 à 2% de dégâts à la récolte précédente pour obtenir une efficacité satisfaisante.

• Faut-il l'utiliser seule ou en complément ?

La mise en place d'un système de confusion sexuelle permet une réduction des applications phytosanitaires directes. Néanmoins, pour conserver un potentiel d'infestation faible dans le temps et s'assurer du résultat annuel, une couverture traditionnelle des pics (virus de la Granulose, *Bacillus Thuringiensis*) est conseillée. Des interventions directes ciblées sur lépidoptères se justifient d'autant plus que la confusion sexuelle étant par nature une méthode très spécifique, elle peut entraîner une recrudescence de ravageurs secondaires.

• Quel coût ?

Le coût de la confusion sexuelle varie grandement selon la forme de la parcelle (les bordures devant bénéficier d'une couverture renforcée) et les produits choisis. En système de confusion classique (diffuseurs simples), compter entre 200 et 350 €/ha/an.

Raphaël Rapp
Référent régional AB en arboriculture

Maraîchage Agronomie

Entretenir et améliorer la fertilité des sols : une recherche permanente en maraîchage bio

Les cultures légumières sont généralement gourmandes en intrants. Les pratiques et les interventions répétées peuvent être traumatisantes pour les sols (récoltes hivernales par exemple). Il faudra donc apporter une attention particulière au maintien ou à l'amélioration de la fertilité des sols.

Pour bien connaître vos sols, surtout au démarrage, vous avez plusieurs méthodes complémentaires d'observation et d'analyse à votre disposition :

La nature de la roche mère, l'histoire ancienne et récente du sol, donnent les premières indications. L'observation des cultures en place est importante ; elle permet d'identifier d'éventuelles zones à problème, donne une idée de la fertilité du sol, et peut mettre en évidence des carences. La méthode basée sur l'observation de plantes indicatrices, développée par le botaniste Gérard Ducerf, est très intéressante mais nécessite une certaine expertise botanique et pratique de l'interprétation. La réalisation de profils culturaux et l'appréciation au champ (tests de texture, perméabilité etc.) sont irremplaçables et devraient être effectuées régulièrement pour évaluer la qualité du travail du sol, l'enracinement des cultures, la pertinence des pratiques d'irrigation... Elle permettent

de repérer des accidents (semelles, tassement, lessivage, mauvaise évolution des matières organiques) ou des contraintes (hydromorphie, pierres, profondeur). Enfin des analyses de laboratoire peuvent compléter et affiner un certain nombre de paramètres : état calcique du sol, quantité et qualité des matières organiques, texture et capacité d'échange, disponibilité de certains éléments indispensables aux cultures (phosphore, potassium, magnésium..), présence éventuelle de déséquilibres.

MAINTENIR LES CONDITIONS FAVORABLES A LA VIE DU SOL

L'alimentation des plantes en agriculture biologique est étroitement dépendante du bon fonctionnement de la vie dans le sol. Avant d'apporter des fertilisants, pensez d'abord à offrir aux organismes du sol de bonnes

Tableau n°1 : Techniques de travail du sol (intérêts et limites)

Technique "classique" Labour + reprise vibroculteur et/ou outils animés	Outils facilement disponibles, peu coûteux et polyvalents Utile contre les adventices	Risque de semelles Dilution de la matière organique Travail trop fin, fragilité en surface
Technique "maraîchage" Machine à bêcher, cultivateur	Très bonne finition Planches meubles sur tout le profil Bon mélange des apports	Outils plus coûteux, plus spécifiques Moindre efficacité sur les adventices Risque de battance et prise en masse
Planches permanentes	Absence de retournement Moindre tassement	Outils spécifiques Problèmes d'adventices
Buttes	Gestion des excès d'eau Intérêt sanitaire Réchauffement Structure plus stable dans la butte	Dessèchement en sommet de butte Problèmes de levée 1ers binages mécaniques retardés Densités plus faibles
Mulchs végétaux (associés ou non à d'autres techniques de travail du sol)	Protection de la structure Recyclage constant des matières organiques Economie d'eau	Risque de faim d'azote Favorable aux parasites du sol Peu compatible avec le semis
Semis direct Plantation sous couvert	Protection permanente du sol Recyclage constant des matières organiques	Matériel spécifique Concurrence difficile à gérer

conditions de vie : de l'air, de la chaleur, de l'eau (sans excès) et de la nourriture.

Au départ, pensez à la circulation de l'eau dans votre sol et sur vos parcelles. Évitez les excès d'eau préjudiciables à la santé des cultures et à l'activité biologique. C'est un préalable et un critère de choix d'un terrain pour le maraîchage. En cas de sol sensible, n'hésitez pas à gérer le problème dès le départ par du drainage ou des aménagements de surface. De la même manière anticipez les phénomènes d'érosion si vous avez des pentes (fossés, bandes enherbées..). Le travail (ou non travail) du sol est une étape fondamentale. Il vise à obtenir une structure favorable à la vie du sol, à la germination des graines et à l'implantation des racines. Il conditionne également en grande partie la stabilité ultérieure de cette structure. La recherche des matériels et techniques les plus judicieux pour votre sol et vos cultures pourrait vous occuper ou vous préoccuper pendant une bonne partie de votre carrière (voir tableau n°1). Tout ce qui peut contribuer au réchauffement du sol (couvertures, tunnels, aération) va accélérer l'activité biologique et augmenter la minéralisation des matières organiques. Enfin le pH et l'état calcique influencent également fortement la vie du sol. Dans les sols très majoritairement acides du Limousin, on cherche à maintenir ou amener progressivement le pH à un niveau souhaitable. En agriculture biologique, l'utilisation des chaux (produits cuits) est interdite et on évite les produits à action rapide à forte dose. Si l'état calcique et le pH conviennent, amener 300 à 500 kg de carbonates par ha et par an, ou 1 T tous les 2-3 ans. S'ils sont trop faibles, amener 1 à 2 T par ha et par an pendant plusieurs années (voir préconisations suite à analyse).

Une fois toutes les conditions favorables à la vie du sol réunies, on peut passer à la nourriture !

RAISONNER LA FERTILISATION

Les organismes qui peuplent le sol se nourrissent avant tout des matières organiques. Ils mettent ensuite les éléments nutritifs à la disposition des plantes. Ils assurent pour une bonne partie la qualité et la stabilité de la structure. Enfin ils jouent un rôle dans le maintien des pathogènes présents dans le sol et les défenses des plantes.

Tableau n°2 : Caractéristiques des matières organiques

Fumiers frais de bovins	Plutôt stimulants Effet humigène moyen A apporter peu avant la culture Possible dissémination d'adventices
Composts de fumiers	Plutôt stabilisants Produits assainis par les montées en température Libération progressive des éléments (notamment N)
Fientes de volailles Fumiers de volailles	Stimulants Libération d'une bonne partie de l'azote l'année de l'apport Généralement utilisés en starter au printemps Attention aux excès d'azote
Résidus de cultures	Généralement stimulants A incorporer si les cultures sont saines et les rotations bien conduites
Engrais verts Cultures intercalaires Couverts	Stimulants A priori pas d'apport d'éléments fertilisants (sauf fixation symbiotique par les légumineuses) Capacité à mobiliser certains éléments du sol Effet intéressant des racines sur la structuration du sol, et des fleurs sur les auxiliaires Bien les choisir et anticiper leur destruction
Pailles BRF	Stabilisants Effet humigène important Dégradation longue Protection du sol Risque de faim d'azote Manutentions importantes pour réaliser un mulch suffisamment épais
Composts déshydratés Produits du commerce	Effets variables à apprécier d'après les données du fournisseur (notamment C/N) Rapide mise à disposition de l'azote Fertilisants plus coûteux Doses plus faibles (souvent 2 à 6 T/ha)

Maraîchage Agronomie

Il faut réfléchir à la fois à la quantité et à la qualité des matières organiques. Un bon sol maraîcher contient 3 à 5% de matières organiques. Chaque année, sous l'influence du climat et des micro-organismes, une petite partie de ces matières organiques est minéralisée et libère des nutriments pour les cultures.

Quelle quantité apporter ? La minéralisation annuelle de la matière organique correspond très grossièrement à l'apport de 10 à 20 tonnes de fumier composté ou 2 à 4 tonnes d'amendements organiques déshydratés du commerce. Ces quantités doivent être majorées sous tunnels ou si l'on veut augmenter la teneur en matières organiques du sol. Les évolutions seront sensibles sur le long terme.

Et la qualité ? Certains apports sont stables, riches en cellulose, et vont surtout apporter de la matière organique au sol, améliorant ainsi sa capacité de stockage de l'eau et des nutriments. D'autres sont riches en sucre et en azote et vont en priorité nourrir et stimuler la vie du sol (voir tableau n°2). C'est au maraîcher de choisir judicieusement.

Les engrais organiques du commerce sont coûteux. L'association agriculture-élevage, le compostage, les engrais verts, les rotations avec prairies ou cultures intercalaires intégrant des légumineuses et l'utilisation de BRF sont autant de moyens d'économiser. Une fois ce travail de fond réalisé, faut-il encore apporter des engrais aux cultures ?

Les besoins des plantes maraîchères sont souvent élevés (voir tableau n°3). Ils sont à moduler en fonction des rendements attendus et de la durée de la culture. Une partie de ces éléments sera restituée au sol pendant ou après la culture (résidus). La gestion de l'azote est la plus compliquée car sa mise à disposition pour les plantes est très liée à l'activité biologique du sol. Dans un sol vivant, riche et régulièrement alimenté en matières organiques, activé par des engrais verts et en particulier par des légumineuses, la fourniture de l'azote ne devrait pas poser de problème. Néanmoins on peut avoir besoin de sources d'azote complémentaires pour des cultures très exigeantes et des rendements élevés (tomates, pommes de terre, choux fleurs...).

Tableau n°3 : Exportations de quelques légumes (kg/ha)
Sources CTIFL, CFPPA Rennes le Rheu

Légumes	N	P	K
Légumes fruit : tomate 6 kg/m ²	180	60	360
Légumes feuille : salade 4 kg/m ²	80	50	180
Légumes racine : carotte 3.5 kg/m ²	85	55	175
Légumes tige : poireau 3 kg/m ²	100	60	120
Bulbes : oignon 3 kg/m ²	120	50	150
Chou pommé 4.5 kg/m ²	135	55	250
Pomme de terre 3 kg/m ²	100	100	190
Légumineuses : haricot	0-20	60	250

Sur des cultures longues, on utilisera plutôt des formes d'azote assez lentes (type tourteaux) pour éviter les libérations trop rapides, les excès et les pertes. La fourniture d'azote peut parfois être insuffisante si les sols sont froids et que les plantes ont des besoins élevés sur une courte durée (primeurs, feuilles) ou s'il y a beaucoup de matières organiques pauvres en azote à décomposer. Dans ce cas on pourra utiliser des formes rapidement disponibles à des doses modérées.

Le phosphore, la potasse et le magnésium sont stockés dans le sol et assez rapidement disponibles pour les plantes. Les besoins en phosphore sont limités et les amendements organiques suffisent généralement à couvrir les besoins si le sol n'est pas carencé au départ. Par contre les besoins en potasse sont très importants et nécessitent souvent une fertilisation complémentaire. Les apports seront modulés aussi en fonction de la richesse initiale du sol. Beaucoup d'autres éléments jouent un rôle constitutif ou métabolique. Des fertilisations organiques régulières et variées devraient couvrir les besoins dans la majorité des cas. Mais des blocages ou des carences peuvent apparaître sur légumes exigeants (soufre sur crucifères, bore sur betteraves...). On réagira en fonction des problèmes.

On trouve aujourd'hui dans le commerce des engrais organiques "complets" qui utilisent une vaste gamme de déchets et sous-produits. Ils sont souvent coûteux mais commodes d'emploi (voir dynamique de libération de N).

Tableau n°4 : Quelques produits utilisables en AB (teneurs exprimées en unités par tonne)

Sources fournisseurs, groupe compost Massif central, guide des produits organiques en Languedoc-Roussillon

Engrais organiques	N	Dynamique de l'azote	P	K
Composts de fumiers de bovins	6	Libération lente et progressive Moins de 15% disponible dans l'année	4	12
Fumiers de bovins	5	Libération lente Seulement 15 à 25% disponible dans l'année	3	7
Tourteaux de ricin	50	Libération lente (quelques mois) 60% disponible dans l'année	25	15
Farines de plumes	100-120	Libération rapide (quelques semaines) 70 à 80% disponible dans l'année	30-40	7
Fientes de volailles	30-40	Libération rapide (quelques semaines) 70 à 80% disponible dans l'année	30-50	20-30
Sulfate de potasse		Apport de soufre		500
Patentkali		Apport de soufre et magnésium		280-300
Phosphates naturels			300	

COMBIEN CA COÛTE ? EXEMPLE CHIFFRE

Exemple : 1 ha plein champ et 0.35 ha d'abris

Apport de carbonates : Absence d'analyse de sol mais compte-tenu du contexte et de l'historique de la parcelle, on peut penser qu'une recalcification sera nécessaire. Soit 2 tonnes de carbonates pulvérisés par hectare et par an x 125 € = 250 €. Pendant 3 ans. Penser à réaliser par la suite une analyse, puis continuer ou réduire à une dose d'entretien (1 T/ha tous les 2 ans).

Entretien des matières organiques : Pour un taux initial de matières organiques de 3%, on peut évaluer les pertes annuelles par minéralisation à 1.35 T d'humus par ha en plein champ et 2.25 T sous tunnels. Absence d'effluents sur l'exploitation. Les apports proviendront :

- des résidus de culture et mottes de terreau,
- des engrais verts : 1 année sur 2 en plein champ et 1 année sur 3 ou 4 sous tunnel (coût des semences : 0.6 ha x 50 kg x 12 € = 360 €),
- des amendements organiques du commerce de type "composts déshydratés" : 2,5 T par ha et par an en plein champ et 4,5 T par ha et par an sous tunnel (coût des amendements du commerce : 4 T x 340 € = 1360 €).

Fertilisation complémentaire :

- des tourteaux : 0.3 T x 500 € = 150 €
- du patentkali : 0.3 T x 550 € = 165 €

Soit un coût total de 2285 € (17 € par are).

Ne faites pas l'impasse sur la fertilisation ; c'est une petite partie du coût de production des légumes, comparé par exemple au poste "main d'œuvre", mais qui peut avoir un impact important sur les rendements.

POUR CONCLURE

Les chiffres donnés dans cette fiche sont des points de repère ; ils ne remplacent pas la connaissance que vous pouvez avoir de vos sols. Établissez un plan de fertilisation en hiver et prévoyez vos approvisionnements (nous disposons d'un tableur pour vous aider dans votre réflexion). Vérifiez que vos pratiques vont dans le bon sens par des analyses de contrôle (tous les 5 ans par exemple). Faites attention aux excès et déséquilibres qui peuvent être aussi néfastes que les déficits (blocages, maladies, mauvaise conservation). Le fonctionnement du sol est un sujet vaste, complexe, passionnant. Lisez, écoutez, essayez...

Christophe Deruelle
Référént régional AB en maraîchage

Transformation Process

La stérilisation par la chaleur des produits alimentaires peu acides destinés à la vente

La stérilisation des denrées alimentaires est une technique de conservation qui s'est développée au début du siècle dernier. Elle a permis d'allonger la durée de vie des produits alimentaires sur plusieurs années tout en les conservant à température ambiante. Le développement des circuits courts a fait apparaître de nouvelles fonctions pour les agriculteurs et les artisans : le métier de conserveur, métier qui impose la sélection et la maîtrise des traitements thermiques adaptés. C'est à ce titre que l'EPEFPA Limoges et Nord Haute-Vienne, au travers de son atelier de transformation alimentaire (CIBIAL) et de son CFPPA, vous propose de faire le point sur les conditions de détermination des barèmes de stérilisation en autoclave des produits alimentaires non acides ($\text{pH} \geq 4.5$).

LE CONTEXTE

Le développement de la vente paysanne de proximité a permis la mise en place de magasins de produits fermiers. Ces magasins sont en général issus d'un regroupement d'agriculteurs qui produisent des denrées alimentaires différentes. Cela permet de proposer aux consommateurs, en un même lieu, une offre complémentaire de produits frais (légumes, viandes, charcuteries, fromages) ou stables à température ambiante (gâteaux, jus de fruit, vins, conserves à base de viandes, fruits, légumes). En milieu acide, seuls quelques types de micro-organismes se développent. Ils sont faciles à détruire par un chauffage modéré (inférieur à 100°C). Pour les conserves de denrées alimentaires ayant un pH supérieur à 4.5, toute la difficulté réside dans la variété de recettes, de conditionnements, de grammages et de textures, que souhaite proposer l'agriculteur.

LA STERILISATION

Définition

La stérilisation est un procédé qui permet, d'une part de conserver les aliments pendant plusieurs années à température ambiante (jusqu'à 55°C), et d'autre part de préserver leurs qualités nutritionnelles et gustatives. On parle alors de DLUO (Date Limite d'Utilisation Optimale) et non de DLC (Date Limite de Consommation). Pour garantir l'efficacité de la stérilisation d'une conserve, deux facteurs sont intimement liés : la destruction ou inhibition par la chaleur des enzymes, des micro-organismes et de leurs toxines, et la conservation des produits dans un emballage étanche.

Destruction des micro-organismes

Les micro-organismes ne présentent pas tous la même résistance à la chaleur. Il existe des micro-organismes très résistants à la chaleur (plusieurs heures au-delà de 100°C), d'autres qui sont capables de se transformer en spores. On les qualifie de "thermorésistants". Les professionnels ont choisi *Clostridium botulinum* (responsable du botulisme) comme germe de référence pour la stérilisation des denrées peu acides. Les barèmes sont donc calculés pour réduire le risque de survie de ses spores à des niveaux extrêmement faibles. La stérilité absolue n'existant pas, dans le cas d'une conserve peu acide, la stérilité commerciale est atteinte lorsqu'on obtient une réduction de 10^{12} fois la population microbienne.

Préservation des caractéristiques nutritionnelles

Le traitement thermique idéal est celui qui assure une bonne cuisson, la préservation des protéines et vitamines tout en garantissant la stérilité. Le conserveur doit trouver le meilleur compromis entre la stabilité de la conserve et la qualité du produit.

LE BAREME DE STERILISATION

Le législateur n'impose plus de valeur stérilisatrice (VS) minimale, mais laisse au fabricant le soin de choisir un "traitement thermique capable de détruire ou d'inactiver les germes, ainsi que leurs spores". Tout traitement thermique est défini par un barème, qui correspond à un couple temps/température. L'application d'un barème de stérilisation relève uniquement de la responsabilité du conserveur qui a tout intérêt à le faire valider par des organismes compétents.

Choix du barème de stérilisation

Plusieurs critères sont à prendre en compte pour établir le barème de stérilisation :

- la charge microbienne initiale du produit,
- la nature du produit (solide, mixte ou liquide),
- la nature et la taille de l'emballage,
- le type d'autoclave (chauffage à l'eau, à la vapeur, au gaz, électrique, puissance...).

Un barème de stérilisation est toujours défini avec un couple temps/température, maintenu au niveau du milieu de chauffe (eau ou vapeur). Par exemple : 55 minutes à 115°C. Il existe, pour un produit donné, une multitude de barèmes possibles. Le choix d'une température plus ou moins élevée va entraîner une durée plus ou moins longue du traitement thermique. L'optimisation des barèmes ne peut pas se faire au hasard. Cela requiert méthode, suivi au sein du produit pendant les traitements thermiques et contrôles à l'issue (test de stabilité à l'étuve).

Éléments à respecter

- si possible toujours conserver les mêmes ingrédients, c'est-à-dire un même niveau de contamination,
- conserver les mêmes proportions, c'est-à-dire une texture qui ne varie pas,
- respecter son process,
- vérifier l'étape de conditionnement,
- respecter la température d'empotage,
- ne pas changer de format ou de type d'emballage (par exemple du verre à la place du métal), ou de niveau de remplissage, car si ce dernier est excessif, il peut conduire à l'ouverture de l'emballage.
- enfin respecter les règles d'hygiène appropriées car le traitement thermique ne doit pas avoir pour objet de gommer les défauts de contamination.

Notion de Valeur Stérilisatrice (VS)

Les professionnels ont choisi une température de référence : 121.1°C. Cette valeur universelle permet de comparer deux traitements thermiques. Par exemple, si l'on souhaite une VS de 3 minutes, cela signifie que le traitement appliqué doit être équivalent à l'effet obtenu par une montée en température instantanée à 121.1°C pendant 3 minutes, suivi d'une descente en température immédiate, au sein du produit. On parle de traitement équivalent à 3 minutes à 121.1°C au cœur de produit.

L'AUTOCLAVE

Les barèmes exigent d'obtenir des montées en températures de l'ordre de 105 à 117°C, voire un peu plus. Pour conserver de l'eau à l'état liquide à ces températures, il est nécessaire d'appliquer une contre pression de 0.7 bars. Cela n'est réalisable que dans un appareil spécialement étudié pour supporter la pression et les hautes températures : l'autoclave. Pour conduire cette machine, il est fortement conseillé de suivre une formation.



La stérilisation est la destruction des micro-organismes, de leurs spores et de leurs toxines, par la chaleur. Le germe de référence est *Clostridium botulinum* car il s'agit du micro-organisme thermorésistant le plus dangereux pour l'être humain. L'intensité du traitement thermique dépend du pH. Pour un $\text{pH} \geq 4.5$, le traitement de stérilisation sera supérieur à 100°C. Dès que la température dépasse 100°C, il est indispensable de travailler avec un autoclave. Un barème de stérilisation correspond à un couple temps /température qui doit être validé par des organismes spécialisés. Les agriculteurs intéressés peuvent nous contacter au CIBIAL, EPLEFPA de Limoges et Nord Haute-Vienne, Les Vaseix, 87430 Verneuil sur Vienne.

Pascal Donat
Chef de projet au CIBIAL



TECH INNOV

Revue technique trimestrielle du PLAAB

A paraître prochainement :

- 21 fiches techniques "maraîchage"

Documents déjà disponibles :

- 7 fiches techniques "autonomie alimentaire"
- Catalogue 2014 des formations bio
- Guide des producteurs, transformateurs et distributeurs bio en Limousin

Documents disponibles sur simple demande. Contactez votre conseiller.

Vos conseillers en Limousin :

- Florence Chanut, Michel Desmidt (Chambre d'Agriculture de Corrèze) : 05 55 21 55 21
- Noëllie Lebeau, Sandrine Poisson (Chambre d'Agriculture de Creuse) : 05 55 61 50 00
- Christophe Deruelle, Christelle Fauchère (Chambre d'Agriculture de Haute-Vienne) : 05 87 50 40 00
- Raphaël Rapp (Chambre Régionale d'Agriculture du Limousin) : 05 55 10 37 90
- Véronique Baillon (Interbio Limousin) : 05 55 33 14 02
- Céline Sageaux (Coop de France Limousin) : 05 55 79 65 73
- Noémie Ouvrard (EPL de Naves) : 05 58 26 64 56

Coordination technique du PLAAB : Pascaline Rapp (Chambre Régionale d'Agriculture du Limousin)

Directeur de publication : Jean-Philippe Viollet - Président de la Chambre Régionale d'Agriculture du Limousin

Coordinatrice : Noëllie Lebeau

Comité de relecture : Jean-Philippe Viollet, Dominique Nury (élu Chambre Régionale d'Agriculture), Christophe Seringe (élu Chambre d'Agriculture de Corrèze), Christophe Bouzonie (élu Chambre d'Agriculture de Haute-Vienne), Jacky Tixier (élu Chambre d'Agriculture de Creuse), Arnaud Dutheil (élu Interbio Limousin), Bernard Rebière (Chambre Régionale d'Agriculture), Céline Sageaux (Coop de France Limousin), Noémie Ouvrard (EPL de Naves)

Siège de la revue : Chambre Régionale d'Agriculture du Limousin, Boulevard des Arcades, 87 060 Limoges

Imprimeur : Graphicolor, 8 rue Hubert Curien, 87 000 Limoges

ISSN : 2105-1526

Crédit photographique : partenaires du PLAAB et photothèque de l'APCA



Prochain numéro : décembre 2014

Agissons ensemble pour le développement de l'agriculture biologique

