

Guide technique

Conduite du vignoble en agriculture biologique

en région Nouvelle-Aquitaine



Document réalisé par les **Chambres d'agriculture de Nouvelle-Aquitaine**
avec la participation du **Syndicat des vignerons Bio de Nouvelle-Aquitaine**



édito

Les Chambres d'agriculture de la nouvelle région Aquitaine Limousin Poitou-Charentes ont bien pris la mesure de ce vaste territoire regroupant 12 départements, une diversité de cultures inégalée et dans laquelle la viticulture s'épanouit des coteaux de Jurançon jusque dans les distilleries du Cognacais, voire au-delà !

Dans cette région forte de plus de 275 953 hectares conduits en bio, 16 188 ha sont des vignes (Agence Bio, chiffres 2018).

Dans ce contexte, les Chambres d'agriculture se donnent les moyens d'accompagner cette diversité à travers des documents techniques comme celui-ci.

En cela, l'itinéraire de la viticulture biologique, présenté succinctement dans ce guide technique, sans être paré de toutes les vertus, réduit sensiblement les impacts négatifs de l'activité viticole sur les sols, l'eau et l'atmosphère, tout en limitant considérablement les éventuelles traces de résidus dans le vin.

Mais en vérité, bio ou conventionnel, tous les viticulteurs sont concernés par l'amélioration des techniques de pulvérisation, l'entretien des sols ou le traitement des effluents.

Sans diaboliser les pratiques actuelles, admettons que des progrès sont encore possibles, tant ils sont nécessaires.

Certes, nous n'écrivons pas sur une page blanche, et reconnaissons les efforts déjà accomplis : notre vignoble régional n'est-il pas enherbé comme jamais ? Des CUMA se sont créées pour traiter collectivement les effluents ; et d'autres exemples pourraient être cités pour dire qu'il serait malhonnête d'accuser notre filière d'immobilisme.

Mais disons-le aussi sans détour, la rentabilité de nos activités doit être préservée ; c'est la garantie de leur pérennité. Payer à son juste prix le fruit d'une viticulture plus vertueuse témoignera du respect mutuel trop souvent attendu entre producteurs et consommateurs.

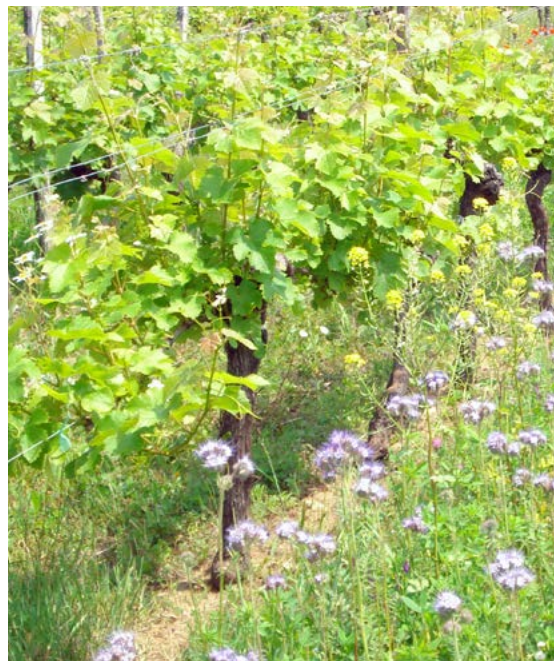
L'ambition essentielle de l'édition 2019 de ce guide est de donner un outil d'accompagnement aux viticulteurs pour aborder les changements à venir. Les Chambres d'agriculture sont légitimement fondées à assumer cette mission, en partenariat ici avec les vigneron·nes Bio de Nouvelle-Aquitaine pour la partie oenologie.

Les défis de ces changements au niveau des exploitations sont complexes et les solutions pour les relever sont rarement simples.

Thomas SOLANS,
référént du groupe technique régional viticulture Bio,
Chambre régionale d'agriculture de Nouvelle-Aquitaine.

sommaire

- p.4** La viticulture en agriculture biologique
- p.8** Sol et maintien de la fertilité
- p.19** Préserver la santé du vignoble
- p.23** La protection phytosanitaire
- p.29** Des plantes pour soigner des plantes
- p.34** Biodynamie : utilisation en viticulture
- p.36** La vinification AB : réglementation
- p.42** Les points de vigilance lors d'une conversion



Rédaction technique : François Ballouhey, Stéphane Becquet (SVBA), Manon Catania, Séverine Chastaing, Laurent Colombier, Etienne Laveau, Jacques Tournade.

Responsable de la publication : Michel Campagnaud
Coordination technique et rédactionnelle : Séverine Chastaing (CA47), Karine Barrière (CA19).

Mise en page et graphisme : Maryse Gounaud (CA24)

Photos : Chambre d'agriculture Dordogne (sauf mention spéciale).

Reproduction interdite sans l'accord préalable des chambres d'agriculture de Nouvelle-Aquitaine.

Ce guide est une mise à jour de l'édition 2016, réalisé à l'initiative de la Chambre d'agriculture de Dordogne.

La viticulture en agriculture biologique

Ce guide, à l'initiative des Chambres d'agriculture, répond aux besoins des viticulteurs de notre région Nouvelle-Aquitaine. Il aborde les points clés de la conduite du vignoble en bio (gestion des sols, de l'enherbement, de la biodiversité, de la protection du vignoble...) mais aussi les conséquences que peut avoir la conversion sur l'exploitation (en terme d'organisation, de temps de travail...). Les aspects liés à la vinification seront abordés succinctement.

Ce guide, technique, intervient en complément du « Guide conversion AB » déjà réalisé par les chambres d'agriculture et le réseau Bio Nouvelle-Aquitaine (ex FRAB)/CIVAM. Le guide conversion généraliste, traitant des démarches à entreprendre dans le cadre d'une conversion, des étapes administratives, des aides ainsi que des différents acteurs et interlocuteurs, est disponible auprès des conseillers en agriculture biologique des Chambres d'agriculture et du réseau Bio Nouvelle-Aquitaine/CIVAM.

L'histoire de l'agriculture biologique

L'agriculture biologique est un mode de production spécifique, qui met en œuvre des pratiques élaborées et réfléchies afin de préserver les équilibres naturels, la complémentarité sol-culture-animal, et qui s'appuie sur une approche globale de l'exploitation et de son environnement. Elle vise à une production de qualité, équilibrée, plus autonome et moins polluante. L'agriculture biologique est née en Europe au début du siècle dernier et a pris son essor en France dès les années 60. Elle est officiellement reconnue, en France, dans la loi d'orientation agricole de 1980. Elle fait partie des signes d'identification de l'origine et de la qualité au même titre que l'AOC, l'IGP, le Label Rouge...

Depuis 1991, l'agriculture biologique dispose d'une réglementation européenne qui a évolué en 2009. Elle est complétée, depuis 2012, par une réglementation sur la vinification permettant de parler de vins biologiques. Parallèlement, plusieurs cahiers des

charges privés existent en certification supplémentaire au règlement de base. Ils abordent des spécificités telles la biodynamie (Demeter, Biodyvin...) ou des règles de production et de commercialisation spécifiques (Nature et Progrès, Bio-Cohérence...).

La viticulture biologique de la région Aquitaine, Limousin, Poitou-Charentes

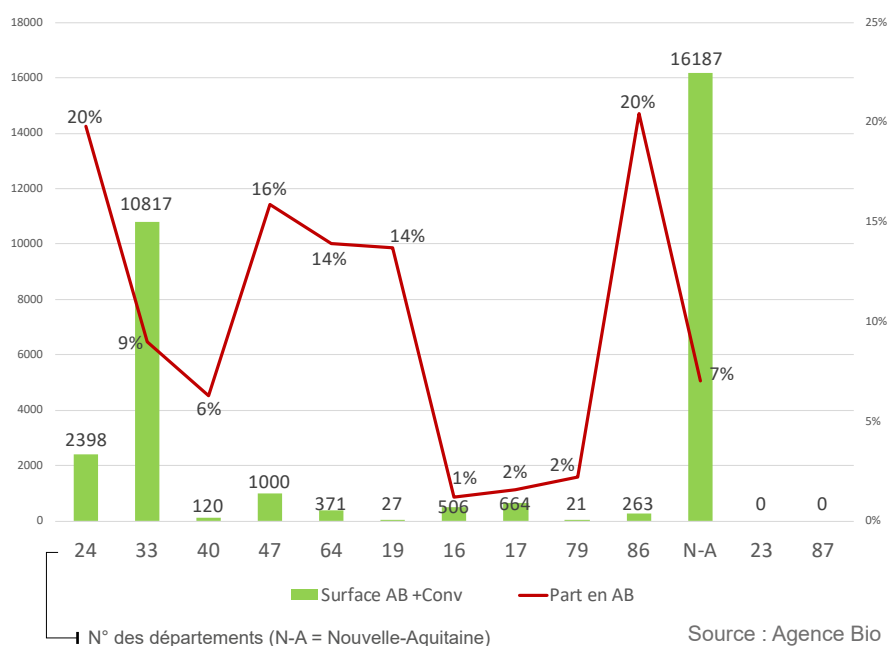
Notre nouvelle région recouvre un territoire aussi vaste que l'Autriche ou le Portugal et devient la 1^{ère} région agricole européenne.

Ces productions entre océan et montagne sont extrêmement diversifiées et la viticulture y est fortement représentée. Ainsi, les vignobles d'Armagnac, de Bordelais, de Cognac et Pineau de Charentes, les vignobles du Sud-Ouest et du Val de Loire y sont présents.

L'agriculture biologique en général y est fortement présente. Ainsi, plus de 275 953 ha étaient engagés en agriculture biologique fin 2018 sur la région, dont 16 188 ha de vignes, soit près de 7,1 % de la surface viticole de la région.

Comme le montre le graphique suivant, c'est en Gironde que la viticulture en AB est la plus représentée dans la région en surface et en nombre de producteurs, ce qui est le reflet de l'importance de la vigne dans ce département. Ainsi, à lui seul, le département de la Gironde compte plus de 600 producteurs, et plus de 10 800 ha de vignes engagées en AB, soit 9 % du vignoble girondin. La part du vignoble engagé en agriculture biologique est très diverse selon les départements : de 1 à 2 % pour les départements de la Charente, la Charente-Maritime et les Deux-Sèvres, elle passe à 6 % dans les Landes, puis de 14 % à 16 % pour la Corrèze, le Lot-et-Garonne et les Pyrénées-Atlantiques. Elle atteint plus de 20 % en Dordogne (vignoble de 12 100 ha) et en Vienne (vignoble de 1300 ha).

Superficie vignes en AB et part du vignoble en AB



Cadre réglementaire de l'agriculture biologique

L'agriculture biologique est un mode de production réglementé, régi par un règlement européen : depuis le 1^{er} janvier 2009, le règlement cadre est le RCE - 834/2007. Son règlement d'application est le RCE - 889/2008.

Ces règlements sont complétés d'un guide de lecture rédigé par l'INAO, de la liste des organismes certificateurs agréés disponible sur le site de l'INAO ainsi que d'un guide pratique de la notification rédigé par l'Agence bio (groupement d'intérêt public qui est en charge du développement et de la promotion de l'agriculture biologique). De ce dispositif, découlent différents types d'obligations pour l'exploitation agricole :

- Être engagé auprès d'un organisme certificateur, notifié à l'Agence AB puis certifié ;
- Appliquer les règles de l'AB ;
- Respecter une période de conversion.

Être engagé, notifié et certifié

L'agriculture biologique est donc un mode de production contrôlé. Cela se traduit par l'engagement du producteur auprès d'un organisme certificateur qui assurera tous les ans les contrôles. Douze organismes certificateurs existent en France. Ils vérifient le respect du règlement de l'AB et font part des éventuels écarts. Ce sont également eux qui délivrent le certificat permettant de commercialiser les produits en AB. Cette procédure d'engagement est obligatoire, annuelle et payante. Elle garantit le sérieux de la démarche AB ainsi que la transparence et la traçabilité. Elle a donc un réel intérêt pour le producteur puisqu'elle encadre l'utilisation des mentions « produits en conversion vers l'agriculture biologique », « produits issus de l'agriculture biologique » ainsi que le logo européen.

Le viticulteur, comme tout opérateur qui produit, prépare, stocke ou importe un produit biologique, doit également notifier son activité auprès de l'Agence Bio. Cette notification doit être mise à jour lors de changements (coordonnées, organisme certificateur, productions, surface, commercialisation). Pour plus de renseignements concernant ces démarches administratives (étapes à suivre, coûts, éventuelles sanctions, coordonnées des organismes certificateurs, etc.), consultez le « Guide conversion ».

Appliquer les règles de l'agriculture biologique

L'agriculture biologique est basée sur le respect de règles définies dans le règlement cadre (CE 834/2007), en particulier dans les articles 5 et 12 du règlement cadre. Ces principes de base peuvent être illustrés à travers d'exemples de conduite du vignoble exposés ci-après.

Une approche agronomique de l'agriculture

« Préserver et développer la vie et la fertilité naturelle des sols, leur stabilité et leur biodiversité, prévenir et combattre le tassement et l'éro-

sion des sols et nourrir les végétaux principalement par l'écosystème du sol. »

L'agriculture biologique se situe d'emblée dans une approche agronomique, mettant au cœur de son système le fonctionnement « naturel » du sol. L'objectif est d'obtenir un équilibre entre le sol et la plante avec une alimentation des plantes provenant majoritairement du sol. Cet objectif est assez facilement réalisable en viticulture pour des vins d'appellation où les exports globaux sont modérés (vendange) par rapport aux apports au sol (restitutions liées à la gestion des enherbements de l'inter-rang, bois de taille, marc de raisin, éventuellement engrais verts). Cela suppose un bon fonctionnement du sol et des précautions agronomiques dans les interventions.

Une volonté de limiter les intrants et l'utilisation de ressources non renouvelables

« Réduire au minimum l'utilisation de ressources non renouvelables et d'intrants ne provenant pas de l'exploitation ».

Le corollaire d'un bon fonctionnement du sol et d'un relatif équilibre plantes-sol doit conduire à limiter



l'emploi d'intrants pour la vigne. L'absence de désherbage chimique limite de fait l'emploi d'intrants directs.

L'idée de base est aussi de limiter l'utilisation de ressources non renouvelables, cela voudrait également dire tenter de limiter les passages (notamment avec un outillage né-



cessitant beaucoup d'énergie). On sait cependant que l'entretien sous le rang va nécessiter davantage de passages que l'emploi d'une solution chimique. Cela n'empêche pas de rechercher des solutions pour grouper deux interventions en un seul passage, de limiter les tontes à l'indispensable (intéressant également pour les auxiliaires et la biodiversité naturelle), d'envisager des solutions moins énergivores (passage d'un rouleau Faca pour coucher l'enherbement).

Rappelons également que les intrants (engrais minéraux, désherbants) sont eux-mêmes utilisateurs d'énergie non renouvelable pour leur fabrication et leur acheminement jusque dans le rang de vigne. Les engrais minéraux sont au départ extraits de mines et donc par essence font partie de ressources non renouvelables.

Valoriser la matière organique disponible

« Recycler les déchets et les sous-produits d'origine végétale ou animale comme intrants pour la production végétale ».

En terme d'apport, l'idée est d'utiliser les ressources organiques locales disponibles : restitution, utilisation de compost à base de produits végétaux ou animaux d'activités annexes ou provenant d'exploitations voisines.

Équilibre et interaction entre les productions

« Tenir compte de l'équilibre écologique local ou régional dans le cadre des décisions en matière de production ».

L'idée est de maintenir une diversité dans les productions dans les territoires, pour bénéficier d'interactions positives entre elles. On peut également entendre dans cette proposition le souhait de respecter l'adaptation des productions au contexte local.

L'évolution de l'agriculture a souvent poussé à la spécialisation des ter-

ritoires, avec des difficultés à gérer par la suite : excédents structurels en fumure animale sous forme lisier par manque de paille dans les zones d'élevage intensif, absence de fumure animale dans d'autres et perte de matière organique dans les sols des zones céréalières.

De plus, l'importance de la présence de refuge pour les auxiliaires (haie, bosquet, forêt) est de plus en plus reconnue.

Dans les territoires essentiellement viticoles, l'apport ou le maintien d'une certaine biodiversité a tout son intérêt.

Rechercher un matériel végétal adapté, des mesures préventives

« Préserver la santé des végétaux au moyen de mesures préventives, notamment en choisissant des espèces et des variétés appropriées et résistantes aux nuisibles et aux maladies, en assurant dûment une rotation appropriée des cultures, en recourant à des méthodes mécaniques et physiques et en protégeant les prédateurs naturels des nuisibles ».

Le point de vue de l'agriculture biologique est d'augmenter les chances que la maladie ou l'attaque par des parasites soient l'exception. Pour se mettre dans ces conditions, le choix du matériel végétal et son adaptation au milieu est fondamental. C'est en particulier l'adaptation des portes-greffes et des cépages au terroir.

Les moyens de prévention sont également à privilégier : cela peut partir de la taille (équilibrer la charge), aux pratiques limitant l'installation des pathogènes (travaux en vert), la limitation de la vigueur, ou des actions favorisant l'installation des auxiliaires.

Préserver et améliorer les sols

« La production végétale biologique a recours à des pratiques de travail du sol et des pratiques

culturelles qui préservent ou accroissent la matière organique du sol, améliorent la stabilité du sol et sa biodiversité, et empêchent son tassement et son érosion. »

L'aspect agronomique est de nouveau mis en avant, en se fixant notamment pour objectif le maintien et l'augmentation du taux de matière organique des sols. C'est un critère important pour la durabilité des systèmes d'exploitation. On peut également schématiser cette idée en disant que l'objectif est de nourrir le sol, pour nourrir les plantes.

Un sol qui vit est un sol perméable à l'air, à l'eau (non tassé).

C'est également l'abri d'une vie importante : voir le chapitre sur le sol. Cette vie peut être maintenue par la présence d'éléments nutritifs (décomposition végétale, matière organique).

Rappelons que la genèse d'un sol est le produit de deux phénomènes : la décomposition de la roche mère et l'accumulation de

matières organiques. Un sol « grandit » dans les deux sens.

Ainsi sont posés les principes de base de l'agriculture biologique autour d'une idée force : créer un environnement et des conditions favorables à la production, permettant un système le plus « autonome » possible.

Cet « idéal », qui a le mérite de rappeler des points importants à prendre en compte, n'empêche pas des adaptations indispensables aux conditions locales.

Ainsi, malgré toutes les précautions d'usage, le mildiou est une menace avérée dans notre zone de production, susceptible de générer des dégâts importants. Une protection cuivre reste donc indispensable (y compris en biodynamie), même si elle peut être limitée par différentes pratiques.

Pour gérer ces menaces avérées pour nos cultures, seuls les produits phyto-pharmaceutiques faisant l'objet d'une autorisation d'utilisation dans la production biologique

(conformément à l'article 16 du règlement d'application) et bénéficiant d'une autorisation de mise en marché (AMM) en France (cf. guide des intrants de l'INAO) pourront être utilisés.

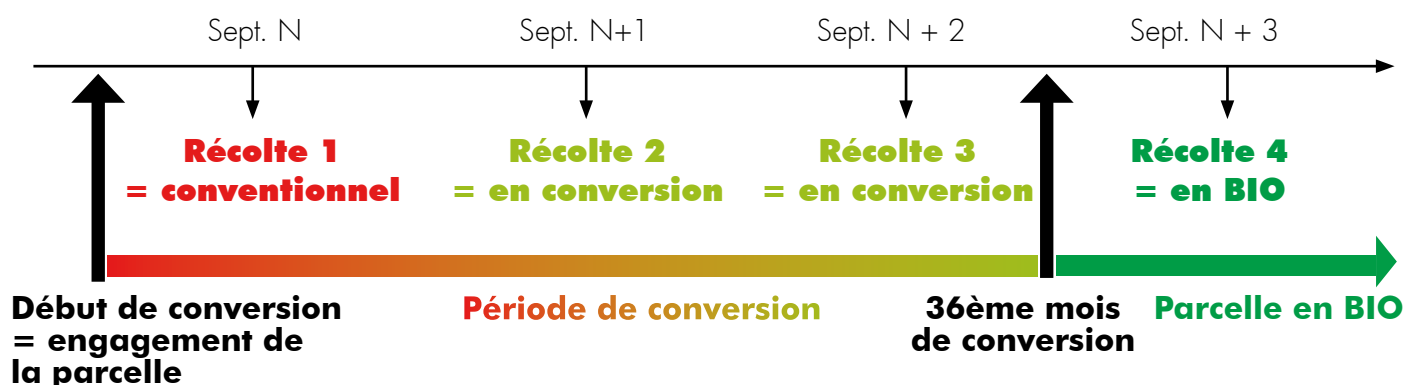
Précisions conversion

- S'il existe plusieurs productions sur l'exploitation, il y a la possibilité de convertir un atelier et pas les autres.
- En viticulture, il est possible d'engager les cépages rouges et non les blancs, ou l'inverse.
- Possibilité d'engager les vignes îlots par îlots si l'engagement d'un plan de conversion de l'ensemble est signé au départ. Il faut pouvoir séparer les récoltes des différentes catégories.
- Possibilité de ne pas réaliser toutes les vinifications en AB. La production devra être séparée et commercialisée en conventionnel.

Respecter une période de conversion

Si les terres étaient jusqu'alors conduites en agriculture conventionnelle, le règlement européen impose de passer par une période de conversion. Pendant cette période transitoire, le viticulteur applique la réglementation AB, mais les produits des récoltes sont considérés comme conventionnels la première année et peuvent être commercialisés avec la mention « produits en conversion » les années 2 et 3.

Pour les cultures pérennes, la période de conversion est de 36 mois. La date d'engagement en bio est celle de la signature du contrat et du devis de l'organisme certificateur si tant est que la notification à l'Agence bio ait été réalisée au préalable. Pour en savoir plus, consulter les sites des Chambres d'agriculture départementales ainsi que les guides conversions bio.



Les aides à l'agriculture biologique

Des aides en faveur de l'agriculture biologique existent. Le dispositif est complet puisqu'il peut concerner des aides à la surface, des aides à l'investissement, un crédit d'impôt, des aides à l'accompagnement. Les règles d'éligibilité sont différentes en fonction du type d'aide.

Attention, toutes les structures d'exploitation ne sont pas éligibles. Vous trouverez les informations détaillées pour chacune d'entre elles dans le « Guide conversion » des Chambres d'agriculture ou sur les sites Internet. De plus, compte-tenu des évolutions

permanentes des dispositifs, les Chambres d'agriculture de Nouvelle-Aquitaine éditent tous les ans une note PAC bio permettant de donner une vision exhaustive des aides.

Sol et maintien de la fertilité

Maintenir la fertilité des sols en viticulture biologique

Les principes de base de l'agriculture biologique mettent en évidence l'importance de la recherche d'un bon fonctionnement des sols pour assurer la nutrition des cultures. Il faut « nourrir le sol pour nourrir la plante » et donc gérer la fertilité des sols avant de penser fertilisation. Cette fertilité du sol est constituée de trois composantes :

- **La fertilité minérale** qui correspond aux réserves potentielles d'un sol en eau et en éléments minéraux. Elle est variable en fonction de la profondeur du sol, de sa capacité d'échange cationique (CEC) dont la taille dépend du complexe argilo-humique (en fonction de la quantité et de la nature minéralogique des argiles et des caractéristique des matières organiques (MO) du sol). Plus la CEC d'un sol est élevée, plus il pourra satisfaire au besoin des plantes. Le pH du sol est également très important (il influe notamment sur la quantité et l'assimilabilité des éléments).
- **La fertilité physique** se définit par la capacité d'un sol à fournir des conditions favorables, d'une part au développement des racines par une bonne circulation de l'air et de l'eau et d'autre part à une bonne activité des micro-organismes dans le sol.
- **La fertilité biologique** qui sous entend que le sol est « vivant », que les organismes (vers de terre,

insectes, micro-organismes) qu'il héberge sont diversifiés et biologiquement actifs.

Le viticulteur doit mettre en oeuvre des pratiques cherchant à conserver et à améliorer ces 3 aspects de la fertilité :

- Par le travail du sol. Il faut veiller à conserver la porosité du sol et éviter tassements et compactions mais également limiter la concurrence des adventices.
- Par le maintien d'un bon état calcique et d'un pH satisfaisant du sol qui permettent la bonne assimilation des éléments par la vigne, la stabilisation du complexe argilo-humique et de la structure du sol.
- Par la fertilisation qui doit être raisonnée, équilibrée et qui en agriculture biologique est encadrée réglementairement. Mais avant l'emploi de produits exogènes d'autres pratiques techniques ont un intérêt dans la gestion de la fertilité du sol :
 - Les restitutions des bois de taille qui vont libérer lors de leur décomposition des éléments minéraux assimilables par la vigne mais qui vont essentiellement fournir de la MO stable.

- Le maintien d'un enherbement naturel ou semé, à condition qu'il n'exerce pas une concurrence hydrique trop importante, ou le semis d'un engrais vert à l'automne et détruit au printemps suivant, interviennent dans l'amélioration de la structure du sol et vont nourrir les micro-organismes du sol lors de leur dégradation par apport de MO fraîche.

La matière organique stable se minéralise plus ou moins facilement et permet des apports disponibles pour la vigne. Cette capacité à minéraliser est caractérisée par un coefficient K2 de minéralisation.



Restitutions humiques de la vigne (ITAB - Choix des amendements organiques en viticulture)

	Matières sèches	Rendement en humus
Bois de taille	1-2 t/ ha	250 – 500 kg/ha
Feuilles	1- 2,5 t/ ha	200 – 500 kg/ha
Herbe	1- 3 t/ ha	100 – 300 kg/ha
TOTAL		550 – 1300 kg/ha

Coefficient isohumique : transformation de la matière organique en humus

Définitions et caractéristiques d'un sol

Le sol est la couche externe de la terre au contact de l'air, de l'eau et des êtres vivants. C'est un milieu organo-minéral vivant et complexe, résultant de la transformation de la roche mère sous l'action combinée du climat et des organismes vivants (végétaux, vers, insectes, champignons, bactéries...). Il est composé de trois phases :

> Une phase solide comprenant des constituants minéraux (fraction minérale) et des constituants organiques (les matières organiques du sol).

> Une phase liquide (la solution du sol) : composée d'eau et de substances dissoutes telles que des sucres, des acides organiques et minéraux, de cations et d'anions que les racines des plantes vont puiser. Ces substances proviennent de la décomposition de la roche, de la matière organique ainsi que des apports d'amendements ou d'engrais.

> Une phase gazeuse (atmosphère du sol) constituée des gaz de l'atmosphère et de gaz provenant de la respiration et de la décomposition des organismes.

La phase solide du sol

La fraction minérale des sols provient de l'altération de la roche. Une première façon de décrire cette fraction minérale et de classer les particules en fonction de leurs tailles : on parle de granulométrie des sols.

On distingue les éléments grossiers de taille supérieure à 2 mm, jouant un rôle important dans les propriétés physiques d'un sol : on parle de squelette du sol. On trouve dans ce groupe les cailloux (taille supérieure à 2 cm) et les graviers (taille entre 2 mm et 2 cm).

On remarque également la terre fine regroupant les éléments de

taille inférieure à 2 mm, classés également en fonction de leurs tailles. Les sables et les limons grossiers constituent le «squelette» du sol qui intervient peu dans la fixation des éléments nutritifs mais davantage sur les propriétés physiques du sol (aération, circulation de l'eau...). Les éléments les plus petits (argiles et limons fins), très réactifs, contribuent aux propriétés chimiques, physiques et biologiques des sols.

		Taille	Propriétés
Sables	Grossiers	0,2 à 2 mm	Faible rétention d'eau Non cohésifs
	Fins	50 µm à 0,2 mm	Favorisent la compaction
Limon	Grossiers	20 à 50 µm	Diminuent la stabilité de la structure Favorisent la compaction
	Fins	2 à 20 µm	Participent à la fertilité chimique
Argiles		< 2 µm	Favorisent structure Participent à la fertilité chimique

La proportion de ces éléments dans un sol donné caractérise sa composition granulométrique qui permet de déterminer sa texture (sableuse, argilo-limoneuse, argileuse...). Cette texture indique les tendances des propriétés physiques d'un sol et donc influe sur la sensibilité des sols à la dégradation.

Phénomènes de dégradation	Caractères pédologiques associés	Textures les plus sensibles
Battance	Présence de limons (plus de 25%) et déficit d'argiles (moins de 30%)	LL(S), LM(S), LS (moins de 20% d'argiles)
Tassement	Textures équilibrées, «moyennes» (plus de 25% de limons et 10 à 45% d'argiles)	LSA, LAS, LA et AL (15 à 30% d'argiles et 25 à 60% de limons)
Érosion par ruissellement	Textures à dominante limoneuse ou sableuse, à faible cohésion structurale. Les risques augmentent avec la pente	

(Source : Maxime Christen - Chambre d'agriculture Gironde)

La fraction organique du sol

La mort des organismes vivants ainsi que leurs sécrétions et leurs déjections fournissent la matière organique du sol (ou plutôt les matières organiques du sol en raison des différentes catégories et propriétés).

La fraction organique se répartit en 4 groupes :

> **La matière organique vivante** (MO vivante) animale et végétale sur et dans le sol (racines, vers de terre, insectes, champignons, bactéries...).

> **La matière organique fraîche** (MO fraîche) ou litière composée des débris d'origine végétale (feuilles et racines mortes, exsudats) et animale (déjections, cadavres) encore organisés et à différents stades de décomposition mais encore peu transformés. Les substances qui la composent vont différer par leur vitesse de décomposition :

> rapide : source de nutrition pour les micro-organismes du sol (sucre, amidon, cellulose, protéines).

> lente et partiellement dégradée : lignine, résines, tanins...

Ces substances sont attaquées par les organismes vivants du sol et subissent des décompositions successives dont les composés forment la matière organique transitoire.

> **La matière organique transitoire** (MO transitoire), intermédiaire, provenant de l'évolution de la matière organique fraîche. Elle peut subir une double évolution :

- soit elle libère les éléments minéraux assimilables par les plantes par le **processus de minéralisation**.
- soit les éléments se réorganisent en molécules plus grosses selon le **processus d'humification**.

> **La matière organique stable** (MO stable) ou matière organique

Type et abondance des organismes vivants dans le sol

(C. Chenu et A. Bruand-INRA 1998)

	Nombre par gramme de sol	Biomasse (kg/ha)
Bactéries	10^6 à 10^{10}	300-3000
Actinomycètes (moisissures)	10^5 à 10^7	50- 500
Champignons	10^4 à 10^6	500- 5000
Protozoaires	10^4 à 10^5	7- 200
Algues	10^3 à 10^5	50- 200
Faune	10^3 à 10^4	500 à 2000 (vers de terre essentiellement)

humifiée (Humus) formée à partir de la matière organique transitoire par le processus d'humification. Cet humus correspond en réalité à un ensemble de grandes molécules de structure complexe et de composition variable.

L'association organo-minérale : complexe argilo-humique

Les argiles et les composés humiques se lient par l'intermédiaire des cations Ca^{2+} mais également par des ponts dits métalliques (cations Fe^{3+} , hydroxyde de fer...). Cette liaison permet de stabiliser la structure du sol.

Ce complexe argilo-humique va également constituer une réserve de substances nutritives en fixant les éléments majeurs (Ca, N, P, K, Mg...) et les oligo-éléments et en les restituant à la solution du sol pour satisfaire aux besoins de la vigne. La capacité du Complexe argilo-humique à jouer son rôle de «garde-manger» est mesurée par la capacité d'échange en cation (CEC) qui correspond à la quantité maximale de cations qu'un sol peut retenir. Ainsi des sols avec un CAH important (argileux et/ou riche en humus) auront une CEC élevée.



Connaissance de ses sols, de ses terroirs

Une connaissance fine de ses terroirs et de ses sols est un élément majeur pour la réussite de l'entretien de la fertilité des sols en agriculture biologique. Cela passe notamment par l'observation de ses parcelles, par la réalisation de fosses pédologiques ou de profils culturaux sur ses différents terroirs et par des analyses de sols régulières. Des études de terroir ont été réalisées dans un certain nombre de vignobles, elles ont abouti à des cartographies au 25 000^e des différents types de sols que l'on peut rencontrer. Plusieurs appellations ont réalisé de telles études (exemple : Côtes de Castillon, Bergeracois...).

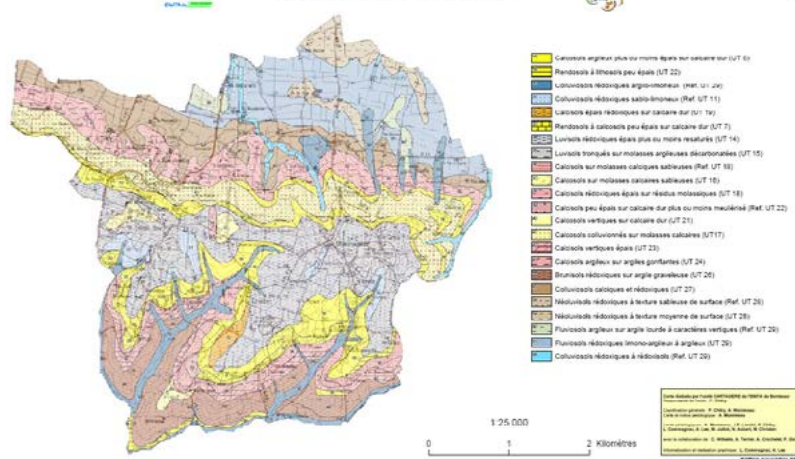
L'observation de profils de sols

permet d'obtenir de nombreuses informations sur le fonctionnement d'un sol :

- Volume de sol exploité par les racines et profil racinaire : dimension, abondance, distribution, orientation des racines ;



Extrait de la carte des sols viticoles du Bergeracois
Commune de Monbazillac



- Observation des différents horizons du sol ;
- Observation de l'humidité du sol et des signes d'hydromorphie ;
- Traces de l'activité biologique dans le sol (galeries de vers de terre) ;
- Structure des horizons (porosité, compacité...) ;
- Détection de zone de compaction ;
- Présence de calcaire actif.

Les analyses de sols vont permettre de compléter ces observations :

- Granulométrie (pour déterminer la texture du sol) ;
- La CEC (Capacité d'échange en cation) mesure la taille du réservoir du sol ;
- Le pH eau et pH KCL en sol acide ;
- Le calcaire total et le calcaire actif en sols calcaires ;
- Les teneurs en cations échangeables ;
- L'azote total ;
- Le carbone organique et le taux de matières organiques ;
- Le rapport C/N.

Pour compléter ces analyses, **l'observation de plantes bio-indicatrices** permet d'indiquer des tendances sur les conditions du sol.

Sol riche en Azote : *ortie*, *liseron des champs*, *gailllet grateron*, *chénopode blanc*

Sol compacté : *plantain majeur*, *oseille*, *erigeron du canada*, *potentille rampante*
Sol humide : *renouée persicaire*, *menthe*
Sol basique : *capselle bourse à pasteur*, *crucifères à fleurs jaune*.

L'interprétation couplée des observations et des analyses vont donner des indications sur les éléments physiques et chimiques de la fertilité des sols :

- > Fertilité physique liée à la porosité du sol (circulation de l'air et de l'eau), à sa structure et sa stabilité structurale. Une bonne structure favorise la circulation de l'air et de l'eau (et des éléments minéraux dans la solution du sol) ainsi que l'exploration racinaire.
- > Fertilité minérale qui correspond aux réserves du sol en éléments minéraux et en oligoéléments en lien avec sa CEC. Parmi les cations fixés sur la CEC, les ions H^+ vont déterminer l'acidité du sol (mesurée par le pH) qui va influencer de nombreuses propriétés du sol (activité biologique, disponibilité des éléments minéraux, stabilité de la structure, toxicité de certains éléments...).

Par contre des analyses complémentaires sont nécessaires pour apprécier le fonctionnement biologique du sol.

Les analyses classiques des laboratoires caractérisent les MO à l'aide de trois analyses de base :

- **Le taux de MO** du sol calculé à partir du Carbone organique total mesuré ($MO = \text{Carbone organique total} \times 1,72$).
- **La teneur en azote total du sol** qui comprend les formes d'azote minéral et organique présentes dans le sol.
- **Le rapport C/N** (Carbone organique sur Azote total) est un indicateur du fonctionnement du sol qui renseigne sur la capacité du sol à décomposer la matière organique. Plus le rapport C/N d'un sol est bas plus la décomposition de la MO y est rapide. Des sols à C/N élevés correspondent à des sols dans lesquels la décomposition de la MO est difficile (conditions asphyxiantes, acidité excessive...).

Valeur C/N	6	8	9	10	11	12	14	> 15
	Très faible	Faible	Normal				Elevé	Très élevé
Fonctionnement du sol	Décomposition rapide de la MO		Bonne décomposition de la MO				Décomposition lente de la MO	

(Source LCA 2008 in Les produits organiques utilisables en agriculture en Languedoc-Roussillon - Tome 1)

Un indicateur complémentaire appelé **coefficient de minéralisation K2** permet pour un type de sol donné d'évaluer les pertes annuelles en humus et donc la diminution du stock de MO dans le sol. Il varie entre 0,5 % et 2 %.

Exemple de K2 pour différents sols en Bordelais (Soyer JP, Inra Bordeaux)

Argilo- Calcaire : 0,7 %

Argileux : 1 %

Limoneux : 1,4 %

Sablo-graveleux : 2 %

Ces analyses de bases ne sont pas suffisantes, elles ne prennent pas en compte l'hétérogénéité des matières organiques des sols et leurs réactivités différentes.

Des analyses complémentaires permettent de mieux caractériser les MO du sol.

Le fractionnement granulométrique

Cette méthode vise à séparer les matières organiques en fonction de la taille des particules par tamisage. Trois fractions sont collectées :

- Les particules de 2000 à 200 μm , constituées de débris végétaux (correspondant à une partie de la MO Fraîche et de la MO transitoire)

- Les particules de 200 à 50 μm correspondant à la MO libre ou labile (MO transitoire), Ces deux premières fractions représentent la MO jeune, facilement minéralisable et à évolution rapide. Elles jouent un rôle nourricier pour les organismes du sol et les plantes.

- Les particules fines de taille inférieure à 50 μm qui correspondent à la MO stable (humus) encore appelée MO liée. Elles sont impliquées dans le complexe argilo-humique et sont ainsi fortement liées aux argiles et limons fins. Elles sont ainsi résistantes à la dégradation et sont impliquées dans les fonctions de structuration et d'échanges du sol (en participant à la CEC).

Pour chacune des fractions, la teneur en carbone et en azote ainsi que le rapport C/N sont déterminés. Le C/N de la MO libre renseigne sur son potentiel de dégradation, plus son C/N sera faible et plus sa dégradation par les micro-organismes sera facile. La dynamique d'évolution des MO d'un sol peut être appréciée par l'analyse de ses différentes fractions.

La mesure de la Biomasse microbienne

Elle mesure l'abondance des micro-organismes présents dans le sol (bactéries, champignons...). Elle est fortement liée au type de sol et au système de culture. C'est un bon indicateur de la réponse des micro-organismes à des changements de pratiques culturales.

Les valeurs varient de 0 à 800 mg de C/kg de terre pour des terres cultivées. En viticulture, les valeurs de Biomasse microbienne sont relativement faibles avec des valeurs médianes de l'ordre de 100 mg de C/kg de terre (source Chambre d'agriculture de la Gironde).

Mesures de la minéralisation du carbone et de l'azote

Ces mesures permettent d'indiquer l'activité globale des micro-organismes du sol et les réserves de MO du sol potentiellement dégradables.

D'autres méthodes d'analyses, comme la méthode BRDA-hérodys permettent également de compartimenter les MO du sol.

Le recours aux produits issus de syn-

Les amendements et les engrais utilisables en agriculture biologique

thèse industrielle ou de traitements chimiques de produits naturels est interdit. Les produits utilisables en AB sont listés dans l'Annexe I du règlement (CE) n° 889/2008. Ils peuvent être certifiés en agriculture biologique ou bien définis comme utilisables en agriculture biologique c'est à dire que le fabricant et/ou le vendeur attestent que les matières premières qui composent le produit sont conformes à l'annexe I du règlement 889/2008. Les produits utilisables sont nombreux et variés. Un document intitulé « Catalogue des engrais et amendements utilisables en AB en Languedoc-Roussillon » a été rédigé par l'AIVB-LR en décembre 2011. Il recense et classe de nombreux produits commercialisés utilisables en agriculture biologique.

Pour les amendements minéraux basiques utilisés pour le « chaulage » des parcelles et visant à maintenir l'état calcique du sol, les produits doivent être issus de carbonates d'origine naturelle (produits crus : calcaires, craies, dolomies, marnes), les produits d'origine marine (lithotamme, Maerl) sont souvent conseillés car plus facilement assimilables que les calcaires broyés. Les produits cuits sont interdits (chaux vives ou éteintes). Les matières premières doivent toutes être d'origine naturelle, minérale ou organique, sauf pour l'azote dont l'origine ne peut être qu'organique.

Les produits issus d'élevages (fumiers, composts de fumiers, litières...) sont autorisés sauf s'ils proviennent d'élevages industriels (élevages hors sol).

Les déchets ménagers compostés ou fermentés sont autorisés sous conditions (tri à la source, système de collecte fermé, contrôlé et reconnu par l'Etat membre) et

avec des teneurs en métaux lourds maximales.

Les déchets verts doivent être compostés.

Les engrais foliaires sont autorisés.

Les critères de caractérisation des produits organiques

La composition en matières premières : c'est un élément primordial pour connaître les caractéristiques du produit, ainsi **seules les matières organiques d'origine végétale vont être source d'humus** dans le sol. A contrario, les matières premières d'origine animale sont plus facilement minéralisables et libèrent rapidement les éléments fertilisants. Il est aussi important de savoir si le produit est composté car lors du compostage les MO sont remaniées et n'ont plus les mêmes caractéristiques.

Le taux de MO : il vaut mieux prendre en compte la teneur en MO sur le produit brut que le taux de MO sur la matière sèche pour comparer des produits organiques entre eux.

Le rapport C/N : plus le C/N d'un produit est élevé, plus sa décomposition est lente.

$C/N \leq 10$: décomposition rapide avec une libération importante et rapide d'azote et une faible production de MO stable (humus)

$10 \leq C/N \leq 20$: vitesse de décomposition moyenne avec une production rapide de MO stable sans libération massive d'azote.

$C/N \geq 20$: décomposition lente avec libération très progressive de l'azote.

Pour des $C/N > 50$ il peut se produire une « faim d'azote » qui se traduit par l'utilisation de l'azote du sol par les micro-organismes au détriment de la vigne pour la décomposition du produit.

Pour les composts, l'interprétation est différente, le C/N décroît au

cours du processus de compostage et se stabilise lorsque le compost est « mûr ». A ce stade sa vitesse de décomposition sera lente avec une libération progressive de l'azote. Il est donc important pour interpréter la valeur du C/N, dans le cas d'utilisation de produits organiques de connaître l'origine de la matière organique (animale ou végétale) et de savoir si elle a subi un compostage.

Le rendement en MO stable

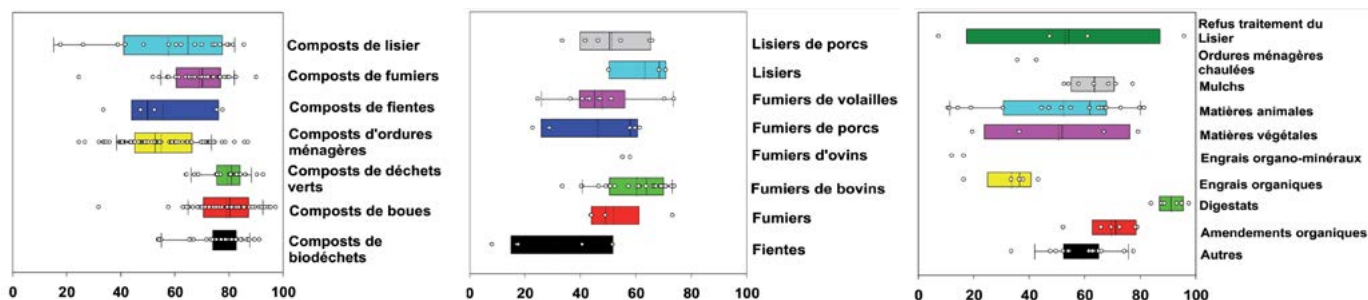
Plusieurs méthodes existent pour l'évaluer :

> Le coefficient isohumique K1 qui indique le rendement en MO stable de la matière sèche d'un produit organique correspond à la quantité globale d'humus que peut produire le produit. Les produits d'origine végétale ont un rendement supérieur à ceux d'origine animale. Ce coefficient est déterminé par des essais de longues durées aux champs et dans des sols particuliers. Il peut ainsi pour un même produit varier en fonction des conditions climatiques et le mode d'entretien des sols.

> L'ISB (Indice de Stabilité Biologique), déterminé en laboratoire, moins sujet à variations en fonction des conditions pédoclimatiques représente la proportion de la MO du produit la plus résistante aux dégradations microbiennes et ainsi susceptibles de fournir de la MO stable. Sa valeur est comprise entre 0 et 1. Un ISB élevé ($> 0,5$) caractérise un amendement avec un bon rendement en MO stable. Un ISB faible ($< 0,3$) indique un produit organique qui stimulera l'activité biologique. Il est important de noter que cet ISB est appelé à être remplacé par l'indice de stabilité de la matière organique (ISMO).

L'ISMO est donné en % de matière organique. Sa valeur varie dans une fourchette de 20 à 80. Un résultat de 20 veut dire que 100 kg de matière organique procureront potentiellement 20 kg d'humus stable.

Classement des produits organiques en fonction de la valeur de leur ISMO (d'après Lastherme et Al, 2009)



Source : Les produits organiques utilisables en agriculture en Languedoc Roussillon, Jean-Philippe ROUDAUT, Myriam GASPARD, Gilles BOYER, ET AL., Guide Technique Tome 1, Chap 5, 128 p., Ed 2011)

On distingue deux grandes catégories de produits de fertilisation avec des effets agronomiques différents :

Les amendements organiques

Ils agissent sur le sol. Ce sont des produits à fort potentiel en MO stable (K1 et ISB élevés) qui permettent d'entretenir ou de reconstituer le stock de MO du sol et améliorent les propriétés physiques (structure), chimiques (CEC) et biologiques du sol. Ils sont soumis à la norme NFU 44-051, faiblement dosés en azote (moins de 3 % du brut) et dont la disponibilité en azote est faible (de 10 à 30 % la première année). Dans cette catégorie se classent les amendements issus de composts fermiers ou de commerce avec des C/N compris entre 10 et 30, les teneurs en MO sont supérieures à 30 %. Les apports se font en automne/hiver. De nombreux produits commerciaux sont proposés, les compositions sont très variées, ils sont élaborés à partir de mélanges de matières premières (tourteaux végétaux, fumiers variés, déchets verts,...) plus ou moins compostés ou non. Pour comparer de nombreux produits, vous pouvez consulter le Coût des fournitures édité par l'IFV et la CA 66 ou encore le Catalogue des engrais et amendements utilisables en viticulture biologique de l'AIVB-LR (disponible en téléchargement sur le site <http://www.agribio-languedoc-roussillon.fr/>)

Le compostage

Il permet de valoriser les déchets organiques d'origine animale et végétale. Le processus consiste en une dégradation de la MO par des micro-organismes, en présence d'oxygène, qui aboutit à la formation d'un produit riche en MO stable. Dans le cas de composts de fumiers, ils sont mis en andains puis éventuellement humidifiés. L'andain est ensuite retourné après une première phase de fermentation. Des retournements successifs aboutiront à un compost mûr.

Composition moyenne de quelques composts (en kg/t d'après ITAB)

Type de compost	MS en %	MO %	N	P2O5	K2O
Bovins	33	21	8	5	14
Ovins	36	26	11,5	7	23
Porcins	32	-	07 à 11	10 à 18	15 à 20
Volailles	78	58	25	28	25
Déchets verts	50	22	8	4	7
Marc de raisins	50	25 à 35	10 à 15	4 à 7	8 à 10

Les composts jeunes sont «enrichis» en MO transitoire et auront une action importante sur l'activation des micro-organismes du sol.

Les composts mûrs sont riches en MO stable et auront donc essentiellement une action structurante sur le sol.

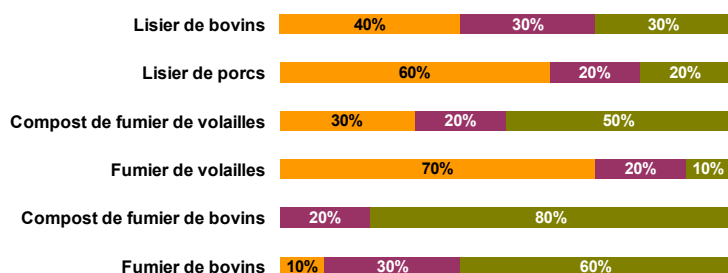
Des essais sont actuellement menés par la chambre d'agriculture de Gironde pour la mise au point d'un processus de co-compostage des effluents de chai et des sarments.

Les engrais organiques

Ce sont des produits qui apportent à la vigne les éléments minéraux dont elle a besoin et qui vont entretenir l'activité des micro-organismes du sol. Ils sont soumis à la norme NFU 42-001. Ils sont presque tous d'origine animale avec des teneurs en azote de 5 à 16 %.

L'azote est sous forme organique et doit passer par l'action des bactéries du sol pour libérer l'azote minéral. Les apports doivent être réalisés en sortie d'hiver/début de printemps pour que les micro-organismes du sol minéralisent l'azote organique pour le rendre assimilable par la vigne.

Pourcentages des fractions azotées dans les engrais de ferme



Source : Fertiliser avec les engrais de ferme. (CA24)

■ Azote minéral
■ Azote organique minéralisé dans l'année
■ Azote organique minéralisé les années suivantes

Exemple de sources d'azote d'origine naturelle, autorisées en viticulture biologique (d'après GRAB et Guides des vignobles Rhône-Méditerranée 2011)

Produits	Teneurs indicatives	Estimation de l'azote minéralisé l'année de l'apport
Farine de plume	10 à 12 % de N	82 à 85 %
Guano	15 % de N	93 %
Poudre de sang	12 à 14 % de N	82 à 85 %
Fientes de volailles	3 à 6 % de N	32 %
Tourteau de ricin	4 à 6 % de N	66 à 72 %

Sources d'autres éléments d'origine naturelle

Éléments	Produits	Teneurs indicatives
Phosphore	Arêtes de poissons	20 à 25 % de P
	Phosphates naturels	28 % de P
	Scories	8 à 16 % de P
	Poudre d'os	18 à 25 % de P
Potasse	Patenkali	30 % de K; 10 % de Mg
	Vinasses de betterave	23 à 43 % de K; 12 % de N
	Sulfates de Potasse	50% de K
Magnésium	Kieserite	27 % de Mg

Les engrais verts : il s'agit de plantes cultivées en vue de leur destruction et de leur enfouissement dans le but d'améliorer certaines propriétés du sol. En vigne l'implantation s'effectue à l'automne pour une destruction au printemps suivant.

Les intérêts des engrais verts sont variés et dépendent des objectifs que le viticulteur souhaite atteindre pour sa parcelle:

> Amélioration de la structure du sol par la décompaction du sol en recherchant l'action mécanique des racines de l'engrais vert sur le sol.

> Facilitation de la disponibilité en éléments nutritif ; l'engrais vert mobilise des éléments minéraux inutilisables par la vigne et les restitue à la vigne sous forme assimilable lors de sa destruction. Les légumineuses sont capables de fixer l'azote atmosphérique grâce à la fixation symbiotique et enrichissent ainsi le sol en azote à condition que le temps de culture soit supérieur à 50 jours.

> Amélioration de la stabilité structurale du sol grâce au chevelu racinaire.

> Stimulation de l'activité microbienne lors de l'enfouissement en fournissant une MO fraîche, facilement dégradable.

L'engrais vert est détruit au printemps par broyage, puis après plusieurs jours de séchage, il est incorporé au sol de façon superficielle.



L'entretien du sol

En viticulture biologique l'utilisation des désherbants est interdite, la maîtrise des adventices passe donc principalement par le travail mécanique du sol (le désherbage thermique étant très peu répandu) et/ou la tonte sous le rang.

Le travail du sol présente d'autres avantages :

- > Amélioration de la structure du sol et limitation de sa compaction.
- > Meilleure aération et meilleure circulation de l'eau favorisant l'activité biologique du sol.
- > Régulation de la vigueur de la vigne en supprimant les racines superficielles.
- > Incorporation superficielle des apports organiques, ce qui facilite leur décomposition.

L'entretien mécanique du sol peut être effectué avec une intensité variable en fonction des contraintes agronomiques (alimentation en eau, concurrence nutritionnelle,...) et/ou topographiques (présence et sens de pentes), il peut ainsi être réalisé :

- > Dans tous les rangs.
- > Un rang sur deux, combiné avec un enherbement.
- > Seulement sous le rang, les fonds étant enherbés.

Dans le cas de l'enherbement des rangs, la maîtrise du couvert végétal est réalisée par tonte. L'enherbement, naturel ou semé, stabilise la structure du sol et ainsi accroît la perméabilité du sol et la portance. La résistance à l'érosion est augmentée et les restitutions du couvert végétal apportent de la matière organique. Dans ces situations, l'entretien du sol sous le rang peut être réalisé à l'aide d'outils inter ceps (travail du sol ou tonte). Une alternative à la tonte est l'emploi d'un rouleau hacheur ou Rolofaca. Le rouleau est équipé d'ailettes qui vont coucher et pincer les tiges du couvert végétal. La pousse est interrompue, les végé-

taux ainsi couchés vont sécher et former une sorte de mulch qui empêche la pousse d'autres adventices et réduira l'évaporation d'eau du sol s'il est suffisamment dense. Pour être efficace, cette technique nécessite l'emploi d'un rouleau relativement lourd (avec comme corollaire le risque de tassement du sol) et la présence d'une végétation suffisamment haute à dominante de graminées à tiges rigides.



Les différents outils disponibles pour le travail du rang

> La charrue vigneronne : elle permet de réaliser le chassage ou le déchassage en fonction de la disposition des ceps. Un décaillonnage doit être alors réalisé pour dégager la terre sous les pieds. C'est un outil robuste, intéressant après vendange pour enfouir les résidus végétaux.

> Le pulvérisateur à disque (cover crop) : il permet un travail du sol superficiel et rapide, il remet le sol à plat après le passage et permet un léger buttage des pieds. Attention au risque de production de terre fine et à la dégradation de la structure du sol.

> Le rotavator : il permet de retourner superficiellement la terre, le travail est rapide et le sol remis à plat.

Attention aux risques de création de semelles et au risque d'émiettement excessif du sol. Il est fortement conseillé d'alterner le passage de rotavator avec un outil à dent pour casser cette semelle.

> Les outils à dents (rigides, vibroculteurs, extirpateurs, actisol...) : différents matériels permettent la suppression des adventices, l'ameublissement du sol en surface tout en le laissant à plat et de « casser » les semelles de labours formées par les autres outils de travail du sol.

> Le rotobèche : il a du mal à pénétrer dans des sols durs, mais présente l'avantage de ne pas créer de semelles de labour.

Entretien du sol sous le rang

Il est essentiellement réalisé mécaniquement à l'aide d'outils travaillant

sous le rang, cependant des essais sont menés actuellement notamment par l'IFV et les chambres d'agriculture de Midi-Pyrénées pour tester des enherbements semés sous les rangs ou l'emploi de différents types de couverture de la zone inter ceps (paillage, mulch...). Pour les enherbements semés différentes espèces ont été testées. Les caractéristiques du semis idéal correspondraient à une espèce à faible hauteur de pousse, avec une bonne capacité de recouvrement des adventices mais peu concurrentielles vis-à-vis de la vigne, tant au niveau nutritionnel qu'hydrique, facile à planter et capable de se ressemer naturellement. Les espèces testées ont des comportements intéressants mais la gestion de la concurrence azotée est un point critique. Une piste à étudier est l'association des espèces semées (essentiellement des graminées) avec des légumineuses. Des résultats encourageants mais encore à répéter plusieurs années dans des contextes climatiques différents ont été obtenus avec des semis de Koelerie, de brome des toits et d'orges des rats.

Les essais de paillage sous le rang ont été menés avec différents matériaux, il convient de vérifier l'efficacité des paillages dans le recouvrement des adventices et leur persistance au sol. Leur impact sur la vie du sol doit également être pris en compte. Ils sont dégradables et fournissent de la matière organique. Les différents matériaux testés sont la paille de chanvre, des granulés de paille, des écorces de châtaigner et un feutre végétal.

Différents types d'outils inter-ceps sont disponibles.

> Pour la tonte, il existe des systèmes de satellites girobroyeurs escamotables. Ce type d'outil nécessite un sol très plat, une butte même légère sous le rang peut poser des problèmes. Des systèmes

avec roto-fils sont également disponibles, ils ne reposent pas sur le sol et sont donc moins dépendants d'un sol plat.

> Pour le travail sous le rang, différents types d'outils sont disponibles. Ils sont équipés de systèmes permettant d'escamoter l'appareil au contact des souches.

L'effacement peut se faire par l'appui de l'outil sur la souche (l'outil est alors équipé d'une coque protectrice), de manière mécanique par l'appui d'un pare-cep contre le pied ou de manière hydraulique avec un palpeur qui commande le retrait de l'outil.

Les outils peuvent être fixés sur un

cadre vigneron ou sur des porte-outils spécifiques à l'arrière du tracteur mais également à l'avant ou entre les essieux du tracteur (ce qui permet le meilleur contrôle visuel du travail de l'outil). Suivant le type de montage et le nombre de satellites équipés, il est possible de suivre un ou deux demi rangs par passage.

Les grands types d'outils inter-ceps :

> La décavailleuse : le volume de terre retournée dépend de la taille du versoir associé au soc. Il est ainsi possible de travailler de 15-20 cm à 5-7 cm de profondeur en fonction du choix. Elle est utilisée pour le déchaussage en



sortie d'hiver mais également tout au long de la saison pour retourner un enherbement bien implanté (en retournant la terre les herbes sont enfouies). Elle ameublisse le sol et prépare les binages interceps ultérieurs, notamment ceux réalisés à l'aide de lame. La décavaillonneuse est efficace lors de présence d'herbes très développées. En raison des risques d'arrachages élevés, la vitesse d'avancement doit être relativement réduite (entre 1,5 et 2,5 km/h).

> La décavaillonneuse rotative : cet outil est constitué d'un disque équipé de pales verticales tournant autour d'un axe. Il permet de déchausser les vignes en projetant la terre. Les risques de dégâts sont plus faibles qu'avec une décavaillonneuse, cependant la vitesse reste limitée (de l'ordre de 2 km/h) et l'efficacité est réduite en cas de présence d'herbes bien développées.

> Les outils de binage rotatif : différents outils sont disponibles dans cette catégorie. Ce type d'outil à axe vertical réalise un binage à plat, le sol est soulevé, remué, les racines des adventices sont sectionnées et soulevées. De nombreuses variantes de dents, bèches, organes rotatifs sont proposées par différents constructeurs. Ils peuvent pénétrer dans des sols assez durs et ameublissent le sol pour d'éventuels passages de lames bineuses ultérieures, cependant ils sont peu adaptés aux sols caillouteux (perte d'efficacité et usure). Les vitesses d'avancement sont assez basses mais variables en fonction des outils (de 2 à 3 km/h). Il faut toutefois être prudent en situation de pente (formation de terre fine et risque d'érosion).

> La bineuse à lame : constituée par une lame plate, plus ou moins inclinée, fixée sur un porte-outil inter cep, son objectif est de découper une bande de terre horizontalement. Ce type d'outil ne peut être

utilisé que sur un sol meuble, en présence d'herbes peu évoluées (stade cotylédon), les passages doivent donc être réguliers. Par contre la vitesse d'avancement est relativement élevée (4 à 5 km/h) et il est possible d'associer le binage avec un outil inter-rang voire un girobroyeur si les lames sont fixées entre les essieux.

sation conventionnelle (environ 3 broyages des herbes et 2 désherbages de la ligne de souches). En outre, elle doit s'intégrer dans la période de pointe des travaux de fin avril à fin juin cumulant conduite des vignes (relevages, épamprages...) et protection du vignoble.



Il est difficile de définir un itinéraire type d'entretien du sol en raison de la spécificité de chaque situation rencontrée.

Dans tous les cas, il convient de rappeler que l'entretien mécanique du sol nécessite rigueur et réactivité, il faut être capable d'intervenir au bon moment (en fonction de l'état du sol et du développement du couvert végétal) et avec les outils adaptés et bien réglés. Chaque exploitation doit trouver l'itinéraire technique adapté en fonction du matériel (traction et outils), de la main d'œuvre disponible et des particularités de ses parcelles. Cette organisation doit prendre en compte le temps supplémentaire nécessaire à l'entretien du sol (au moins 5 passages d'outils) comparativement à une organi-

Préserver la santé du vignoble

La prophylaxie

Elle est fondamentale et est le préalable à la mise en œuvre d'une stratégie spécifique. Le règlement de l'agriculture biologique préconise de préserver la santé des végétaux par des mesures préventives, des variétés adaptées et résistantes, des méthodes mécaniques et la protection contre les prédateurs.

Les principes essentiels : utiliser peu de produits, pas de traitement curatif mais traiter préventivement et tenir compte des mesures prophylactiques « obligatoires ».

Méthode de lutte

- Diminuer la réceptivité de la plante aux parasites ;
- Limiter la vigueur de la vigne au strict nécessaire pour la production de raisins de qualité ;
- Limiter les sources d'installation et de développement des pathogènes ;
- Favoriser la biodiversité en protégeant et en installant la faune auxiliaire.

Il s'agit donc d'une stratégie globale et la lutte phytopharmaceutique n'est que la dernière étape. Cette prophylaxie va avoir différents impacts et se traduit par la réduction de la vigueur, par l'amélioration de l'aération des grappes, par la diminution des blessures.

Diminuer la vigueur

La maîtrise de la vigueur va être influencée par le choix du porte-greffe et du clone. Elle passera par une fertilisation raisonnée et la gestion des entre-cœurs.

Le principe de base en agriculture biologique est de « nourrir le sol pour nourrir la plante ».

La fertilisation aura donc pour objectif de stimuler et de maintenir l'activité biologique des sols ainsi que la structure des sols. Elle doit être en capacité de mettre à dis-

position de la plante les différents éléments nutritifs pour un développement équilibré.

Le premier rognage doit être réalisé le plus tardivement possible, afin de limiter le développement des entre-cœurs.

Aérer les grappes

Il s'agira d'abord de maîtriser la taille pour limiter la charge des ceps. Ce bon équilibre permettra une meilleure qualité sanitaire et la pérennité de la souche ; une harmonie de la production et de la vigueur de la souche.

De plus il peut être nécessaire de réaliser un ébourgeonnage.

- L'ébourgeonnage peut être aussi pratiqué suivant la destination du raisin de la parcelle.

Les intérêts qualitatifs de l'ébourgeonnage sont nombreux. L'ébourgeonnage permet une meilleure répartition des rameaux, de maîtriser les rendements, d'améliorer le degré et de diminuer l'attaque de Botrytis (un meilleur micro climat de la grappe). Il ne provoque pas de blessures comme pourrait occasionner une vendange en vert à la fermeture de la grappe.

- L'effeuillage est une technique qui permet au niveau de la zone fructifère d'aérer et d'avoir un meilleur éclairage au niveau des grappes. Il peut être réalisé sur une face (côté soleil levant) ou sur deux faces du rang suivant les objectifs et les conditions du millésime. La période la plus appropriée est la nouaison. Ainsi l'effeuillage peut améliorer l'état sanitaire et la pénétration des produits. Il doit être réalisé avec soin pour limiter les blessures.

- L'éclaircissage ne doit pas être une opération systématique, il s'agit d'une solution qui doit rester ponctuelle. Elle prend en compte l'état

sanitaire, les conditions climatiques du millésime ainsi que « l'objectif produit ».

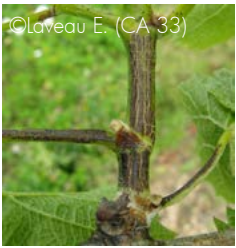
Cette opération doit être réalisée entre la nouaison et la fermeture de la grappe. Elle ne résout pas le problème de fond qui est la maîtrise de la vigueur de la vigne. Cette pratique peut augmenter la vigueur potentielle de la vigne pour l'année suivante.

Toutes ces techniques sont complémentaires, mais nécessitent d'être réfléchies en raison des temps de travaux élevés.

Trois types d'ébourgeonnages sont possibles, seuls ou en combinés :

- Supprimer les contre bourgeons ou les bourgeons qui débourent légèrement après les bourgeons principaux sur la baguette laissée à la taille, pour limiter l'entassement du feuillage et des grappes.
- Supprimer les bourgeons en dessous du fil d'attache pour limiter l'entassement du feuillage et des grappes (il faudra adapter la taille et la charge en fonction de cette technique).
- Supprimer un bourgeon sur deux de la latte par exemple, dans le but de réduire la charge/ha, de répartir la vendange et d'aérer les grappes. On parle alors d'ébourgeonnage fructifère. Pour la maîtrise des rendements cette technique est beaucoup plus rapide que la vendange en vert.

Contrôles visuels

Période	Pathogène et Auxiliaire	Organe à examiner	Seuil de nuisibilité	Autres opérations	En images (Photos CA 24)
Repos d'hiver	Excoriose	Bois de taille.	Au moins 20 % des bois avec symptômes : traitement si période pluvieuse lors du débourrement.	La période de réceptivité de la vigne est très courte : du stade D (06) «Éclatement des bourgeons» au stade E (09) «2- 3 feuilles étalées». Brûler les bois de taille fortement attaqués.	 ©Laveau E. (CA 33)
Repos d'hiver	Oïdium	Contrôle au moment de la taille de la fréquence d'apparition des symptômes d'oïdium sur rameaux.	Taches de couleur brun rouge. Prendre en compte l'historique de la parcelle.	Au printemps, les spores éjectées vont assurer les premières contaminations. Brûler les bois de taille fortement attaqués.	 ©Laveau E. (CA 33)
Mars-Avril	Vers de la grappe		Somme des températures moyennes journalières au-dessus de 0°C, à partir du 1 ^{er} février.	Mise en place des pièges sexuels dès 550 °C / jour.	
Avril-Mai	Mollusques	Rameaux.	Dégâts rares.	En début de végétation, la croissance peut être chétive avec peu d'incidence. Des destructions extrêmes peuvent avoir lieu sur des plantes.	 ©Laveau E. (CA 33)
Pointe verte-sortie des feuilles	Dégâts de mange-bourgeons, (noctuelles, et boarmies)	Bourgeons développés. Observation une fois par semaine.	Aucun. Observer la totalité des bourgeons sur 100 souches.	Un enherbement contrôlé des inter-rangs peut éviter la migration des chenilles sur les souches. Possibilité de mettre en place un poulailler mobile.	
Mai-juin-juillet	Black rot	Feuilles et grappes. Observation une fois par semaine.	Observations des contaminations primaires et secondaires. Suivre les prévisions de risques via le BSV et les différents bulletins sanitaires.	Les symptômes se caractérisent par des décolorations grises puis brunes claires bordées d'un liseré brun foncé et plus tard on voit apparaître des points noirs appelés pycnides qui seront responsables des contaminations secondaires. Les vignes abandonnées peuvent être des réservoirs de l'inoculum. Éliminer les baies momifiées, possibilité d'envisager de brûler les bois de taille.	
Mai-Juin	Maladie du bois Eutypiose	Apparition des symptômes au printemps variabilité d'expression d'une année sur l'autre (un seul bras ou tout le cep).	Aucun.	Repérer et marquer les souches. On privilégiera le recépage en vert.	 ©Laveau E. (CA 33)

Période	Pathogène et Auxiliaire	Organe à examiner	Seuil de nuisibilité	Autres opérations	En images (Photos CA 24)
Mai-juin	Mildiou	Face supérieure et inférieure des feuilles. Observation une fois à deux fois par semaine.	Aucun. Suivre les prévisions de risques via le BSV et les différents bulletins sanitaires.	Maîtriser la vigueur, éviter les entassements, éviter les rognages excessifs. Les épamprages permettent de limiter les foyers primaires en évitant l'effet « échelle à mildiou ».	
Mai-juin-juillet	Oidium	Feuilles pièces florales et grappes. Observation une fois à deux fois par semaine.	Aucun. Suivre les prévisions de risques via le BSV et les différents bulletins. Pour éviter l'installation, la protection doit être parfaite et continue du stade 17 « boutons floraux séparés » au stade 33 « fermeture de la grappe » si parcelle sans historique.	Maîtriser la vigueur, éviter les entassements. En mesures complémentaires, il est souhaitable d'aérer la zone fructifère en prévoyant d'effeuiller.	
Juillet-août	Mildiou	Feuilles et grappes. Observation une fois à deux fois par semaine.	Suivre les prévisions de risques via le BSV et les différents bulletins sanitaires.	Maîtriser la vigueur, éviter les entassements. Le rognage peut suffire à contenir le mildiou mosaïque.	
Mai-juin	Larves de cicadelles vertes	Face inférieure des feuilles.	100 larves pour 100 feuilles. Comptage une à deux fois par semaine.	Il n'existe pas de traitement spécifique en AB, en revanche des essais sont en cours. L'environnement de la parcelle peut influencer le seuil de population. Diversifier les moyens de lutte. Le soufre peut avoir un effet répulsif.	©Laveau E. (CA 33) 
Juin	Vers de la grappe	Pièces florales.	5 glomérules pour 100 grappes. Il est important d'estimer les taux de glomérules sur les différentes parcelles afin de déterminer précisément les niveaux de pression.	Changer les capsules des pièges en fonction de leur dosage.	
Mai-juin-juillet	Flavescence dorée	Face inférieure des feuilles.	Observation de la présence ou non de larves. Comptage une à deux fois par semaine.	Vérifier si vos parcelles se trouvent dans le Périmètre de Lutte Obligatoire.	
Juillet	Vers de la grappe	Zone des grappes.	1 à 10 œufs. 5 perforations pour 100 grappes.	Changer les capsules des pièges en fonction de leur dosage.	
Juin-juillet-août-septembre	Botrytis	Pièces florales, feuilles, rameaux et grappes.		Limiter la vigueur. Aérer les grappes (taille, palissage, effeuillage, éclaircissage). Lutte contre l'oïdium et les vers de la grappe. Une protection directe peut être réalisée aux stades floraison et fermeture de la grappe. L'efficacité est limitée et variable.	

Période	Pathogène et Auxiliaire	Organe à examiner	Seuil de nuisibilité	Autres opérations	En images (Photos CA 24)
Juillet-août	Larves de cicadelles vertes, seconde génération.	Face inférieure feuille.	50 à 70 larves pour 100 feuilles à moduler selon la dynamique de population larvaire.		©Laveau E. (CA 33) 
Juillet-août	Maladie du bois Esca/BDA	Apparition des symptômes à partir du mois de juillet variabilité d'expression d'une année sur l'autre (un seul bras ou tout le cep).	Aucun. Les symptômes s'expriment soit sous la forme lente soit sous la forme sévère.	Marquer les souches et les éliminer lors de la période de la taille. Possibilité d'appliquer au sol ou sur les plaies de taille des champignons type Trichoderma. Les résultats sont aléatoires et le coût élevé. Eviter les grosses plaies de taille et les blessures, arracher et brûler les souches malades.	
Véraison	Flavescence dorée	Cep entier. Les feuilles s'enroulent vers l'intérieur, deviennent crispées, elles se décolorent, (rougissement ou jaunissement) délimitée aux nervures primaires et secondaires, évoluant vers des nécroses. La rafle se dessèche depuis le point d'insertion pétiolaire. L'aoûtement des bois est partiel ou nul. Les rameaux sont retombants.	Aucun.	Marquer les souches et les arracher rapidement. Extirper le maximum de racines, car le phytoplasme est présent dans les racines de porte-greffe. Soigner les épamprages précoces et respecter les obligations de traitements.	 
Août	Oïdium	Feuillage.	Aucun. Suivre les prévisions de risques via le BSV et les différents bulletins sanitaires.	Traitement cuprique pour limiter la formation de Cléistothèces. Possibilité d'envisager de brûler les bois de taille des parcelles fortement attaquées.	
Août	Mildiou	Haut du feuillage.	Mildiou mosaïque.	Si nécessaire contenir la végétation par des rognages. Poursuivre les traitements cupriques sur les plantations si forte pression pour permettre un bon aoûtement.	



La protection phytosanitaire

La réglementation européenne permet l'utilisation de produits de protection phytosanitaire. La liste des matières actives est consignée dans l'annexe II du Règlement CEE n°889-2008. Les produits mentionnés ne se réfèrent qu'à un mode d'intervention (fongicide, insecticide...) et sont donc utilisables sur toutes les cultures. Cependant, la réglementation propre à chaque pays vient compléter la réglementation européenne. En France, les produits utilisables doivent donc avoir une autorisation de mise sur le marché français qui stipule notamment sur quelles cultures le produit est utilisable. De plus, certaines conventions collectives réduisent les possibilités d'application des produits (délai de rentrée sur la parcelle de 12 h minimum au lieu de 6 h, etc.).

La liste des matières actives ainsi que les produits formulés utilisables en France en protection des cultures sont disponibles sur le site internet de l'INAO (<http://www.inao.gouv.fr/>) dans le « Guide des intrants utilisables en agriculture biologique en France ».

Les matières actives peuvent être d'origine minérale (le cuivre, le soufre), des extraits végétaux (pyréthrine extrait de chrysanthème), des extraits de micro-organismes (*Bacillus thuringiensis*...) et des substances animales utilisées en confusion sexuelle (phéromones de tordeuses de la vigne). Il est aussi possible d'utiliser des moyens de lutte biologique comme le parasitisme (Trichogramme contre les tordeuses).

Parmi les produits utilisables en viticulture biologique, certains présentent des profils écotoxicologiques plus favorables et sont classés dans la catégorie des produits de Biocontrôle.

Attention : parmi les produits de Biocontrôle utilisables en viticulture, tous ne sont pas utilisables en Bio (ex : les phosphites).

Mildiou

La base de la protection contre le mildiou reste l'utilisation du cuivre. Cette molécule a reçu une autorisation européenne d'utilisation jusqu'en 2025, sur une base de 28 kg de cuivre métal par hectare sur 7 ans. La quantité moyenne utilisable est donc de 4 kg/ha/an avec une dose maximale de 6 kg sur une année. Cette quantité de cuivre comprend toutes les formulations existantes en tant que produits de protection des cultures mais aussi le cuivre issu de matières fertilisantes. La quantité utilisable est calculée, chaque année, par unité surfacique et non pas en moyenne sur la propriété.

Quel cuivre et comment l'utilise-t-on ?

La notion principale de la réussite de la protection phytosanitaire contre le mildiou est la façon dont on utilise le cuivre. Le type de cuivre n'est qu'un facteur complémentaire de la réussite.

Rappels des facteurs de réussite d'une application

Applications préventives

Le cuivre est un produit de contact qui doit être utilisé de façon préventive, c'est-à-dire avant les contaminations de mildiou. Les contaminations primaires de mildiou ont lieu à la faveur des pluies. Les contaminations secondaires peuvent être réalisées à la faveur de pluies ou de rosées. Comme tous les produits préventifs de contact, le cuivre agit sur du mildiou qui s'installe sur la vigne et n'a pas d'effet sur le mycélium déjà à l'intérieur de la plante. Les applications cupriques doivent donc être réalisées avant les pluies. De plus, ce sont les pluies qui solubilisent (mais aussi lessivent) le cuivre et qui le mettent en action en même temps que les contaminations de mildiou.



Renouvellement des applications

Le cuivre est lessivé par les pluies. Il faudra donc ré-appliquer du cuivre sur les organes à protéger avant la prochaine pluie contaminatrice. Les facteurs comme la formulation de cuivre, la dose utilisée et le type de pluie influencent le renouvellement. Il faut envisager un renouvellement de traitement après 15-20 mm de pluie pour une dose apportée de 100 à 500 g de cuivre métal selon le stade phénologique et la pression parasitaire.

D'autres critères sont à prendre en compte comme l'état sanitaire du vignoble (présence ou pas de maladie dans les vignes), la pluviométrie annoncée ou la surface de végétation développée depuis le dernier traitement.

Conditions d'application

Le cuivre est un produit de contact, il agit là où il est présent. La qualité d'application est donc primordiale. Conditions idéales d'application : pulvérisateur performant et bien réglé, nombre de rangs traités adaptés et si possible en face par face (direct ou indirect), vitesse adaptée, vent faible à nul.

Quantités de cuivre par application

Compte tenu de la quantité moyenne de cuivre métal utilisable

à l'année (4 kg/ha), des doses d'homologation (AMM) des différents produits et de la longueur de la période nécessaire de protection du vignoble contre le mildiou, il est nécessaire de travailler en sous-dosages et d'adapter la dose de cuivre selon les situations.

Les quantités recommandées varient selon la pluviométrie annoncée, le stade phénologique de la vigne, la pression parasitaire de la parcelle mais aussi de l'expression végétative de la vigne. En début de végétation, les premiers traitements

peuvent commencer avec 100-150 g de cuivre métal par ha. De nombreux essais menés par les chambres d'Agriculture de Nouvelle-Aquitaine sur les réductions de doses de cuivre montrent qu'un minimum de 300 g/ha de cuivre métal par traitement (en pleine végétation) semble nécessaire pour garantir une bonne protection. En forte pression on peut utiliser des doses allant jusqu'à 600 g/ha et si la pression est nulle il est possible, voire judicieux, de ne pas traiter.

Caractéristiques des différents types de cuivre utilisables

Type de cuivre	Formulation	Concentration en Cu des produits Cu/ha (AMM)	Nb d'applications/an Délai d'entrée (DRE)	ZNT
Bouillie Bordelaise (sulfate + chaux)	WG, WP, SC	124 g/l à 40 % 540 à 5000 g	3 à non spécifié 6* à 48 heures	5 à 50 m
Hydroxyde de cuivre (sulfate + soude)	WP, SC, WG	20 à 50 % 720 à 1500 g	3 à 12 24 heures	
Oxychlorure de cuivre (Cu/acide chlorhydrique)	WP, SC	35 à 50 % 3000 à 5000 g	Non spécifié 6 heures*	
Oxyde cuivreux	WG	45 à 75 % 747 à 1500 g	5 à non spécifié 6 heures*	

* En Gironde, la convention collective impose un DRE minimum de 12h.

Les essais sur les réductions des doses de cuivre menés par les Chambres d'agriculture de Nouvelle-Aquitaine utilisant différentes formulations de cuivre ne montrent pas de différences significatives d'efficacité entre les hydroxydes et les bouillies bordelaises.

Les associations de formulations de cuivre, notamment Hydroxyde/Bouillie bordelaise, n'apportent pas une protection complémentaire. De même, l'utilisation seule d'oxyde cuivreux, à la mise en action beaucoup plus lente, est à proscrire. Il semble judicieux de l'associer à une formulation de cuivre qui se met plus rapidement en action (Hydroxyde ou Bouillie bordelaise).

Dans tous les cas, limiter les associations de matières actives, limite les risques d'incompatibilités. De plus, le nombre de traitements par spécialité (même numéro d'AMM) est limité entre 3 et 5 applications par an, majoritairement (voire jusqu'à 12). Pour couvrir une saison, il faut compter environ une dizaine de traitements. Si on utilise les produits seuls, il faut 2 à 3 spécialités en stock. Si on utilise les produits en association, il faut doubler le nombre de spécialités. Utiliser les produits seuls limite les problèmes de fournitures et de stockage des produits.

Du point de vue pratique, il faut connaître la concentration du produit utilisé pour calculer la dose d'application du produit formulé. Les nouvelles formulations de cuivre sont moins concentrées que les produits d'ancienne génération. Le prix au kg de cuivre métal est aussi un facteur à ne pas négliger. De ce point de vue, les produits d'ancienne génération semblent plus intéressants.

Exemple de produits commerciaux pour le grammage en Cu métal par hectare

Formulation du cuivre	Exemple de nom commercial	Quantité de cuivre métal par hectare			
		100 g	200 g	300 g	400 g
Sulfate de cuivre	Bouillie Bordelaise RSR à 20 %	0,5 kg	1 kg	1,5 kg	2 kg
Hydroxyde de cuivre	Héliocuire (400 g de cuivre/litre)	0,25 l	0,5 l	0,75 l	1 l
	Champflo Ampli (360 g de cuivre/l)	0,28 l	0,55 l	0,83 l	1,1 l
	Kocide Opti (300 g de cuivre/kg)	0,3 kg	0,6 kg	0,9 kg	1,2 kg
Oxyde cuivreux	Nordox 75 WG	0,13 kg	0,27 kg	0,4 kg	0,53 kg

Les produits sont appliqués en préventif avant les pluies contaminatrices. Les renouvellements sont effectués après 15 à 20 mm de pluies et avant la prochaine pluie annoncée. Si la vigne n'est pas protégée depuis longtemps, un renouvellement doit être effectué pour protéger les parties néoformées depuis le dernier traitement. Il en va de même en période de floraison où la fleur n'est pas

protégée juste après la chute des capuchons floraux. Les doses utilisées varient selon les pluies annoncées, la pression parasitaire locale et parcellaire. La réussite de protection est très dépendante de la réactivité et de la précision des applications. Il faut donc une bonne qualité d'application et des traitements préventifs. Il est donc impératif d'avoir du bon matériel, bien réglé, qui permet de

protéger l'intégralité du feuillage à chaque application (toutes les faces protégées). Il faut aussi que l'exploitation puisse être protégée en moins de temps possible (moins 24 heures si possible). La capacité d'intervention de l'exploitation peut donc nécessiter des investissements supplémentaires (achat de pulvérisateur, tractoriste) par rapport à une exploitation en conventionnel.

Produits alternatifs de Biocontrôle utilisables en Bio contre le mildiou

Substance active	Nom Produit	DRE	DAR	Nb applications par an	ZNT
Cerevisane	Roméo	6 h*	1 j	10	5 m
Cos-OGA	Bastid, Blason, Messenger	6 h*	3 j	8	
Huile essentielle d'orange douce	Limocide, Essen'ciel, Prev-am Plus	24 h	1 j	6	

* En Gironde, la convention collective impose un DRE minimum de 12h.

Oïdium

La protection phytosanitaire contre l'oïdium est, elle aussi, restreinte en terme de molécules utilisables en viticulture biologique. La principale matière active employée est le soufre, qui est un produit de biocontrôle.

Il existe aussi d'autres produits de biocontrôle utilisables (d'origine minérale ou organique). Ces derniers sont d'une efficacité limitée, souvent difficiles à mettre en œuvre ou sans retour d'expériences en viticulture. Ils ne semblent donc pas d'un intérêt technique suffisant pour aborder leur utilisation dans ce guide.

Contrairement au cuivre, les quantités utilisables de soufre ne sont pas limitées. Cependant, pour des

raisons environnementales, toxicologiques et même techniques, il est possible d'utiliser des doses et des quantités totales de soufre limitées garantissant de bonnes protections au vignoble.

Le soufre est utilisable sous deux modes d'application : du soufre mouillable pour pulvérisation et du soufre « fleur » pour poudrage. Les doses homologuées de soufre mouillable sont de 10 kg/ha de soufre correspondant généralement à 12,5 kg de produits formulés. En poudrage, les doses homologuées vont généralement de 20 à 30 kg/ha de produits formulés (contenant 80 à 99 % de soufre). Les soufres présentent des classifications toxicologiques de « non classé » à « Xi » (irritant) avec des

délais de rentrée variant de 6 à 48 heures.

En pratique, les quantités de soufre utilisées sont inférieures aux doses d'homologation. En soufre mouillable, les doses utilisées en région Nouvelle-Aquitaine oscillent généralement entre 4 et 8 kg/ha, en utilisation préventive. La dose utilisée en curatif peut monter jusqu'à 12,5 kg/ha. En poudrage, les doses employées peuvent aussi être réduites mais les possibilités sont assez dépendantes du matériel d'application. Certains matériels bien réglés peuvent permettre de descendre les doses à 15-20 kg/ha. Il est aussi possible de réduire les doses appliquées de soufre en utilisant des charges inertes dans la poudreuse, comme des argiles.

Dans nos vignobles, les poudrages ne sont ni obligatoires, ni systématiques pour une bonne protection anti-oïdium. Cependant, la poudreuse est un outil très intéressant voire indispensable sur du parcellaire sensible ou en cas d'attaques non maîtrisées avec des soufres mouillables. De plus, le mode d'application par poudrage permet d'intervenir rapidement sur les parcelles car il n'y a pas nécessité à passer en face par face. Les poudrages sont à positionner en encadrement de floraison.

Soufre : recommandations

Le soufre est un produit agressif sur l'oïdium mais aussi sur les insectes, sur l'homme et la végétation. Son utilisation doit donc être réfléchie pour être à la fois efficace sur les pathogènes ciblés et non préjudiciable pour la vigne et les utilisateurs. Les brûlures sur la vigne dues au soufre sont possibles même avec des quantités relativement faibles. Elles

sont observées principalement à la suite d'interventions réalisées 24 à 48 h avant des journées présentant des rosées matinales suivies de fortes montées en chaleur. De plus, le soufre peut être un facteur de sur-aggravation de symptômes d'échaudages naturels. Il faut donc éviter son utilisation en période de fortes chaleurs et d'ensoleillements agressifs.



Exemple de produits commerciaux à base de soufre (biocontrôle)

Nom Produit	Dose homologuée (L ou kg /ha)	DRE	DAR	Nb applications par an	ZNT
Microthiol Special Disperss, Citrothiol DG, Colpenn DG, Soufèbe DG, Pennthiol, Sulforix, Thiovit Jet Microbilles, Kolthior	12,5	6 h*	3 j	8	5 m
Flosul SC, Azzurri, Creta	4	6 h*	5 j	8	
Azupec, Sulpec 80 GD, Kumulus DF, Amode, Atenéa, Sulfojet, Sulfostar, Trilog	12,5	6 h*	21 j	8	
Helioterpen Soufre	7,5	24 h	5 j	12	
Grain d'or	25 (poudrage)	24 h	5j	8	
Oïdiol poudrage, Végésoufre	20 (poudrage)	24 h	28 j	3	
Microthiol special liquide, Citrothiol liquide	12,1	48 h	3 j	8	
Fluidosoufre, Fluid'ancree 2	25 (poudrage)	48 h	3 j	3	

Autres produits de Biocontrôle utilisables en Bio contre l'oïdium

Substance active	Nom Produit	DRE	DAR	Nb applications par an	ZNT
Cerevisane	Roméo	6 h*	1 j	10	5 m
Cos-OGA	Bastid, Blason, Messenger	6 h*	3 j	8	
Bicarbonate de potassium	Armicarb	6 h*	1 j	8	
Hydrogénocarbonate de potassium	Vitisan	6 h*	1 j	6	
Huile essentielle d'orange douce	Limocide, Essen'ciel, Prev-am Plus	24 h	1 j	6	

* En Gironde, la convention collective impose un DRE minimum de 12h.

Black-Rot

Officiellement, il existe 4 formulations de produits cupriques homologués contre le Black-Rot utilisables en viticulture biologique. En pratique, l'association précoce de cuivre et de soufre, qui ont des effets secondaires contre le Black-Rot, permet de contenir la maladie lorsque la pression parasitaire Black-Rot n'est pas trop importante. Cette protection, par effet secondaire, ne pourra être efficace que dans la mesure où les sources d'inoculum de Black-Rot auront été supprimées (cf. prophylaxie). Les méthodes prophylactiques par suppression des baies momifiées de raisin sur les parcelles contaminées l'année précédente, sont primordiales dans la réussite des stratégies de lutte contre le Black-Rot. En cas de parcellaire sensible au Black-rot, il est recommandé d'augmenter les quantités de cuivre et de soufre utilisées normalement contre le mildiou et l'oïdium.

Excoriose

L'excoriose est une maladie récurrente du vignoble aquitain attaquant la base des rameaux de vigne dès l'éclatement des bourgeons. Les blessures provoquées par l'excoriose fragilisent les rameaux qui deviennent cassants lors du pliage voire des levages ou autres interventions sur ces rameaux. La lutte ne concerne que les parcelles présentant des symp-

tômes récurrents et doit souvent être reconduite l'année suivante en cas de forte attaque.

En sortie d'hiver, les symptômes se caractérisent sur la base des sarments par une écorce craquelée, souvent accompagnée d'un blanchiment de l'écorce avec des ponctuations noires (pycnides) d'où peuvent sortir des petits filaments (cirres). Les contaminations ont lieu à la faveur des pluies printanières lors de l'éclatement des bourgeons. La protection consiste en deux applications de soufre mouillable dirigées sur les bourgeons :

. Première application : lorsque 50 % des bourgeons atteignent le stade "éclatement des bourgeons" (D-06).

. Deuxième application : lorsque les bourgeons sont au stade "2-3 feuilles étalées" (E-09).

Dose d'utilisation du soufre : 1 à 1,25 kg/hl.

Pourriture grise (*Botrytis cinerea*)

La lutte anti-botrytis est dépourvue de moyens phytosanitaires performants. Actuellement, il existe 5 familles de produits utilisables en viticulture biologique, tous classés dans les produits de Biocontrôle. Plusieurs essais du Réseau Viti Bio et du réseau des Chambres d'agriculture de Nouvelle-Aquitaine montrent des efficacités très variables et limitées de ces produits sur la pourriture grise.

D'autres méthodes de luttés anti-botrytis sont utilisées par des viticulteurs bio. Ces méthodes ne sont pas homologuées et consistent notamment à utiliser des argiles en poudrage. De nombreux essais de la Chambre d'agriculture de la Gironde montrent l'inefficacité de ces pratiques. Elles peuvent même être préjudiciables à la récolte en cas de fortes pluviométries pré-ventanges.

Les méthodes prophylactiques (maîtrise de la vigueur, effeuillage, lutte efficace contre les tordeuses et l'oïdium...) demeurent les meilleurs moyens de protection contre la pourriture grise (cf. prophylaxie).



Produits alternatifs de Biocontrôle utilisables en Bio contre la pourriture grise

Substance active	Nom Produit (exemple)	DRE	DAR	Nb applications par an	ZNT
Bicarbonate de potassium	Armicarb	6 h*	1 j	8	5 m
<i>Aureobasidium pullulans</i>	Botector	6 h*	3 j	3	
<i>Bacillus subtilis</i>	Rhapsody	6 h*	3 j	4	
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	Amylo-X WG	-*	3 j	6	
<i>Saccharocycles cerevisiae</i>	Julietta	6 h*	1 j	6	

* En Gironde, la convention collective impose un DRE minimum de 12h.

Acariens, acariose et érinose

Les acariens phytophages ne sont plus vraiment un problème sur le vignoble aquitain. Cependant, localement, les populations peuvent être préjudiciables. Pour l'acariose, le problème concerne principalement des jeunes vignes. L'érinose peut être fortement présente en début de saison. Plus tard, en cours de saison, le problème est dilué dans la végétation et n'est plus préjudiciable pour la récolte. Des traitements précoces de soufre (doses excoïose) peuvent limiter les populations d'acariens.

Tordeuses de la vigne

Eudémis (*Lobesia botrana*) et Cochyliis (*Eupoecilia ambiguella*) sont deux ravageurs importants de la vigne pouvant occasionner des pertes quantitatives mais aussi et surtout des pertes qualitatives de récolte. Depuis quelques années l'Eulia (*Argyrotaenia ljugiana*), une autre espèce de tordeuses de la vigne, est présente aussi en Nouvelle-Aquitaine. Les chenilles de ces papillons peuvent détruire des fleurs (glomérules) et des baies (perforations). Ces pertes sont relativement faibles. En revanche, les attaques (perforations des baies) à la véraison peuvent entraîner l'apparition de foyers de pourriture grise. La biodiversité présente dans l'environnement des parcelles permet de limiter les populations de papillons. De nombreux auxiliaires (parasitisme, araignées, passereaux, chauves-souris...) peuvent contenir les populations en deçà de seuils de nuisibilité. La lutte contre ces ravageurs n'est donc pas systématique. Les comptages de glomérules et de perforations permettent d'évaluer les populations de tordeuses et d'engager une protection si nécessaire (dépassement des seuils). A ce jour, il existe 3 stratégies de lutte contre les tordeuses de la vigne : la confusion sexuelle, le parasitisme et la lutte insecticide. La première consiste en la confu-

sion sexuelle qui maîtrise les populations en limitant la reproduction des papillons. La deuxième utilise des produits phytosanitaires en action directe sur les insectes. La dernière est du parasitisme, par libération de parasitoïdes sur les parcelles.

A l'exception du Spinosad (molécule insecticide), toutes les autres méthodes de lutte utilisables en Bio sont classées en Biocontrôle.

Confusion sexuelle

Le principe de la confusion sexuelle est de limiter la reproduction en perturbant les mâles avec des phéromones femelle, les empêchant de trouver les partenaires sexuels. La mise en confusion sexuelle requiert une surface minimum de protection de 10 ha ou un isolement du vignoble pour être efficace. Il y a deux modes de libération des hormones de confusion dans l'atmosphère, soit par des diffuseurs, soit par aérosols. Pour les diffuseurs, il faut en positionner 500 par hectare en augmentant de 10-15 % le nombre de diffuseurs en bordures de parcelle. Il existe plusieurs types de diffuseurs permettant de cibler au mieux les problèmes parcellaires (Eudémis seul sur 3 générations, Cochyliis seul sur 2 générations, Eudémis et Cochyliis sur 2 ou 3 générations). Pour les aérosols, il faut en disposer seulement 2,5 à 3 selon la configuration des parcelles. Ils libèrent automatiquement les hormones en périodes de vol des papillons. Cette méthode est relativement onéreuse à mettre en œuvre : coût des diffuseurs, positionnement manuel des diffuseurs, enlèvement avant récolte mécanique ou en fin de saison.

Parasitisme

La méthode consiste à positionner des diffuseurs contenant des œufs parasités par des trichogrammes, prêts à éclore. Ces petits hyménoptères vont parasiter les œufs de tordeuses. Il faut positionner 100 diffuseurs par hectare, à raison de

deux « applications » par vol, dès les premières pontes. Comme la confusion sexuelle, cette méthode est relativement onéreuse. De plus, cette méthode n'est pas compatible avec des applications de soufre (les trichogrammes sont sensibles au soufre).

Lutte insecticide

Il existe deux familles de produits à base de *Bacillus thuringiensis* ou de Spinosade. Ces produits sont à positionner au stade « tête noire » du cycle des insectes, soit 10 jours après le démarrage du vol. Seuls les produits à base de *Bacillus sp.* font partie des produits de biocontrôle.

Cicadelle verte et cicadelle italienne

La distinction des espèces de cicadelles présentes sur le parcellaire est nécessaire car seule la cicadelle verte est nuisible au vignoble.

A ce jour, il existe deux familles de produits utilisables en agriculture biologique, toutes classées en produits de biocontrôle : la kaolinite calcinée et l'huile essentielle d'écorce d'orange. Le mode de fonctionnement de la kaolinite calcinée n'est pas clairement défini mais elle agirait en diminuant l'appétence de la vigne pour les cicadelles et en barrière physique sur la prise de nourriture. Elle peut être appliquée en pulvérisation en plusieurs traitements successifs dès la première génération de cicadelles. Elle peut être associée aux autres produits de traitements comme le cuivre ou le soufre.

L'huile essentielle d'écorce d'orange aurait un effet biocide par dessiccation des jeunes larvaires des cicadelles (déshydratation excessive des larves entraînant leur mort).

Les différents essais menés par le réseau des Chambres d'agriculture de Nouvelle-Aquitaine montrent des efficacités partielles et très variables d'une parcelle à l'autre et d'un millésime à l'autre avec ces deux types de produits.

Les conditions d'intervention et surtout climatiques joueraient un rôle prépondérant sur la réussite des stratégies de lutte (problème de lessivage et effet de choc). Ces deux produits permettent, la plupart du temps, de limiter les populations en dessous des seuils de nuisibilité. Le premier moyen de lutte consiste donc en la mise en place de la prophylaxie et notamment par la préservation de la faune auxiliaire. L'éloignement des parcelles de céréales et notamment de maïs sur lequel la cicadelle se développe abondamment, évite les transferts de population sur la vigne. L'utilisation de préparations à base de fougère en répulsif donne des résultats très aléatoires et ne semble pas suffisamment fiable pour être recommandée.

Le soufre utilisé au cours de la saison peut jouer un rôle de répulsif. Son utilisation peut donc être majorée sur les parcelles à fortes populations de cicadelles.

Cicadelle de la Flavescence dorée

(*Scaphoideus titanus*)

La cicadelle *Scaphoideus titanus*, vectrice de la Flavescence dorée,

est un organisme à lutte obligatoire sur les zones de détection de la flavescence. Sa lutte est réglementée par arrêté préfectoral et consiste à mettre en place une lutte insecticide particulière. Selon les secteurs viticoles, la lutte nécessite une à trois applications d'insecticides homologués contre la cicadelle de la Flavescence dorée. En viticulture biologique, un seul produit est homologué dans cette lutte : le Pyrèvert. Ce produit d'origine naturelle (extraits de chrysanthèmes) a un effet principalement larvicide. Le positionnement de ce produit se fait donc pendant la période larvaire de la cicadelle, c'est-à-dire du mois de mai à fin juin voire plus tard selon les conditions climatiques du millésime. Pour les dates et les nombres de traitements, se référer à l'arrêté préfectoral départemental de l'année.

La qualité d'application est primordiale dans la réussite des traitements. Le produit doit être utilisé seul et non en association avec une bouillie par exemple. Il doit être appliqué en face par face. La relative stabilité du produit (oxydation) oblige à ne pas conserver un bidon entamé d'une année sur l'autre.

Autres ravageurs

Depuis quelques années, des ravageurs, jusque-là anecdotiques, émergent de plus en plus et leurs populations prennent parfois des proportions localement problématiques. Parmi ces ravageurs on trouve la cicadelle pruineuse (*Metcalfa pruinosa*), le cigariier (*Byctiscus betulae*), des noctuelles, des cochenilles et encore beaucoup d'autres insectes.

Il n'existe pas vraiment de lutte directe contre ces ravageurs à l'exception d'applications d'huiles minérales de paraffine ou d'huiles de colza sur les stades hivernants des ravageurs.

Le soufre n'est homologué en insecticide que sur acariens, acariose et erinose mais son utilisation précoce contre l'excorticose puis régulière contre l'oïdium permet de limiter le développement d'un grand nombre de ravageurs.

Le respect de la faune auxiliaire est donc primordial pour qu'un équilibre des populations s'établisse et maintienne les ravageurs en deçà de seuils préjudiciables à la vigne.





Des plantes pour soigner des plantes

Les PNPP

Les « Préparations Naturelles Non Préoccupantes » sont définies en France comme étant des substances sans effets toxiques et écotoxiques potentiels. Le décret N°2009-792 du 23 juin 2009 et l'arrêté du 8 décembre 2009 définissent ce que sont les PNPP : « Toute préparation à vocation phytopharmaceutique, élaborée à partir d'un ou plusieurs éléments naturels non génétiquement modifiés (végétal, minéral, à partir de microorganismes ou de leurs métabolites) et obtenue par un procédé accessible et où les éléments naturels utilisés sont eux aussi accessibles à tout utilisateur final ».

Les éléments naturels à partir desquels sont élaborées les PNPP doivent répondre aux conditions suivantes :

- Être non transformés ou uniquement par des moyens manuels, mécaniques ou gravitationnels, par dissolution dans l'eau, par flottation, par extraction par l'eau, par distillation à la vapeur ou par chauffage uniquement pour éliminer l'eau.
 - Ne pas être identifiés comme toxiques, très toxiques, cancérigènes, mutagènes, tératogènes.
 - Ne pas faire l'objet de restriction pour la vente directe au public.
- Les PNPP ont une activité principale non phytopharmaceutique mais

utile à la protection des cultures. Elles ne sont pas des produits phytopharmaceutiques de biocontrôle (au sens du règlement 1107/2009), même si elles peuvent entrer dans des stratégies de production intégrée des cultures. Les PNPP sont soit des substances de base, soit des substances naturelles à usage biostimulant (SNUB). Les stimulateurs de défense des plantes (SDP) peuvent être répertoriés au sein des (SNUB).

Les substances de base

Les substances de base sont des substances dont l'activité principale n'est pas phytopharmaceutique mais utile à la protection des

cultures au titre de l'article 23 du règlement CE n°1107/2009. Elles ne font donc pas l'objet d'une AMM (autorisation de mise sur le marché) mais sont soumises à une procédure d'approbation simplifiée européenne, pour une durée illimitée. Elles ne sont pas commercialisées comme produit phytosanitaire même si elles peuvent avoir un intérêt dans ce registre. Elles sont approuvées pour un ou plusieurs usages précis :

- Bactéricides : vinaigres
- Stimulateurs de défenses naturelles : prêle, chitosan
- Barrières physiques : hydroxyde de calcium, talc
- Biofilms : chitosan
- Modificateurs physiologiques : sucre
- Modificateur de PH : bicarbonate de sodium, petit lait, vinaigre

EN PRATIQUE

Tout produit composé exclusivement de substances de base, pures ou diluées dans de l'eau, est donc en vente libre pour des usages phytosanitaires, sans restriction, en agriculture professionnelle, comme amateur. Avec ou sans Certiphyto, la seule exigence est de ne pas y ajouter de solvant ou conservateur de nature chimique.

19 substances de base sont actuellement autorisées, dont 10 utilisables en AB (UAB).

Sur le site internet de l'ITAB, des fiches techniques sont disponibles indiquant les usages, doses et conditions d'emploi pour chaque substance de base (<http://www.itab.asso.fr/activites/pp-dossiers-sb.php>)

Les substances naturelles à usage biostimulant (SNUB)

Ces substances relèvent de la rubrique réglementaire matière fertilisante et support de culture française (MFSC).

Leur dénomination a été reconnue par le décret n°2016-532 d'avril 2016 et ces substances

Liste des substances de base approuvées (mise à jour 28 mai 2018)

Substances actives	Usage	Utilisable en AB (UAB)
Bicarbonate de sodium	Fongicide fruitiers, vigne, maraîchage, cultures ornementales	Examen en cours
Bière	Piège à limaces couvert, toutes cultures	Autorisé
Chitosan	Fongicide et bactéricide petits fruits, légumes, cultures pour l'alimentation animale, céréales, pomme de terre, betterave (semences et en végétation)	Autorisé
Huile de tournesol	Fongicide tomate	Autorisé
Hydroxyde de calcium / chaux éteinte	Fongicide fruitiers (chancre à <i>Neonectria galligena</i>)	Autorisé
Lactosérum / petit lait	Fongicide cucurbitacées	Autorisé
Lécithines	Fongicide fruitiers, légumes, vigne, cultures ornementales	Autorisé
Ortie	Insecticide, fongicide, acaricide fruitiers, maraîchage, vigne, cultures ornementales	Autorisé
Peroxyde d'hydrogène	Fongicide et bactéricide (sol) solanacées, laitue, fleurs	Non
Prêle	Fongicide pommier, pêcher, vigne, tomate, concombre, cultures ornementales	Autorisé
Sel de mer	Fongicide et insecticide vigne, fongicide champignons	En cours
Vinaigre	Fongicide et bactéricide (traitement des semences ou des plants) céréales, tomate, carotte, cultures ornementales	Autorisé

sont précisément listées par l'arrêté correspondant (arrêté du 27 avril 2016). Elles sont évaluées par l'ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) qui contrôle l'absence d'effet nocif sur la santé humaine, animale et sur l'environnement.

Les SNUB peuvent être d'origine végétale, animale ou minérale, à l'exclusion des micro-organismes et elles ne doivent pas être génétiquement modifiées. Il s'agit actuellement des plantes et extrait de plantes autorisés en herboristerie définies dans l'article D 4211 du Code de la Santé publique (plantes inscrites à la pharmacopée). À ce titre, les SNUB sont exemptées d'AMM. Il est légal de les fabriquer et de les vendre pour application sur végétaux par les professionnels et les amateurs.

Attention : toute publicité commerciale pour les PNPP, composées

exclusivement de substances naturelles à usage biostimulant, ne peut comporter d'autres allégations que celles relatives à leur caractère naturel à usage biostimulant (croissance, mise à fleur/fruits, nutrition, résistance au stress abiotique, etc.), c'est-à-dire sans référence à un effet phytopharmaceutique (défense contre un bio-agresseur).

EN PRATIQUE

Les 200 plantes ou parties de plantes listées à l'article 1 de l'arrêté du 27 avril 2016 sont utilisables en production biologique, sauf dispositions spécifiques prévues dans la réglementation de l'Union européenne. Cette liste indique la partie de la plante à utiliser ainsi que la forme de la préparation.

Les PNPP en « recettes »

Les extraits végétaux fermentés (type « purin d'orties »)

Définition : ces extraits résultent de la mise en fermentation de végétaux frais dans de l'eau de façon contrôlée et spontanée.

Recette :

- 1 kg de végétaux frais ou 200 à 300 g de végétaux secs.
- 10 litres d'eau (faire attention au pH de l'eau)
- Broyer le plus finement possible. Disposer dans un récipient non métallique. Recouvrir d'eau (température comprise entre 15°C et 30°C) afin de permettre un bon démarrage de la fermentation. Possibilité de rajouter de l'eau chaude.
- Brasser 1 à 2 fois par jour (plus la mousse augmente dans le temps, plus la fermentation est importante).
- Filtrer lorsque la fermentation est achevée. La fermentation est terminée lorsque le pH et l'électroconductivité sont stables (bandes pH). L'odeur peut être forte mais non fétide. Le produit doit être fermenté et non putréfié. Conditionner.

Les décoctions

Définition : les plantes sont mises à tremper 24h, puis la préparation est chauffée et maintenue à ébullition pendant 30 min environ.

Recette :

- 200 g de plantes sèches pour 10 litres d'eau.
- Macération des plantes dans l'eau 24 h.
- Porter à ébullition pendant 30 min. Laisser refroidir.
- Utiliser non diluée dans les 24 h.

Les infusions

Définition : les plantes sur lesquelles de l'eau froide est versée et est mise à chauffer. Une fois à la température souhaitée (dépend du type de plantes et de principes actifs), le feu est coupé.

Recette :

- 200 g de plantes sèches ou 1 kg de plantes fraîches pour 10 l d'eau.
- Disposer dans un récipient non métallique.
- Mettre l'eau à chauffer jusqu'à frémissement.
- Verser l'eau chaude sur les plantes. Laisser refroidir. Utilisation non diluée et rapide dans les 24h.

Les extraits purs de plantes

Recette :

- Imbriquer 2 conteneurs l'un dans l'autre.
- Mettre seulement la plante dans l'un des conteneurs qui sera supérieur au second et où l'on aura réalisé des trous dans le fond afin que le liquide s'écoule. Attention à ne pas trop tasser les extraits de végétaux. Inutile de broyer.
- Refaire le niveau par ajout de plante.
- Dans le second conteneur mettre un robinet récupérateur. Le liquide récupéré est de couleur sombre et se conserve assez bien dans le temps.

EXEMPLE DE PRATIQUE DE PNPP EN VITICULTURE

• Le purin d'ortie - *Urtica dioica*

L'ortie est stimulante et renforce la croissance, c'est un excellent fortifiant.

Il est conseillé de récolter l'ortie jeune jusqu'à floraison et exposée au soleil. On utilise toute la partie aérienne.

Recette :

Broyer le plus finement possible 1 kg d'ortie pour 10 litres d'eau. Disposer dans un récipient non métallique. Recouvrir d'eau à température minimale de 15°C. Afin de permettre un bon démarrage de la fermentation, possibilité de rajouter de l'eau chaude. Brasser (1 à 2 fois par jour. Plus la mousse augmente dans le temps, plus la fermentation est importante). Lorsque l'ortie hachée reste au fond du récipient, la fermentation est finie et il est temps de filtrer.

• La décoction de prêle - *Equisetum arvense*

La prêle est stimulante, antifongique, répulsive (Marchand, 2011). La silice qu'elle contient permet de durcir la cuticule des feuilles et ainsi de diminuer la pénétration du mildiou dans la vigne. Elle contient également des flavonoïdes, alcaloïdes et polyphénols qui contribuent à l'activation du système de défense de la vigne.

Recette pour décoction pour 1 hectare :

Faire macérer durant 24 heures 100 g de tiges sèches de prêle découpées dans 4 litres d'eau à température ambiante. Couvrir et laisser frémir à feu très doux durant 45 min.

Filtrer et utiliser en versant la décoction dans le pulvérisateur en association.

Biodiversité fonctionnelle : de nouvelles pistes de gestion des parasites

La préservation de la biodiversité fonctionnelle passe par une gestion des niches écologiques à l'échelle du paysage ; c'est-à-dire de sa parcelle, de ses parcelles, de ses parcelles et celles du voisin, etc. En effet, plusieurs études ont été menées en France et en Gironde, telles que celles de Martin Van Helden, enseignant chercheur à Bordeaux Sciences Agro sur la gestion du parasite *Eudemis* à l'échelle territoriale.

Il apparaît évident que la préservation des niches écologiques va permettre d'augmenter la présence de faunes auxiliaires bénéfiques à la vigne allant des chauves-souris aux typhlodromes en passant par les abeilles pollinisatrices.

Par ailleurs, remettre des niches écologiques permet de « casser » les zones de monocultures et de constituer des barrières physiques naturelles limitant la pénétration de certains ravageurs, comme cela a été montré sur *Eudemis*.

Ainsi, planter un enherbement entre-rangs, soit par semis, soit en laissant l'enherbement naturel

s'installer en évitant l'invasion de plantes nuisibles à la vigne (chénopode, potentille...) est aujourd'hui largement mis en œuvre par les viticulteurs, contrairement à il y a encore quelques années.

Cet enherbement va avoir un effet anti-érosion, mais aussi de tampon vis-à-vis de l'eau, de régulation de vigueur, tout en améliorant la portance du sol.

Par ailleurs, ils seront gérés comme une culture en retardant les périodes fauches, privilégiant le passage du rolo faca, ne réalisant les travaux qu'un rang sur deux puis l'autre rang une quinzaine de jours plus tard...

Il s'agit également de valoriser tous les espaces vides aux abords de la parcelles : haies, talus, bordures de parcelles, jachères en les « cultivant » dans une logique d'optimisation de la biodiversité :

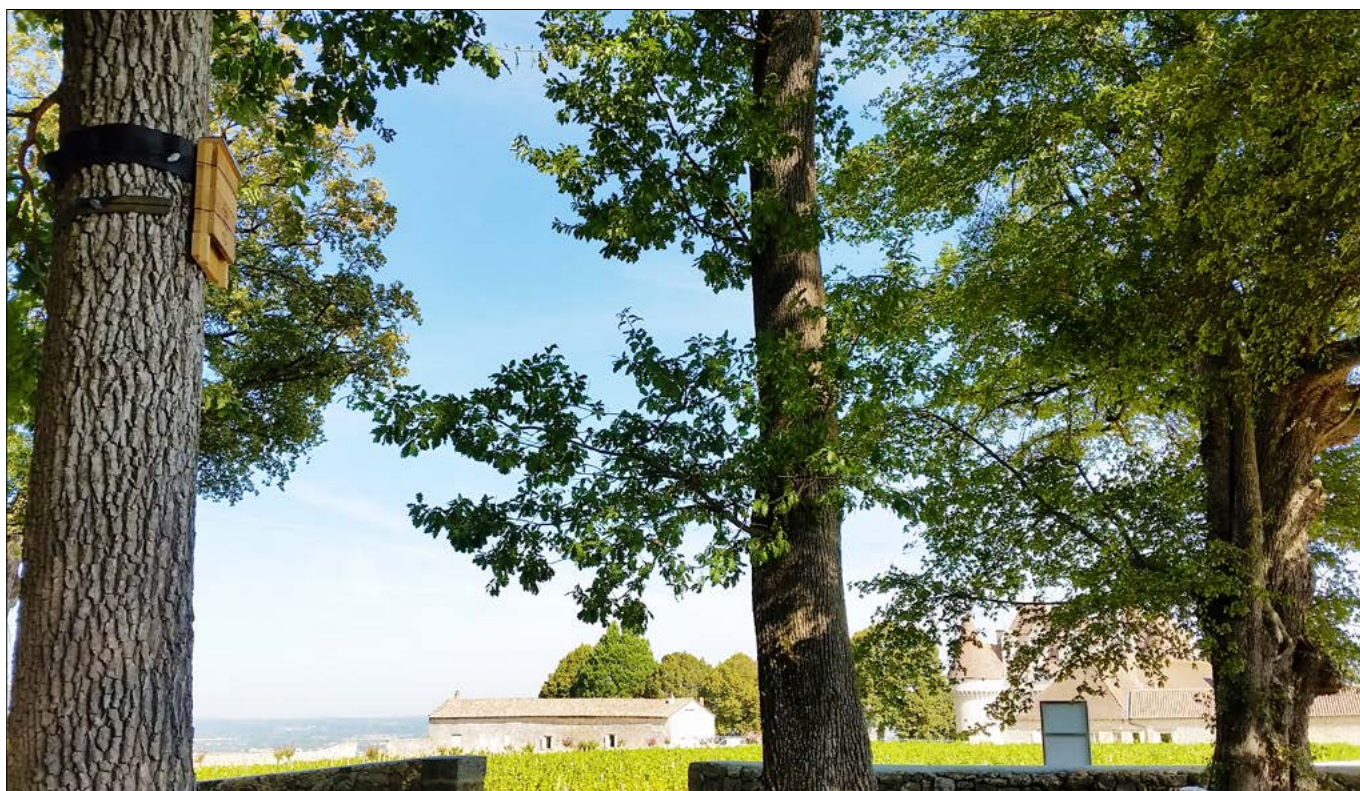
- Utiliser les linéaires vides pour y planter des haies entretenues, afin de briser les blocs de monoculture de vigne, renforcer les connectivités entre forêt, bosquets...

Choisir des modes d'implantation empiétant le plus faiblement possible l'espace agricole et des essences locales bénéfiques pour l'hébergement des oiseaux et insectes en leur fournissant abris et nourritures.

- Cultiver les parcelles au repos, dans lesquelles des adventices peuvent se développer, y installer des plantes type engrais verts, fourragères ou mellifères (celles-ci vont être bénéfiques contre les maladies du sol), travailler en profondeur la structure du sol, limiter le salissement et éviter l'érosion par le ruissellement.

- Favoriser les transitions douces entre espaces agricoles et espaces naturels en ne négligeant pas la strate herbacée et buissonnante, réservoir écologique d'espèces spécifiques. C'est dans ces espaces que pourront se développer fougère, prêle, bourrache, ortie...

De nombreux programmes sont en cours, citons à titre d'exemple BatViti visant la préservation des chauves-souris de Bergerac à Duras.



Installation de nichoirs à chauves-souris

Biodynamie : son utilisation en viticulture

Aujourd'hui, vous pouvez élaborer un vin « biodynamique » en le produisant selon les principes de l'agriculture biodynamique. C'est un mode de production qui s'applique aussi bien aux méthodes de culture de la vigne qu'à l'élaboration du vin.

La biodynamie, concept initié en 1924 par Rudolf Steiner, un philosophe autrichien, considère que la plante, le sol et la terre sont un écosystème, dont il s'agit d'assurer l'équilibre. Ce mode de production prend en compte l'influence des rythmes cosmiques, lunaires et planétaires et impose de respecter un équilibre entre la terre, les végétaux, les animaux...

Cela se traduit par des pratiques qui abolissent tout intrant de synthèse et apportent des soins favorisant la vie du sol et du végétal à travers notamment l'utilisation de préparations spécifiques à base de plantes médicinales ou de matières animales comme la bouse et la corne de vache.

Comment s'engager dans la démarche « biodynamie » et être labellisé ?

Contrairement à l'agriculture biologique, il n'y a pas de réglementation européenne concernant l'agriculture biodynamique.

La certification en agriculture biodynamique est assurée par Demeter France ou Biodyvin.

À ce jour, deux labels ont vu le jour pour certifier les produits issus de ce mode de production en viticulture :

- « **Vin Demeter** » : ce label existe depuis 1929.

Pour être certifié, il faut avoir la totalité de son vignoble en biodynamie. De nombreux domaines cultivent leurs vignes selon les principes de la biodynamie sans pour autant demander la certification. Si les raisins produits en biodynamie sont vinifiés en respectant le cahier des charges de vinification, le logo Demeter peut être apposé sur l'étiquette.

A noter que la mention « Vin issu de

raisins Demeter » ne figure que sur la contre étiquette lorsque la biodynamie est pratiquée sur le domaine mais que le vin ne satisfait pas au cahier des charges vinification.

- L'association **Biodyvin** regroupe de nombreux vignerons qui pratiquent la culture biodynamique depuis plusieurs années en respectant le cahier des charges du Syndicat international des vignerons en culture biodynamique.

Ces producteurs sont contrôlés par un organisme indépendant accrédité. Cette association labellise uniquement les domaines entièrement cultivés en biodynamie.

Préparations biodynamiques

Deux préparations fondamentales sont employées :

- La préparation de **bouse de corne 500/500 P**. Elle est obligatoire dans le cahier des charges Demeter et Biodyvin. Elle est destinée au sol. Elle a un effet structurant pour le sol, mais aussi sur l'activité microbienne et le développement d'humus.

- La préparation de **silice de corne 501**. Une corne de vache remplie à l'intérieur de quartz broyé est enterrée durant six mois. On obtient ainsi la silice de corne, appelée aussi 501. En l'utilisant à des quantités encore plus faibles que la bouse de corne, la silice de corne va également être dynamisée pendant une heure, puis pulvérisée sur les plantes.

L'effet de la silice porte sur l'organisation et la structure de la plante, elle augmente sa valeur alimentaire.

Elle joue un rôle dans l'amélioration du « système immunitaire » de la plante. Elle permet d'harmoniser la croissance de la plante, de renforcer des parties végétatives et d'améliorer la photosynthèse et la qualité des fruits. Comme la 500, la 501 est un élément puissant et essentiel pour toute culture en biodynamie.

Le cahier des charges Demeter rend son application obligatoire au minimum une fois par an.

Pour aller plus loin

Consulter les formations viticulture en biodynamie à venir sur les sites :

Chambre d'agriculture Gironde : <https://gironde.chambre-agriculture.fr/>

Chambre d'agriculture Drdogne : dordogne.chambre-agriculture.fr

DEMETER : <https://www.demeter.fr/professionnels/cahiers-des-charges/>

BIODYVIN : <http://www.biodyvin.com/fr/le-label-biodyvin.html>



Dynamisation ou brassage

Ces préparations doivent être diluées dans l'eau et brassées selon un procédé rythmique durant exactement une heure. La formation d'un tourbillon (vortex) profond et celle d'un chaos énergétique sont essentielles. Elles sont ensuite pulvérisées pour entrer en contact avec le sol ou les plantes. Les quantités employées sont très faibles, 90 à 120 grammes dans un volume de 30 à 50 litres d'eau par hectare pour la bouse de corne et seulement 4 grammes par hectare pour la silice dans des volumes d'eau comparables.



Dynamiseur en cuivre

L'importance de l'emploi de composts

Une pratique spécifique de la biodynamie consiste en l'ajout de six préparations destinées à orienter l'évolution du compost de façon équilibrée. Ces préparations sont élaborées à base de plantes médicinales qui, pour la plupart, subissent un processus fermentaire dans des organes animaux. Le compost ayant reçu les préparations biodynamiques est appelé le compost dynamisé. L'attention portée à l'humification des matières organiques est fondamentale pour l'agriculture biodynamique. Le compostage en tas et l'introduction des préparations spécifiques tirées du règne végétal et du règne animal, caractérisent le compostage biodynamique. Ces préparations n'agissent pas seulement sur le tas de compost lui-même, mais surtout dans le sol où il est répandu. Elles ne représentent pas un apport direct d'éléments, mais sont capables de les mobiliser dans le sol et dans l'atmosphère. Elles introduisent une vitalité et une santé nouvelle dans les sols.

N.B : les préparations 502 à 507 sont principalement utilisées pour le compost en tas et le compost de

bouse, autre pratique de base en biodynamie. Il s'agit de préparations issues de processus fermentaires dans des organes d'animaux.

Le travail avec les différents rythmes

Le rôle des différentes positions lunaires et planétaires a été étudié par les biodynamistes, en particulier par L. Kolisko, H. Spiess, M. Thun.

Il est quelquefois difficile à mettre en œuvre en raison des conditions météorologiques, agronomiques et de l'organisation de l'entreprise.

Sources documentaires

. Guide pratique de la biodynamie (P.Masson - Edition MABD 2007)

. Le cours aux agriculteurs Rudolf Steiner (Nova édition)

Les 6 préparations destinées au compost

Dénomination	Plante utilisée	Rôles
502	Achillée millefeuille	Joue un rôle particulier dans la mobilisation du soufre et de la potasse.
503	Camomille matricaire	Régularise le processus de l'azote, stimule les échanges.
504	Ortie	Renforce l'influence des deux premières préparations, donne au compost et au sol une sensibilité et favorise une bonne humification.
505	Écorce de chêne	Lutte contre les maladies des plantes.
506	Pissenlit	Rôle en rapport avec la silice et le potassium.
507	Valériane	Aide à la mobilité du phosphore dans les sols, forme une sorte de manteau de chaleur protecteur autour du compost, lutte contre les gelées.

La vinification AB : réglementation

La nouvelle réglementation UE n° 203/2012 est consultable sur le lien suivant : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1584&from=EN> (notamment l'annexe VIII bis ou toutes les matières actives autorisées sont listées avec les restrictions dans un tableau très facile à lire).

Egalement, guide de lecture de l'INAO (texte de référence d'un point de vue juridique en France) :

<https://www.iao.gouv.fr/Les-signes-officiels-de-la-qualite-et-de-l'origine-SIQQO/Agriculture-Biologique>.

A noter l'évolution du règlement vinification RE UE 2018/1584 paru au journal officiel le 22/10/2018 autorisant un certain nombre de nouveaux intrants : autolysats, levures sèches inactivées (LSI), chitosan, mannoprotéines, extrait protéique de levures et protéines de pomme de terre.

Les intrants autorisés

: les produits qui doivent être bio si disponibles ce qui correspond aussi au (2)

: les nouveaux produits issus de la nouvelle réglementation passée en 2018

(1) Pour chacune des différentes souches de levures provenant de matières premières biologiques si elles sont disponibles.

(2) Provenant de matières premières biologiques si elles sont disponibles.

Dénomination des produits ou substances	Type de traitement visé	Conditions et restrictions spécifiques dans le cadre des limites et conditions fixées au règlement (CE)
Air	Utilisation pour aération ou oxygénation	
Oxygène gazeux		
Perlite	Centrifugation et filtration	Uniquement comme adjuvant de filtration inerte.
Cellulose		
Terre à diatomées		
Azote		
Anhydride carbonique	Utilisation afin de créer une atmosphère inerte et de manipuler le produit à l'abri de l'air	
Argon		
Levures(1)	Fermentation alcoolique	
Ecorces de levures (2)	Gestion fermentation alcoolique	Dans la limite d'utilisation de 40 g/hl.
Phosphate diammonique	Nutrition de la levure	Dans la limite d'utilisation respective de 1 g/l (exprimé en sels) ou de 0,3 g/l pour la seconde fermentation des vins mousseux.
Chlorhydrate de thiamine		Dans la limite d'utilisation de 0,6 mg/l (exprimé en thiamine) pour chaque traitement.
Levures inactivées		
Autolysats de levure et enveloppes de levures		
Anhydride sulfureux	Stabilisation vin	a) la teneur maximale en anhydride sulfureux n'excède pas 100 mg/litre pour les vins rouges visés à l'annexe I B, point A 1 a), du règlement (CE) no 606/2009 présentant une teneur en sucre résiduel inférieure à 2 g/litre. b) la teneur maximale en anhydride sulfureux n'excède pas 150 mg/litre pour les vins blancs et rosés visés à l'annexe I B, point A 1 b), du règlement (CE) no 606/2009 présentant une teneur en sucre résiduel inférieure à 2 g/litre. c) Pour tous les autres vins, la teneur maximale en anhydride sulfureux appliquée le 1er août 2010 conformément à l'annexe I B du règlement (CE) no 606/2009 est réduite de 30 mg/litre.
Bisulfite de potassium ou méta- bisulfite de potassium		
Charbons à usage œnologique	Traitement des casses/ couleur	Seulement pour les moûts et les vins nouveaux encore en fermentation, le moût de raisins concentré rectifié, et pour les vins blancs. Dans la limite d'utilisation de 100 g de produit sec par hl.
Gélatine alimentaire(2)	Clarification	
Matières protéiques d'origine végétale issues de blé ou de pois(2)		
Colle de poisson(2)		
Ovalbumine(2)		
Tanins(2)		

Protéines de pommes de terre (2)	Clarification (suite)	
Extraits protéiques levuriens(2)		
Caséines		
Chitosane dérivé d' <i>Aspergillus niger</i>		Pour traitement des vins ,limite d'utilisation du chitosane : 100 g/hl maximum.
Caséinate de potassium		
Dioxyde de silicium		
Bentonite		
Enzymes pectolytiques		
Acide lactique	Acidification	Dose maximale : 180 g/hl (soit 188 mL/hl de solution à 80%) sur moût et 300 g/hl (soit 312 mL/hl de solution à 80%) sur vin (soit augmentation max de 1,5g/L exprimé en Ac tartrique sur moût et 2,5g/L max exprimé en Ac tartrique sur vin)
Acide l(+) tartrique		Dose maximale : 150 g/hl sur moût et 250 g/hl sur vin (soit 4 g/L cumulés exprimés en acide tartrique = 54 meq/L = 2,61 g/L H ₂ SO ₄)
Acide l(+) tartrique	Désacidification	
Carbonate de calcium		Dose maximale : 65 g/hl sur vin La désacidification des vins ne peut être effectuée que dans la limite maximale de 1 gramme par litre exprimée en acide tartrique (= 13,3 meq/L = 0,65 g/L H ₂ SO ₄)
Tartrate neutre de potassium		Dose maximale : 160 g/hl sur vin La désacidification des vins ne peut être effectuée que dans la limite maximale de 1 gramme par litre exprimée en acide tartrique (= 13,3 meq/L = 0,65 g/L H ₂ SO ₄)
Bicarbonate de potassium		Dose maximale : 150 g/ hl sur vin La désacidification des vins ne peut être effectuée que dans la limite maximale de 1 g/L exprimée en acide tartrique (= 13,3 meq/L = 0,65 g/L H ₂ SO ₄)
Résine de pin d'Alep	Conservation des vins	Cette pratique oenologique ne peut être effectuée que sur le territoire géographique de la Grèce
Préparations d'écorces de levures (2)	Détoxication du milieu	Dans la limite d'utilisation de 40 g/hl
Lies fraîches, saines et non diluées qui contiennent des levures provenant de la vinification récente de vins secs	Conservation/élevage des vins	Quantités non supérieures à 5 % du volume du produit traité
Bactéries lactiques	Fermentation malolactique	
Acide L-ascorbique	Stabilisation microbiologique	Quantité maximale dans le vin traité mis sur le marché: 250 mg/ l
Barbotage Azote	Traitement des vins	
Anhydride carbonique	Gestion gaz	Pour les vins tranquilles, la quantité maximale en anhydride carbonique dans le vin traité mis sur le marché est 3 g/l, et la surpression due à l'anhydride carbonique doit être inférieure à 1 bar à la température de 20 °C
Acide citrique	Stabilisation des vins	Quantité maximale dans le vin traité mis sur le marché : 1 g/l
Tanins (2)	Stabilisation vin/tannissage	
Acide métatartrique	Stabilisation tartrique	Dans la limite d'utilisation de 100 mg/l
Gomme d'acacia (gomme arabique)(2)	Stabilisation vin	Dose maximale 0,3 g/L
Bitartrate de potassium	Stabilisation tartrique	
Citrate de cuivre	Traitement des goûts de réduit	Dans la limite d'utilisation de 1 g/hl et à condition que le produit traité n'ait pas une teneur en cuivre supérieure à 1 mg/l
Mannoprotéines de levures	Stabilisation tartrique	
Copeaux de chêne	Utilisation bois/Stabilisation	
Alginate de potassium	Traitement vins mousseux et pétillant	Seulement pour l'élaboration de toutes les catégories des vins mousseux et des vins pétillants, obtenus par fermentation en bouteille et pour lesquels la séparation des lies est effectuée par dégorgement
Chitosane dérivé d' <i>Aspergillus niger</i>	Stabilisation vin	
Levures inactivées	Elevage	3
Sulfate de calcium		Pour les vins «vino generoso» ou «vino generoso de licor» uniquement

Les intrants bio

Dénomination des produits ou substances	Type de traitement visé
Ecorces de levures	Gestion fermentation alcoolique
Moût concentré	Enrichissement
Moût concentré rectifié	
Saccharose	
Levures sèches activées (LSA)	Levurage
Gélatines	Collage
Colle de poisson	
Ovalbumine	
Matières protéiques d'origine végétale issues du blé ou du pois	
Tanins œnologiques	Stabilisation tartrique/couleur
Gomme arabique	
Caséine	Correction de la couleur
Tanins œnologiques	Tanissage



Les produits bio disponibles : Levures / Albumine d'œuf / Ecorces de levures / Gomme arabique.

Pour les levures, c'est la disponibilité de la souche qui est demandée. Si elle n'est pas disponible, il est possible d'utiliser une levure non bio.

Concernant les lies pour les fermentations malolactiques, il est possible de solliciter les exploitations bio certifiées. Pensez à demander les certificats de conformité bio.

Pour plus d'information sur les spécialités commerciales bio, n'hésitez pas à consulter la fiche de disponibilité des intrants Bio en France 2016 rédigé par France Vin Bio.

Pas de disponibilité commerciale bio connue pour : tanins, colle de poisson, colle protéique végétale.

Toutes les informations sur le guide de lecture de l'INAO.

Les produits commerciaux bio disponibles :

- Levure Sèche Active (*S. cerevisiae*) : LALLFERM BIO, IOC Bio, SP ORGANIC, OENOFERM BIO, ZYMAFLORE 011 BIO, VitiFerm™ Alba Fria BIO, VitiFerm™ PINOT Alba BIO, Viti- Ferm™ Rubino Extra Bio, VitiFerm™ Esprit BIO, VitiFerm™ Sauvage Bio, LEVULIA PROBIOS, SELECTYS BIO
- Levure Sèche Active (*Metchnikowia pulcherrima*) : EXCELLENCE Bio-Nature, LEVULIA PULCHERRIMA
- Levure Sèche Active (*Torulaspora delbueckii*) : LEVULIA TORULA
- Levure Sèche Active (*Kluyveromyces thermotolerans*) : LEVULIA ALCOMENO
- Levure Sèche Active/Ecorce de levures : PRIMAFLORE VR BIO
- Ecorces de levures : AUXILIA, SPRINGCELL BIO, OENOCCELL BIO, CLEAR UP BIO™, FERMCONTROL™ BIO EC, BIO YEAST CELL WALLS, VIVACTIV ECORCE BIO
- Gomme arabique : FLASHGUM BIO, KORDOFAN BIO, OENOGOM BIO
- Albumine : ADAGIO BIO

Les intrants interdits

Dénomination des produits ou substances	Type de traitement visé
Polyaspartate de potassium	Stabilisation tartrique
Plaques filtrantes contenant des zéolithes Y-faujasite	Traitement/Filtration des vins
Acidification par traitement électromembranaire	Acidification
Chitine-glucane d'origine fongique	Traitement casses/Stabilisation microbiologique
Bisulfite d'ammonium	Protection Vendange
Cellulose microcristalline	Amélioration fermentation
Sulfate d'ammonium	Nutrition Levure
Elimination de l'anhydride sulfureux par des procédés physiques	Elimination SO2
Kaolin	Clarification
Polyvinylpyrrolidone	Collage
Acide sorbique sous forme de sorbate de potassium	Stabilisation microbiologique
Acide L-malique	Acidification
Acide D, L-malique	Acidification
Tartrate de calcium	Désacidification
lysozyme	Stabilisation microbiologique
Ferrocyanure de potassium	Traitement des vins
Phytate de calcium	Traitement des vins
Hydrogénotartrate de potassium	Stabilisation tartrique
Tartrate de calcium	Stabilisation tartrique
Acide D, L- tartrique, également appelé acide racémique, ou de son sel neutre de potassium	Précipitation Calcium
Caramel	Traitement couleur vin de liqueur
Disques de paraffine pure imprégnés d'isothiocyanate d'allyle	Création atmosphère stérile
Dicarbonate de diméthyle (DMDC)	Stabilisation microbiologique
Traitement par électrodialyse	Stabilisation tartrique
Uréase	Traitement des vins
Alginate de calcium	Traitement vins mousseux et pétillants
Désalcoolisation partielle des vins	Désalcoolisation
Copolymères polyvinylimidazole	Traitement métaux lourds
Polyvinylpyrrolidone (PVI/PVP)	Traitement métaux lourds
Carboxyméthylcellulose (gommes de cellulose)	Stabilisation tartrique
Gestion des gaz dissous des vins au moyen de contacteurs membranaires	Gestion gaz dissous
Utilisation d'activateurs de fermentation malolactique	Fermentation malolactique
Réduction de la teneur en sucre des moûts par couplage membranaire	Réduction sucre
Désacidification par traitement électromembranaire	Désacidification
Acidification par traitement avec échangeurs de cations	Acidification

Attention ! Les «activateurs de fermentation malo-lactique» (pouvant contenir des LSI) ne font pas partie de la dénomination «LSI» et restent INTERDITS.

Cas des préparations enzymatiques

Suite à la demande d'interprétation émise par un organisme de contrôle et au retour de l'INAO, les enzymes pectolytiques dans le

cadre du règlement Vin bio, ne sont autorisées que pour la clarification, et pas en phase d'extraction. (C'est en effet la seule fonction mention-

née par l'OCM viti-vinicole : point 10 de l'annexe IA du règlement 606/2009 en 2010). Dans le règlement Bio, aucune substance

n'est prévue pour être utilisée en phase d'extraction. Ce point, potentiel source d'un amendement aux recommandations émises par le CAC en matière de contrôle des vins AB, sera rediscuté au prochain conseil des agréments et contrôle de l'INAO. En attendant, il est conseillé de choisir des préparations enzymatiques dont la fonction affichée est clairement la clarification seule. Prendre garde à :

- la mise à jour des fiches techniques des fabricants et les certifications d'utilisation en Bio qui ne sont pas toujours réactualisées.
- la période d'application des enzymes (phase de clarification). Pour les producteurs qui auraient utilisé (en toute bonne foi) des enzymes pectolytiques contenant des fonctions d'extraction, macération, révélation d'arôme, ils recevront un avertissement à la place d'une sanction de déclassement de produit (sous réserve d'une décision du comité de certification de l'OC).

En revanche, en cas de récidive, le déclassement du produit pourra être envisagé.

Techniques de vinification

Le règlement interdit certaines techniques de vinification et impose des restrictions sur d'autres. Tout ce qui n'est pas interdit ou restreint est autorisé (donc absent de la liste suivante).

Les techniques INTERDITES

- Pour l'enrichissement, la concentration partielle des vins à froid, la technique physique restant autorisée est l'osmose inverse sur moût ;
- L'élimination de l'anhydride sulfureux par les procédés physiques ;
- La désalcoolisation partielle des vins ;
- L'électrodialyse pour la stabilisation tartrique ;
- Le traitement aux résines échangeuses de cations pour la stabilisation tartrique. Le traitement par le froid reste la seule technique physique autorisée pour la stabilisation tartrique.

Les techniques sujettes à RESTRICTION

- Pour les traitements thermiques : la température de chauffage ne

peut dépasser 70°C. Elle passera à 75°C en 2021 suite à l'inscription de la température dans le nouveau règlement général (UE) n° 2018/848 (applicable à partir de 2021) ;

- Pour la filtration : la taille des pores ne doit pas être inférieure à 0,2µm. Par conséquent, les filtrations stériles (0,65µm-0,5µm) restent autorisées.

Il n'y a aucune restriction sur la nature ou le type de filtre (membrane, cartouche, terre, presse, microfiltration tangentielle, filtration cellulose, terre...) ;

- Le traitement thermique, l'osmose inverse et l'utilisation de résine échangeuses d'ions pour la production de MCR.

RAPPEL : toute utilisation d'intrants ou de techniques non autorisés ou en dehors des limites fixées par la réglementation entraînera le déclassement du produit en vin conventionnel.

Le SO2

La règle fixée est une diminution de 50 mg/l des teneurs en SO2 totale sur les vins secs (de moins de 2 g/l de sucres résiduels) et de 30 mg/l sur les autres vins par rapport aux limites de l'OCM. Il est prévu, dans le cas de millésimes difficiles, la possibilité de dérogation uniquement après autorisation par les autorités compétentes (sans dépassement des limites fixées par l'OCM viti-vinicole).

Vins	Norme OCM viticole	Dose en mg/l
Rouges < 2 g/l de sucre	150	100
Rouges entre 2g/l et 5g/l de sucre	150	120
Rouges > 5g/l de sucre	200	170
Blancs secs et rosés < 2 g/l de sucre	200	150
Blancs et rosés entre 2g/l et 5g/l de sucre	200	170
Blancs et rosés > 5g/l de sucre	250	220
Blancs IGP de TAVT > 15 % vol et > 45 g/l sucre	300	270
Mousseux : crémants < 2 et à plus de 5 g/l de sucre	150	120
Mousseux Qualité : < 2 et plus de 5 g/l sucre	185	155
Mousseux autres : cuve close < 2 et à plus de 5 g/l	235	205
Moelleux/liqueux peu botrytisés ou passerillés	300	270
Liqueux fort botrytis ou passerillage	400	370
Liqueurs, moins de 2 g/l de sucre	150	100
Liqueurs, plus de 2 g/l de sucre	200	170
Vins doux naturels	200	170

Étiquetage

Les vins produits À PARTIR du 1^{er} août 2012 doivent respecter le texte réglementaire et les conditions d'étiquetages suivantes :

Terme « VIN BIO »		Obligatoire
Logo BIO UE		Obligatoire
Logo AB		Facultatif

Pour les vins produits avant le 1^{er} août 2012 il est possible :

- de continuer la mise en vente avec la mention « vin issu de raisins de l'AB » jusqu'à écoulement des stocks de vin. L'utilisation du logo Bio UE reste interdite ;
- de demander une certification

réroactive à condition d'être conformes au règlement et pouvoir le justifier. Ce point est en discussion avec les organismes de contrôle pour savoir quels sont les éléments pris en compte. Dans ce cas, la mention « vin bio » et le logo UE sont utilisables.



Préparation des futurs audits

Un certain nombre de documents seront demandés et audités par les organismes certificateurs :

- REGISTRE SO₂ : analyse du SO₂ des vins mis en bouteille
- Liste et/ou facture des intrants utilisés
- Fiches techniques, fiches de sécurités et certificats des intrants autorisés (BIO, non OGM)
- Traçabilité du chai : parcelles d'origine, suivi des lots, utilisation des intrants, registre de mise en bouteille.

Pour rappel, le Syndicat des vignerons bio est à votre disposition pour vous accompagner pour ces futurs audits en vous proposant des audits en blanc, le suivi des vinifications et de l'élevage, mais également un accompagnement pour la mise en place ou l'amélioration de votre traçabilité.

Contact :

Stéphane BECQUET

Ingénieur agronome et vinificateur
au Syndicat des vignerons bio
d'Aquitaine

Tél. 06 32 68 88 80

conseil@vigneronsbio-aquitaine.org

Les points de vigilance lors d'une conversion

La conversion en viticulture biologique se prépare comme tout projet d'entreprise. Il faut donc aborder une large réflexion sur l'ensemble des compartiments de l'exploitation vis-à-vis des questions posées par la conversion et les pratiques bio. L'important est de se poser les bonnes questions. On peut résumer ainsi les points essentiels à prendre en compte.

- **Connaître le cadre réglementaire** de la conversion et de la Bio : il y a des procédures à respecter, des démarches à faire dans un ordre précis, respecter la réglementation. C'est important car cela peut être lourd de conséquences financièrement.

- **Faire le point technique** de l'exploitation :
 - Évaluer la situation technique de l'exploitation vis-à-vis de la Bio : est-on proche ou éloigné de pratiques compatibles avec l'agriculture biologique ? Cela permet de mesurer le chemin à parcourir.
 - Anticiper les changements techniques viti-vinicoles à mettre en place. Il faut bien identifier les changements à envisager tant dans la conduite de la vigne que dans le chai.
 - Évaluer les investissements nécessaires pour réaliser la conversion : par exemple pulvérisation, entretien du cavaillon, mise aux normes du chai (obligatoire pour bénéficier des aides sur les investissements matériels).

- **Faire le point économique** de l'exploitation :
 - Moyens financiers de l'exploitation : celle-ci a-t-elle les moyens pour faire face à la phase de conversion (baisse éventuelle de rendement sans valorisation en bio, augmentation des coûts de pro-

duction) ? Pourra-t-elle engager les investissements rendus nécessaires ?

- Connaître les aides envisageables et les procédures.

- Évaluer les besoins supplémentaires en personnel. Sont-ils absorbables par les équipes actuelles ? Se poser la question des débouchés et de la valorisation des récoltes en conversion puis en agriculture biologique : quel raisin, quel vin, quel marché ?
- Évaluer la viabilité économique globale du projet.

- **Faire le point humain** de l'exploitation.

La conversion bio est également un changement humain qu'il faut pouvoir assumer en interne mais aussi en externe. Ce changement est-il accepté et partagé par les équipes techniques ?

Comment ré-organiser les plannings de travail pour être compatibles avec les nouveaux impératifs techniques : gestion des week-ends... Est-on prêt à assumer les regards extérieurs : voisinage, groupe de travail, vignes moins « propres »... ?

- **Identifier les compétences** pouvant vous aider à mettre en œuvre dans les meilleures conditions ce projet d'exploitation :
 - Accompagnement dans la connaissance et les procédures : conseil et formation.
 - Accompagnement technique pour gérer au mieux les interventions. Être accompagné par des conseillers, c'est optimiser la réalisation du projet.





Les Chambres d'agriculture de la région Nouvelle-Aquitaine

Chambre d'agriculture des **Deux-Sèvres**
Maison de l'agriculture - 79230 Prahecq
Tél : 05 49 77 15 15

Chambre d'agriculture de **Charente-Maritime**
2 avenue de Fétilly - 17000 la Rochelle
Tél : 05 46 50 45 00

Chambre d'agriculture de la **Charente**
ZE Ma campagne - 16000 Angoulême
Tél : 05 45 24 49 49

Chambre d'agriculture de la **Corrèze**
Puy-Pinçon - Immeuble consulaire Tulle Est - 19000 Tulle
Tél : 05 55 21 55 21

Chambre d'agriculture de la **Creuse**
Maison de l'Economie - 8 avenue d'Auvergne - 23000 Guéret
Tél : 05 55 61 50 00

Chambre d'agriculture de **Dordogne**
295 Boulevard des Saveurs - 24660 Coulounieix Chamiers
Tél : 05 53 35 88 88

Chambre d'agriculture de la **Gironde**
17 cours Xavier Arnoz - 33000 Bordeaux
Tél : 05 56 79 64 00

Chambre d'agriculture de la **Haute-Vienne**
2 avenue Georges Guingouin Safran - Panazol - 87000 Limoges
Tél : 05 87 50 40 00

Chambre d'agriculture des **Landes**
Cité Galliane - 40000 Mont de Marsan
Tél : 05 58 85 45 45

Chambre d'agriculture du **Lot-et-Garonne**
Maison de l'agriculture - 271 rue Péchabout 47000 Agen
Tél : 05 53 77 83 83

Chambre d'agriculture des **Pyrénées-Atlantiques**
124 boulevard Tourasse - 64000 Pau
Tél : 05 59 80 70 00

Chambre d'agriculture de la **Vienne**
Agropole - Route de Chauvigny - 86550 Mignaloux Beauvoir
Tél : 05 49 44 74 74

