



VIGNERONS BIO
NOUVELLE AQUITAINE

L'utilisation de Pieds de cuve bactériens comme alternative à l'ensemencement bactérien :

Présentation des résultats du projet Malobio en Nouvelle Aquitaine

· Auteurs Stéphane BECQUET Vignerons Bio Nouvelle Aquitaine et Institut Technique de l'Agriculture Biologique

· 38 route de Goujon 33570 Montagne
Tel : 06 32 68 88 80

Mail : conseil@vigneronsbionouvelleaquitaine.fr ou stephane.becquet@itab.asso.fr

· Résumé succinct de la communication (autour de 300 mots) ;

En tant que vigneron, nous avons à cœur de comprendre les processus de transformation de nos vins pour l'accompagner jusqu'au meilleur de son potentiel. Ces dernières années, de nombreux vignerons ont rencontré des difficultés à amorcer ou terminer des fermentations malolactiques en fermentation indigène. Nous avons donc souhaité travailler sur la question afin de proposer des solutions pour cette étape, tout en s'appuyant sur la flore naturellement présente.

Voici les résultats du programme Pied de cuve Malo Bio mené par Vignerons Bio Nouvelle-Aquitaine, l'IFV et l'ISVV avec notamment un protocole de pied de cuve bactérien pouvant apporter des réponses.

Mots clés : Fermentation Malolactique, Fermentations Indigènes, Bactérie Lactiques, Agriculture Biologique

La fermentation malolactique, une étape clé pas toujours facile à maîtriser ?

La fermentation malolactique (FML) est une étape indispensable de la vinification des vins rouges et de nombreux vins blancs.

La FML est réalisée par les bactéries lactiques (BL), et presque toujours par l'espèce *Oenococcus oeni*, qui est la mieux adaptée aux vins, grâce à sa très bonne résistance à l'acidité et à l'éthanol. Il faut atteindre une population d'*O. oeni* de **10E⁶ cellules/mL** pour que la diminution de la teneur en acide malique soit significative.

Le développement des bactéries lactiques est influencé par 4 facteurs bien connus, liés les uns aux autres : la température, le pH, le titre alcoométrique volumique (TAV) et la teneur en sulfites. Ils pourront avoir une influence pour favoriser ou non le déclenchement et la durée de la FML. Par

exemple, elle sera plus difficile **dans les vins à faible pH, à TAV important et en présence de sulfites, mais peut être facilitée par ajustement de la température autour de 20°C.**

Pour que les fermentations malolactiques se déroulent dans de bonnes conditions, il est également important de récolter de la vendange saine avec des paramètres technologiques et phénoliques acceptables. La date de vendange reste une étape clé de décision : vouloir pousser les maturités pas assez, ou trop loin peut avoir des conséquences importantes sur la fermentation malolactique. Or une mauvaise FML peut ruiner les efforts réalisés par le vigneron pour produire le meilleur vin possible. Il faut donc tenir compte de ce paramètre lors de la prise de décision du déclenchement des vendanges. L'hygiène au chai est également un élément essentiel pour limiter les déviations microbiologiques.

Aujourd'hui, l'utilisation de bactéries lactiques commerciales est possible pour maîtriser la FML. Ces bactéries sont sélectionnées pour leurs bonnes aptitudes fermentaires, produites industriellement et introduites dans le vin au moment choisi pour lancer la FML. **Néanmoins, la majorité des vignerons ne les utilisent pas ou seulement en cas de difficulté majeure.** Ce choix peut être lié au coût des préparations commerciales (entre 0,90 et 3,60€/hL¹), au souhait de limiter les intrants œnologiques, ou à un vrai désir d'utiliser les bactéries indigènes, comme on l'observe souvent chez les vignerons Bio. Seuls 7% des vignerons en Bio ont utilisé des bactéries lactiques commerciales en 2020². **Il est donc indispensable de développer des alternatives à l'usage des bactéries commerciales pour maîtriser la FML.**

Comment réaliser un pied de cuve bactérien ?

Le protocole proposé ci-après a été développé dans le cadre du **projet « Pied de cuve Malo Bio », soutenu par la Région Nouvelle Aquitaine de 2018 à 2020**, mené par **l'Institut Français de la Vigne et du Vin, l'Institut des Sciences de la Vigne et du Vin et Vignerons Bio Nouvelle-Aquitaine.**

Retrouvez l'ensemble du protocole : www.vigneronsbionouvelleaquitaine.fr

Le protocole ici présenté est prévu pour 100 hL de vin à ensemercer, 100 L de pied de cuve et 1L de lies.

Un **pied de cuve bactérien**, sert à développer la population de bactéries lactiques, dans un milieu de moût qui peut être dilué, puis de l'incorporer dans le vin afin de favoriser le déclenchement de la fermentation malolactique.

ETAPE PRELIMINAIRE (Année n-1) : Conservation de lies

Prélever des lies épaisses (pâte au fond de la cuve), non sulfitées, à la fin d'une FML réalisée en indigène.

Le matériel utilisé doit toujours être propre et désinfecté.

Il faut prévoir une quantité de 1 L de lies pour ensemercer l'année suivante 100 hL de vin.

Choisir des lies issues de lots ayant effectué une FML rapidement, et sans défaut (notamment phénols ou acidité volatile). Il est possible de les prélever dans un domaine voisin.

Remplir votre contenant au maximum pour minimiser le volume d'air en contact avec les lies. Durant les premières semaines de conservation ne pas visser complètement le bouchon.

Les lies sont à conserver jusqu'aux vinifications suivantes au frais (entre 4 et 10°C), sans les congeler et sans les sulfiter.

¹ <https://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/la-maitrise-de-la-fermentation-malolactique-ou-fml/>

² ITAB, Vignerons Bio Nouvelle-Aquitaine (2021) Enquête sur les pratiques œnologiques des vignerons Bio en France ; Millésime 2020

Les lies peuvent être conservées jusqu'à 1 an. Leur capacité fermentaire dépend de la population en bactéries lactiques de l'espèce *Enococcus œni* présentes à la fin de la période de conservation. Quinze jours avant la réalisation du pied de cuve, une analyse des lies est donc nécessaire pour vérifier :

- la **quantité de population en bactéries lactiques** : 10^6 UFC/mL (Unité Formant Colonie) est un minimum.

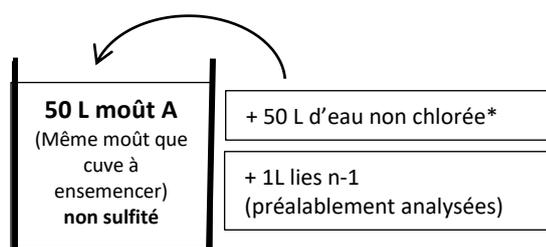
- la **qualité sanitaire des lies** : absence de *Brettanomyces bruxellensis* et un niveau nul à très faible de bactéries acétiques.

Chaque analyse requiert environ 10 mL d'échantillon. Il peut être conseillé de réaliser également ces vérifications avant la conservation des lies. Cela évite de les conserver « pour rien » en cas de déviation ou de population insuffisante et d'anticiper pour ses malo de l'année suivante.

ETAPE 2 : Préparation du Pied de cuve

Un des points délicats dans l'utilisation d'un pied de cuve est de bien gérer la synchronisation entre le moment où le pied de cuve sera finalisé et le moment où votre vin sera prêt à le recevoir. Le pied de cuve réalise en général sa FA et FML simultanément et peut être prêt relativement vite. Cela s'explique par la dilution du moût et de la non-réalisation de l'étape de macération post fermentaire. Il peut être pertinent de le réaliser au milieu des vendanges et non en amont. **En tout état de cause, s'il était prêt trop tôt par rapport au vin à ensemercer, il est conseillé de le conserver plein et inerté, à température ambiante dans le chai, sans variation de température.** D'après quelques essais en laboratoire, il est plutôt conseillé de choisir le même cépage que le vin à ensemercer pour réaliser son pied de cuve.

Préparation



du pied de cuve



T°C constante dans pièce chauffée (environ 20°C)
Ne pas agiter

**eau du robinet préalablement laissée 24h au repos*

Afin de s'assurer une bonne réalisation de la fermentation alcoolique, un apport de levures est conseillé :

soit par un pied de cuve levures/soit en prenant du jus déjà en fermentation/soit en apportant des LSA (10 g/hL)

En attendant que le vin à inoculer soit prêt, le pied de cuve doit être conservé inerté à température ambiante du chai (azote ou barbotage au CO₂). Si pas de possibilité d'inertage, il est possible de combler l'espace de tête avec de l'eau minérale. **En aucun cas le pied de cuve ne doit être sulfité**, cela bloquerait les populations de bactéries lactiques.

ETAPE 4 : Inoculation du vin

Avant ensemenement du vin, il peut être prudent de réaliser une analyse d'acidité volatile (AV) sur le pied de cuve. A partir de 0,4 à 0,5 g/L d'AV (H₂SO₄), il vaut mieux éviter de l'utiliser.

Une fois que vous souhaitez lancer la fermentation malolactique dans le vin à ensemencer, vous pouvez apporter les 100 L de pied de cuve pour 100 hL de vin et homogénéiser. L'évolution des teneurs en acide malique et lactique sont à suivre pour mesurer l'avancée de la FML.

C'est quoi le projet « Pied de cuve Malo Bio » ?

Mené par l'Institut Français de la Vigne et du Vin, l'Institut des Sciences de la Vigne et du Vin et Vignerons Bio Nouvelle-Aquitaine, le programme « Pied de cuve Malo Bio », soutenu par la Région Nouvelle Aquitaine de 2018 à 2020, s'intéresse à la mise en place de pied de cuve bactérien dans le cas de fermentation malolactique indigène. Dans la majorité des cas, elle se déroule très bien et ne nécessite pas d'intervention. Cependant, lors des derniers millésimes, un certain nombre d'exploitations ont connu des problèmes croissants de réalisation de la fermentation malolactique. Les millésimes secs ont apporté des conditions extrêmes pour les populations bactériennes avec des degrés alcooliques élevés et des teneurs en acide malique très faibles dus à des effets sécheresse et/ou maturités très poussées.

S'ajoutent à cela les cas suivants, pour lesquels une attention particulière est à apporter ainsi que la mise en place de moyens techniques :

- cas de démarrages tardifs ou de non déclenchement de la fermentation malolactique récurrents.
- cas de co-inoculation en indigène.
- cas de sites souhaitant sécuriser le lancement de la fermentation malolactique sans avoir recourt à des bactéries commerciales (vins sans SO₂, mise en bouteille précoce).

L'utilisation d'un pied de cuve est une possibilité intéressante dans les cas pré-cités : tout en mettant en œuvre la flore indigène, il permet de sécuriser la fermentation malolactique par rapport à une fermentation spontanée. Ce projet est conçu pour apporter des outils de maîtrise de cette fermentation indigène en proposant un protocole de pied de cuve permettant d'atteindre le même niveau de sécurité qu'avec l'utilisation de levains sélectionnés (souches commerciales). Les préconisations finales peuvent s'adresser à l'ensemble des producteurs ne souhaitant pas utiliser de bactéries commerciales en s'adaptant au plus près des conditions terrain (objectif qualitatif, coût et praticité).

Quelles sont les principaux résultats obtenus en propriétés, par Vignerons Bio Nouvelle-Aquitaine ?

Les modalités « FML indigène spontanées » ont systématiquement montré des difficultés à fermenter, voire à ne pas réaliser la FML.

Les deux années d'essai mettent en exergue trois types d'approche intéressantes :

- le pied de cuve avec lies n-1, apporté à 1%
- le pied de cuve avec souche sélectionnée de l'exploitation, apporté à 1%
- l'apport de vin d'un autre lot en mi FML, apporté à 1%

Ces trois méthodes permettent de réaliser une fermentation malolactique franche et complète, au même rythme que dans le cas d'emploi de bactéries commerciales.

L'utilisation de lies a l'avantage d'être à la portée de tous vigneron, sans matériel ou intervention d'un laboratoire (si ce n'est l'analyse de Brettanomyces en amont de l'inoculation). La souche sélectionnée a l'avantage de permettre au vigneron de réagir face aux années où aucune lie issue d'une

fermentation indigène n'aie fonctionné (et donc pas de possibilité d'en conserver pour l'année suivante). Enfin, l'apport de vin d'un autre lot en cours de FML reste le plus rapide et facile, quand les différents lots sont synchronisés. Cette solution implique que le lot choisi apporte un vin équilibré et net, pour éviter tout risque de déviation (notamment Brettanomyces).

Au niveau de l'implantation des souches, il semblerait que les approches « souche sélectionnée » et « apport de vin d'un autre lot à mi FML » garantissent davantage la présence majoritaire de leur souche dans le vin inoculé.

Néanmoins, la méthode « pied de cuve avec lies n-1 à 1% » a permis tout aussi bien la bonne réalisation de la fermentation, même sur des lots extrêmement récalcitrants en propriété et a l'avantage de ne nécessiter que des lies n-1.

Que retenir ?

De plus en plus de vignerons souhaitent limiter l'utilisation d'intrants en œnologie tout en comprenant et maîtrisant les différentes phases de la vinification et de l'élevage. Les fermentations indigènes sont de plus en plus pratiquées. **Pour ce faire, le pied de cuve est un bon outil pour utiliser la flore naturellement présente tout en amorçant le démarrage de ses fermentations.**

Ces années d'essai sur le cas du protocole de pied de cuve bactérien montrent qu'il y a un intérêt à s'appuyer sur ses lies n-1. Peu coûteuse en matériel, en temps et en analyse, cette technique reste très opérationnelle, sûre et logique. Néanmoins, la fermentation malolactique reste une étape faisant intervenir du vivant... et qui plus est, des micro-organismes ! **Chaque vigneron aura donc à adapter ce protocole et ses recommandations à sa matrice vin, ses conditions de chai, ses problématiques et ses possibilités techniques.**

La recherche reste en perpétuelle évolution, nous invitons donc chaque viticulteur à nous faire part de ses retours pour que ce protocole continue à s'améliorer et se perfectionner au cours des millésimes !

Retrouvez l'ensemble des résultats : <http://www.vigneronsbionouvelleaquitaine.fr/projet-bacteries-indigenes/>