



Projet mené en partenariat avec :



Et avec le soutien financier :



La nutrition azotée des levures en vinification biologique

Etude de l'impact de différentes formes de nutrition des levures en vinification bio sur la qualité des vins

Ce projet, financé, dans le cadre du CPER Languedoc-Roussillon, par France Agrimer et la région Languedoc-Roussillon, a été réalisé entre 2012 et 2014, afin de fournir des références techniques pour la vinification des vins méditerranéens bio pour répondre aux exigences de la nouvelle réglementation de 2012.

Ce projet multipartenaire a réuni l'Institut Français du Vin (IFV), le GIE ICV-VVS (ICV), Inter-Rhône (IR), la chambre d'agriculture des Pyrénées Orientales et a été coordonné par SudVinBio (SVB).

Le projet a eu pour objectif de mesurer l'impact des formes de nutrition azotées sur des paramètres clés de la vinification bio et notamment :

- les cinétiques fermentaires (durée et Vitesse max (Vmax))
- les paramètres analytiques sur vin (SO₂ total, éthanal)
- l'impact sensoriel et l'analyse des arômes et acides aminés.

Les trois années du projet ont permis d'évaluer l'impact des stratégies de nutrition azotée minérale et organique en condition de carences azotées relativement fortes des moûts et également en parallèle sur des carences plus modérées.

Précisions réglementaires :

La définition des azotes organiques, avec distinction entre les écorces de levures, les autolysats et les levures inactivées, a été clarifiée fin 2013 dans la réglementation européenne n°606/2009. Cette modification a ouvert notamment de nouvelles perspectives d'utilisation des formes organiques en conventionnel à des doses supérieures à 40g/hl.

Toutefois, cette clarification de la réglementation a eu pour conséquence l'exclusion en bio de certaines formes d'azotes organiques qui étaient jusque-là assimilées à des écorces de levures. Les autolysats et les levures inactivées (LSI) n'étant pas mentionnés dans la réglementation vin bio (203/2012), ils sont donc interdits jusqu'à leur future évaluation.

Dans cette perspective d'introduction des azotes organiques dans la réglementation vin bio, les essais de dernières années se sont concentrés sur les nouvelles opportunités de gestion de la nutrition des levures offertes par la nouvelle réglementation générale.



Rappel réglementaire :

Actuellement, les autolysats et les levures inactivées (LSI) sont interdits par la réglementation biologique européenne. Seule la nutrition minérale (DAP : Phosphate diammonique) est autorisée.

Au total, les essais dont sont issus les résultats ci-dessous, ont été réalisés sur 12 cépages différents (Sauvignon, Chardonnay, Bourboulenc, Clairette, Caladoc, Syrah, Grenache, Carignan, Merlot,...) avec des niveaux de carences variables. En tout 22 matières premières différentes ont été utilisées.

Les résultats ont été obtenus à partir des solutions commerciales d'apports azotés suivantes :

Rappel :

Nutrition azotée	Apports
Minérale	DAP
Organique : autolysats	Fermaid O (ICV Lallemand)
	Helper 100% orga (Oenofrance)
	Vitaferm bio (La littorale) 
Organique : LSI	Auxilia (Œnologie Immele)
	Vivactiv Bio (Oenofrance) 
	Booster Blanc (ICV – Lallemand)

40g/hl d'azote minéral apporte 76 mg/l d'azote assimilable

40g/hl d'azote organique apporte 17mg/l d'azote assimilable

Protocoles :

Niveaux des carences :

Sur les différentes années les moûts ont été sélectionnés pour leur niveau d'azote assimilable faible et certains ont été enrichis à environ 15% de TAP pour créer une « carence induite ».

Le calcul de la complémentation maximale (CP) est obtenu par la règle suivante :

Dose CP : Complémentation à 150mg azote assimilable pour un moût à 12% potentiel + 25-30mg par degré d'alcool potentiel supplémentaire.

Actuellement on estime un moût carencé lorsque la dose d'azote assimilable est inférieure à cette dose CP.

Les modalités de nutrition azotée testées:

Les essais ont consisté à observer les variables détaillée sur le graphique A (ci-contre).

Les mesures analytiques ont été étudiées pour les différentes modalités de nutrition (5 modalités différentes) ainsi que pour les 6 stratégies décrites ci-dessus. Soit 30 modalités pour les essais les plus complets.

Le choix des levures :

Une seule levure (moyennement demandeuse d'azote) a été choisie en 2014 spécifique de la région de vinification ou du cépage.

Le choix de la levure est important dans la stratégie de nutrition azotée. Il convenait donc de s'affranchir de cette variable dans le cadre des essais.

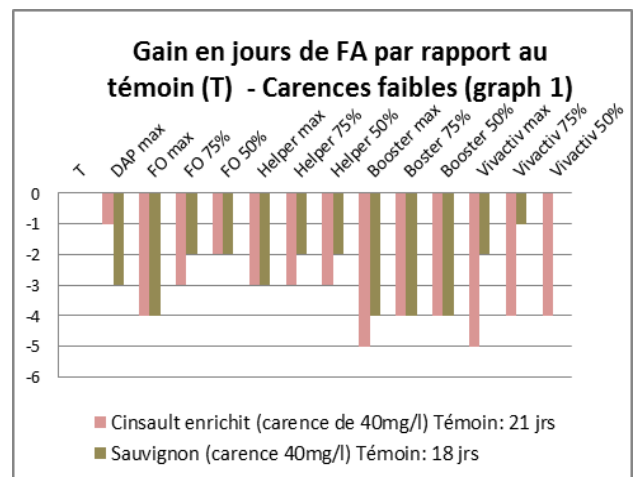
Résultats des essais de ce projet :

Ces résultats ont été obtenus à partir d'essais en microvinification (250 ml à 1L) et minivinification (30 – 50 L) qui sont des conditions bien particulières. Ceux-ci sont donc à relativiser, ils révèlent des tendances sans proposer de généralités sur les stratégies de nutrition azotée des levures. Nous vous rappelons que la gestion des fermentations dépend de nombreux autres facteurs en parallèle de cette complémentation azotée des moûts (cépages, itinéraires de vinification, température, levures, turbidité, acidité,...).

Cinétique fermentaire

Les apports d'azote sur moût ont pour objectif de favoriser le métabolisme levurien, le premier effet s'observe sur les cinétiques fermentaires.

Comparaison azote minéral vs azote organique :



Cinsault – 200 mg/l d'azotes assimilables – enrichi de 11.8 pour atteindre 15% alc.

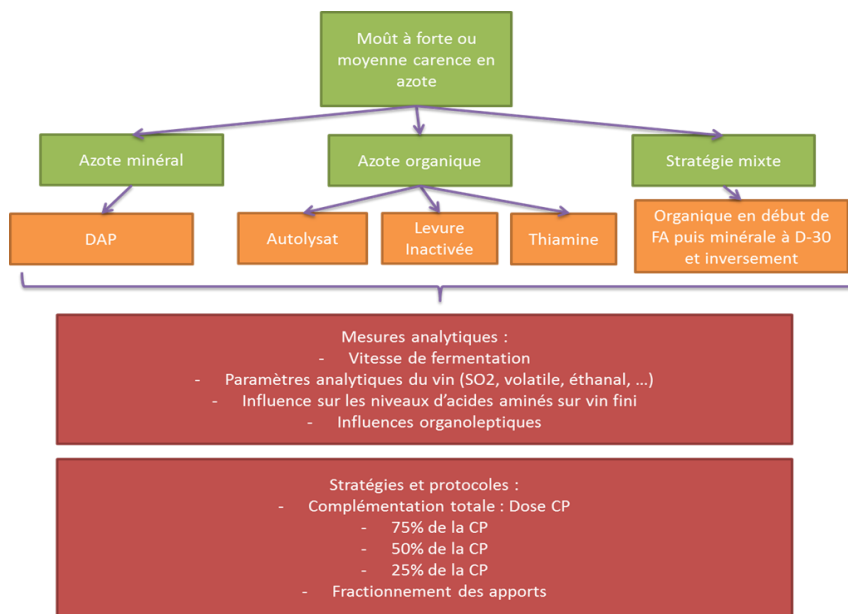
Sauvignon – 107 mg/l d'azotes assimilables – 12.3% alc.

Sur des carences en azote assimilable faibles (graph 1) (carence de 40mg/l d'azote assimilable), les azotes organiques à plus de 40 g/hl (LSI ou autolysats) permettent de réduire de quelques jours les durées de fermentation alcoolique (FA) par rapport au témoin.

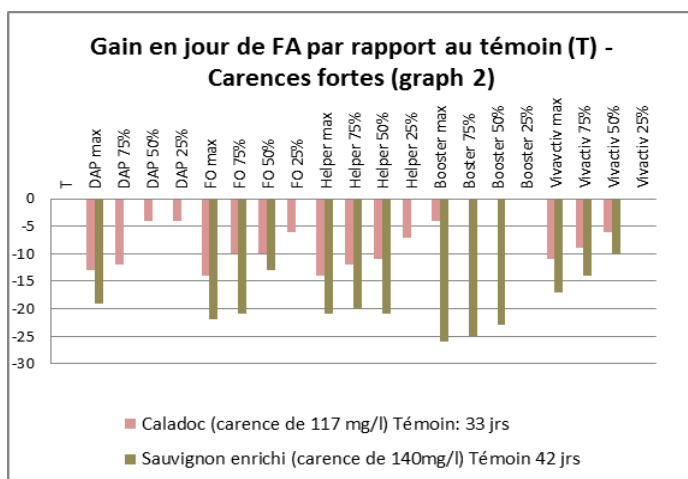
On ne peut conclure sur une efficacité spécifique entre azote organique (LSI, autolysats) et azote minéral (DAP), étant donné le peu de différences entre les modalités.

A moins de 40g/hl, on n'observe pas d'influence de la nutrition en azote organique sur ces niveaux de carences.

Pour des carences très faibles les effets sont similaires entre DAP, autolysat et LSI.



Graphique A : détails des essais



Caladoc – 70 mg/l d'azotes assimilables – 13.5% alc.

Sauvignon – 107 mg/l d'azotes assimilables – enrichi de 12.3 à 15% alc.

Sur des moûts très carencés (cf graphique 2) (carence estimée à plus de 100mg/l),

Le DAP (azote minéral) permet une meilleure cinétique fermentaire par rapport au témoin.

Les autolysats permettent de finir les fermentations alcooliques, quel que soit le niveau de compensation effectué (à plus de 40g/hl) et sur les essais mis en place.

On relève plus de variabilité sur le comportement des LSI (essais à plus de 40g/hl).

Globalement, dans le cadre des essais :

Toutes les stratégies de complémentation permettent de finir les fermentations alcooliques et de réduire la durée de celles-ci sur des moûts carencés.

Avant 2013 : Pour de forte carence la nutrition organique seule à moins de 40g/hl n'est pas suffisante. Par contre pour des carences faibles, elle peut s'envisager et est comparable d'un point de vue cinétique à la complémentation en azote minéral (DAP).

Après 2013 : Les autolysats permettent systématiquement de finir les fermentations alcooliques employés à des doses supérieures à 40g/hl. Sur les fortes carences, les levures inactivées (LSI) ont une efficacité plus variable.

La vitesse maximum de fermentation est liée à la quantité d'azote apportée, car celle-ci joue sur la multiplication des levures. Le DAP (azote minéral) apportant plus d'azote assimilable pour une dose équivalente d'autolysat (azote organique), il engendre une cinétique fermentaire plus importante. Les autolysats apportent 4 fois moins d'azote assimilable à quantité équivalente en DAP. En revanche la durée de fermentation ne semble pas liée à la vitesse max et dépend visiblement d'autres facteurs.

Effet de la thiamine :

La modalité thiamine n'a montré aucun effet sur la cinétique fermentaire. Les mouts n'étaient pas carencés en thiamine.

La stratégie mixte :

L'apport d'azote organique (en début de FA) puis minéral (après perte de 30 points de densité) ne présente pas d'influence particulière sur la cinétique de fermentation dans le cadre de nos essais. C'est aussi le cas à l'inverse, azote minéral puis azote organique ne présente pas d'effets dans le cadre des essais.

Complémentation inférieure à la dose de complémentation maximale (CP) :

Les autolysats ont des effets comparables voir supérieurs à des doses réduites (50% ou 25% de CP) par rapport au DAP. Cela revient à nous interroger sur la règle de définition de la carence en azote assimilable d'un moût (150mg azote assimilable pour un moût à 12% potentiel + 25-30mg par degré d'alcool potentiel supplémentaire).

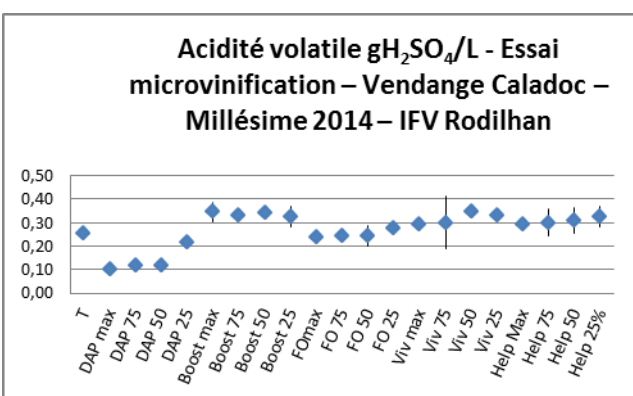
Fractionnement des apports :

Le plus souvent il n'y a pas d'influence du fractionnement des apports entre le début de fermentation alcoolique et apport plus tard à moins 30 points de densité sur la cinétique fermentaire dans le cadre des essais. Attention, toutefois à ne pas faire un apport trop tardif.

Paramètres analytiques classiques

Les paramètres classiques ont été analysés sur les vins finis : TAV, AT, AV, sucres et SO₂T.

Globalement on relève peu ou pas de différences significatives de l'impact des formes de nutrition sur ces paramètres.



Caladoc – 70 mg/l d'azote assimilables – 13.5% alc

L'impact des différentes formes azotées sur les niveaux d'éthanal est variable selon les matières premières. Le plus souvent nous ne notons pas d'influence des différentes formes azotées sur ce paramètre.

On observe cependant une tendance à la production d'acidité volatile sur les modalités azote organique sur des mouts fortement carencés contrairement à une nutrition minérale (DAP). Idem sur la combinaison de SO₂.

En bilan :

Nous ne notons pas d'influences significatives des formes de nutrition sur ces paramètres à part la tendance sur l'acidité volatile.

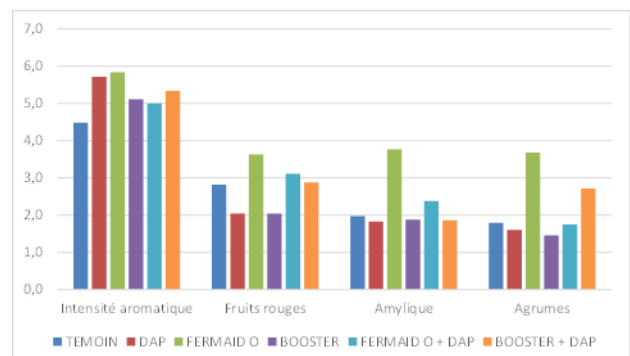
Profils sensoriels

Les dégustations réalisées n'ont pas toujours permis de répertorier des profils intéressants notamment à cause de défauts organoleptiques sur certains essais. Les résultats sont variables et ne permettent pas de conclusion généraliste.

Néanmoins on note :

Très fréquemment l'apparition de notes réduites lors d'une complémentation azotée minérale à forte dose (DAP).

L'utilisation d'azote organique (autolysats) même à



Note moyenne d'intensité des descripteurs olfactifs – Essai minicuveirie – Vendange Caladoc (70mg/l d'azotes assimilables – 13.5% alc) – Compléments azotés de 117 mg/L – Millésime 2014

forte dose ne présente pas de note ou odeur de levures.

Analyse des arômes

L'analyse d'arômes (esters fermentaires produits par les levures) a été réalisée après la mise en bouteille.

L'ajout de LSI et de DAP ne semble pas avoir d'influence majeure. En revanche l'ajout d'autolysat, seul ou en association avec le DAP, privilégie la production d'acétate d'isoamyle (banane/poire) au détriment du succinate de diéthyle (pomme fraîche).

Globalement, l'ajout de compléments azotés entraîne la diminution de la concentration en alcools supérieurs et, dans le cas des autolysats, augmente la concentration en esters et acétates. L'effet de la nutrition varie en fonction des matières premières ce qui ne permet pas de conclusion universelle.

Conclusion

Ce projet a permis de confirmer l'importance d'une compensation totale des carences azotées des moûts pour garantir les fins de fermentation alcoolique.

Dans le contexte règlementaire défini jusqu'à fin 2013, seul l'azote minéral (DAP) permettait d'atteindre cet objectif sur des moûts très carencés. Depuis la redéfinition des dérivés de levures, de nouvelles perspectives sont envisageables à partir d'azote organique sur des moûts très carencés (carence avérée de 40mg/l à plus de 150 mg/l d'azote assimilable).

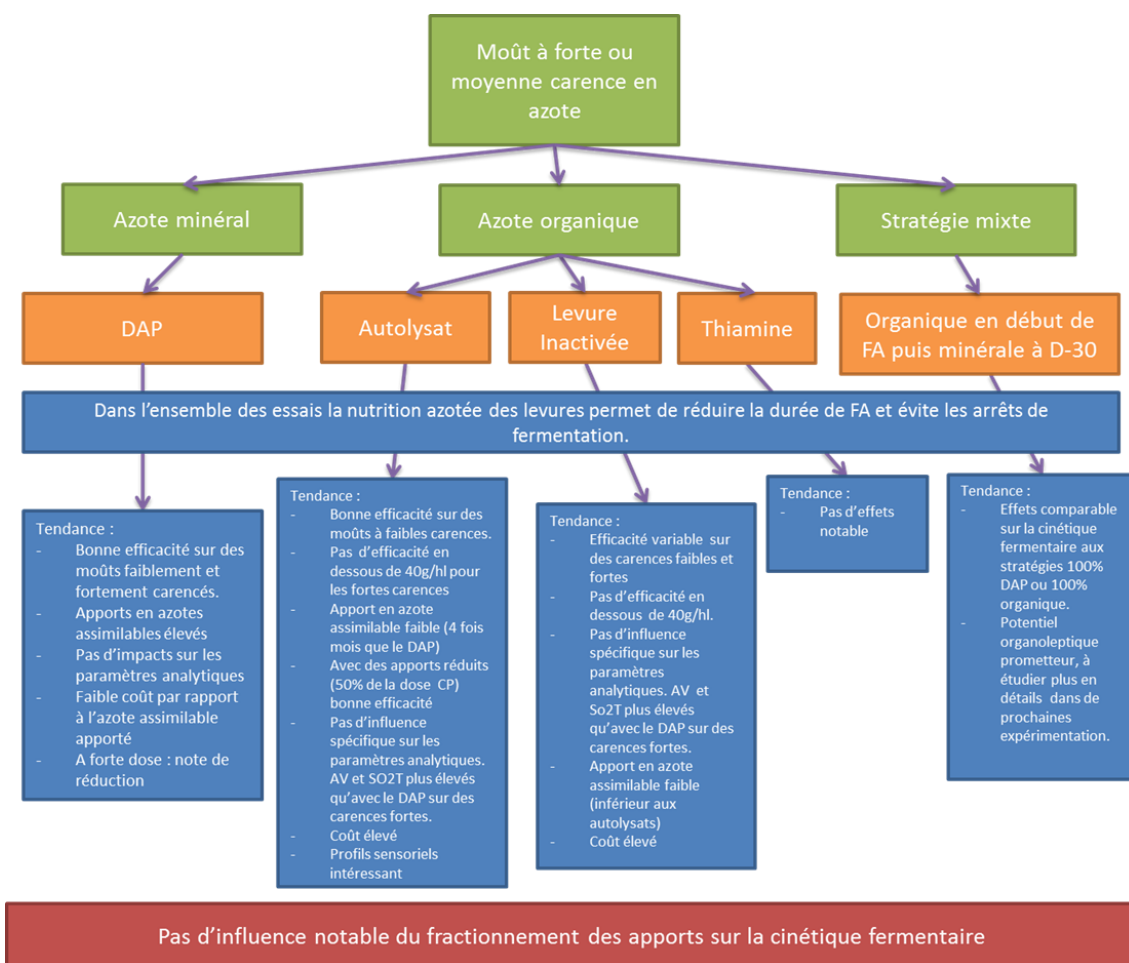
Les autolysats (azote organique) montrent notamment une efficacité régulière et homogène entre les spécialités commerciales testées sur la réduction de la durée de fermentation. Les levures Inactivées (azote organique) ont des résultats plus aléatoires et la thiamine n'a aucun effet.

L'usage de spécialités d'azote organique à forte dose pose néanmoins problème vis-à-vis du coût des autolysats ou LSI d'où l'intérêt d'un recours :

soit à une stratégie mixte azote minéral et azote organique : les premiers résultats en 2014 présentent de bons effets sur les cinétiques fermentaires et sur l'impact organoleptique.

soit à une stratégie de compensation partielle de la carence azotée via l'usage d'azote organique à plus de 40g/hl mais sans atteindre la dose CP pour garantir les fins de fermentation alcoolique. L'impact organoleptique n'a pu être mis en évidence, ni la dose adéquate ce qui sera étudié dans de prochains essais.

Ces essais révèlent aussi la complexité du métabolisme des levures qui ne dépend pas uniquement de l'azote assimilable et de l'importance de la matière première sur la cinétique fermentaire et les paramètres organoleptiques du vin final. De plus les profils réducteurs observés amènent à s'interroger sur la nécessité d'une compensation totale en azote et sur la règle de définition d'une carence.



Pour avoir des informations complémentaires sur le programme, contactez :

Lucile Pic, GIE-ICV-VVS, lpic@icv.fr, Philippe cottureau, IFV, philippe.cottureau@vignevin.com, Nicolas Richard, InterRhône, nrichard@inter-rhone.com et Valérie Pladeau/Brice Abbiate, Sudvinbio : brice.abbiate@sudvinbio.com



Votre contact SudVinBio :

Valérie Pladeau / Brice Abbiate

Ligne directe : 04 99 06 04 40 – Mobile : 06 68 71 40 05

@ : brice.abbiate@sudvinbio.com / valerie.pladeau@sudvinbio.com

Arcades Jacques Coeur - Bât C

75 av. de Boirargues - 34970 Lattes - France

Tél. + 33 (0)4 99 06 08 41 - Fax + 33 (0)4 67 06 53 96

@ : contact@sudvinbio.com - www.sudvinbio.com

