

Projet CPER – Compte rendu année 2014

EVALUATION D'ITINERAIRES TECHNIQUES DE VINIFICATION EN ACCORD AVEC LA REGLEMENTATION EUROPEENNE DE VINIFICATION BIOLOGIQUE (Fiche N°7120143379) N° Demande : EDP 91 14 000588

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

Année 3 sur 3

Rédaction : V. Pladeau, Sudvinbio
Mai 2015

Partenaires du projet :



Le Président de SudVinBio, M. Patrick GUIRAUD :

Soutien financier :



Introduction

Ce projet prévu sur 3 ans, vise à fournir des références techniques pour la vinification des vins méditerranéens bio afin de répondre aux exigences de la nouvelle réglementation de la vinification bio. La force de ce projet multipartenaires est de prendre en compte la diversité des cépages et vins bio régionaux.

Ce compte rendu fait la synthèse des résultats disponibles à ce jour auprès des différents partenaires sur la 3^{ème} année d'expérimentation.

Partenaires engagés : IFV, ICV, IR et SVB

Rappel des objectifs :

Etudier l'impact des formes de nutrition azotées utilisables en bio 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 deux premières années du projet ont permis d'évaluer l'impact des stratégies de nutrition azotée minérale et organique en condition de carence azotée relativement forte des moûts et également en parallèle sur des carences plus modérées.

La réglementation sur la définition des azotes organiques a été modifiée fin 2013 et de nouvelles perspectives d'utilisation des formes organiques sont envisageables en conventionnel à des doses supérieures à 40g/hl.

Toutefois, cette redéfinition a pour conséquence en bio l'interdiction pour le moment de certaines spécialités (autolysats et levures inactivées). Les autolysats font l'objet d'une demande d'autorisation auprès de la Commission Européenne.

Les travaux de la dernière année du projet se sont donc centrés sur l'usage possible des azotes organiques afin de fournir de nouvelles références techniques en bio, envisageables en cas d'évolution positive de la réglementation vin bio.

Plus spécifiquement, l'accent en 2014 a été mis sur :

- le choix de matières première carencées
- la compensation totale des carence en nutrition 100% organique et le comparatif au minéral
- l'impact de ces itinéraires sur le plan organoleptique.

Rappel des résultats des années 1 et 2 du projet

Dans le cadre réglementaire qui valait jusqu'en 2013, les 2 premières années d'essais montrent que l'apport d'azote organique seul sur des moûts fortement carencés (<70-100mg/l d'azote assimilable) n'est pas suffisant pour garantir la fin de la fermentation alcoolique aux doses maximales jusque-là autorisées (40g/hl).

Pour des carences moyennes à faibles, les formulations organiques peuvent s'envisager seules. L'effet sur la cinétique fermentaire sera certainement différent d'un apport à base d'azote minéral.

D'après les premiers résultats, le fractionnement des apports ne montre pas d'effet net sur les cinétiques de fermentation. Cet aspect devra être confirmé.

D'un point de vue analytique peu d'écart sont relevés sur les paramètres œnologiques classiques entre les différentes modalités. Les différentes modalités de nutrition ont un impact sur les teneurs en éthanal mais les effets ne vont pas dans le même sens selon les matières premières.

Les résultats concernant les analyses en composés volatiles et les profils aromatiques nécessiteraient d'être complétés.

Indicateurs de suivi sur la durée totale du projet

Nombre de sites d'expérimentation : 3 (ICV, IFV, IR)

Nombre de cépages testés : 12 cépages : 5 blancs, 7 rosés sur la durée du projet dont 2 parcelles suivi sur les 3 ans.

Niveaux de carence en azote testées : 22 matières premières de carence différente (carence théorique de (205 à 0 mg/l Nass)

Tableau 1 : Matières premières/cépages testés en expérimentation

Structure	2012	2013	2014
ICV	Sauvignon		
ICV	Chardonnay		
ICV		Syrah	
ICV		Carignan	
IFV	Merlot		Merlot
IFV		Caladoc	
IR	Clairette		
Structure	2012	2013	2014

IR		Assemblage	
IR		Syrah	
IR		Bourboulenc	
IR			Egiodola
IR			Grenache

Tableau 2 : Caractéristiques des matières premières

2012	Site de vinification	Nass (mg/l)	Thiamine (µg/l)	Degré potentiel (%)	Carence en azote (en mg/l)
Clairette	Inter Rhône micro et mini	80	nd	13,5	120
Sauvignon	ICV Maurin micro et mini	123	255	13,2	77
Chardonnay	ICV Maurin micro	250	nd	14,5	-
Merlot (rosé)	IFV Rodilhan micro et mini	120	280	12.8	80

2013	Site	Nass (mg/l)	Modalité vinif	Degré pot (%)	Carence en azote (en mg/l)
Assemblage blanc	Inter Rhône	53	Micro	13	127
Clairette	Inter Rhône	100	Micro		80
Syrah rosé	Inter Rhône	110	Mini	13,4	85
Bourboulenc	Inter Rhône	150	Mini	12,7	20
Syrah rosé	ICV Maurin	132	Micro	12,7	38
Sauvignon	ICV Maurin	125	Micro-Mini	14	85
Carignan rosé	ICV Maurin	71	Mini	12,4	89
Caladoc rosé	IFV	50	Micro-Mini	12,3	110
Caladoc rosé plantier	IFV	87 remonté à 130	Micro-Mini	12,2	

2014	Site	Nass (mg/l)	Modalité vinif	Degré pot (%)	Carence en azote (en mg/l)
Sauvignon	ICV 2014	107	Micro/mini	12,3	40
Sauvignon	ICV 2014	107	Micro	12, 3 enrichit à 15	140
Clairette	IR	65		13,4	122,5
Cinsault rosé	ICV	200	Micro	11,8 enrichit à 15	40
Cinsault rosé	ICV	200	Mini	11,8 enrichit à 14	25
Caladoc rosé	IFV	70	Micro-Mini	13,5	117
Egiodolla rosé	IR	70		17	205
Grenache rosé	IR	110		14	200
Merlot rosé	IFV	50	Micro-mini	15	175

Tableau 4 : Identification des spécialités commerciales testées :

Nutrition azotée:	Apports
Minérale:	DAP 40g/hl de DAP apporte 76 mg/l d'Nass
Organique: Autolysats*	Fermaid O (ICV-Lallemand) Helper 100% orga (Oenofrance) Vitaferm bio (Erbslöh/L Littorale)  40g/hl de Norga apporte 17mg/l d'Nass
Organique: LSI*	Auxilia (Œnologie Immele) Vivactiv Bio (Oenofrance)  Booster Blanc (ICV-Lallemand) 40g/hl de Norga apporte 17mg/l d'Nass

Protocoles 2014 :

a- Les matières premières :

Cf Tableau 1

7 moûts ont été vinifiés en 2014 (2 blancs et 5 rosés).

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 ».

b- Les modalités de nutrition azotée testées:

Cf Tableau 4

Nutriments azotés :

DAP seul : apport réalisé pour assurer la complémentation en azote assimilable*

Azote organique (Norga) seul : 2 spécialités commerciales des 2 nouvelles substances autolysat et levures inactivées sont testées :

Fermaid O et Helper 100% orga en autolysat

Booster Blanc et Vivactiv Bio en LSI

Les spécialités commerciales d'azote organique ont été choisies chez 2 fournisseurs uniquement ayant à leur gamme à la fois un autolysat et une LSI. Ce choix a été arrêté afin d'évaluer les différences de comportement entre autolysat et LSI et la variabilité des spécialités commerciales entre distributeurs.

Stratégie mixte DAP/Norga : avec l'apport initial début FA de Norga (pour 2/3 de la compensation totale de la carence azotée (cp*)) puis DAP à -30 points de densité (pour 1/3 de cp)

Différents niveaux d'apport seront évalués : la dose de compensation totale (cp*) et 4 niveaux inférieurs (75% cp, 50% cp et 25% cp) afin de tester les capacités des différents types de dérivés de levure à plus de 40g/hl.

* évaluée selon la règle : complémentation à 150mg Nass pour un moût à 12% potentiel + 25-30mg par degré d'alcool potentiel supplémentaire.

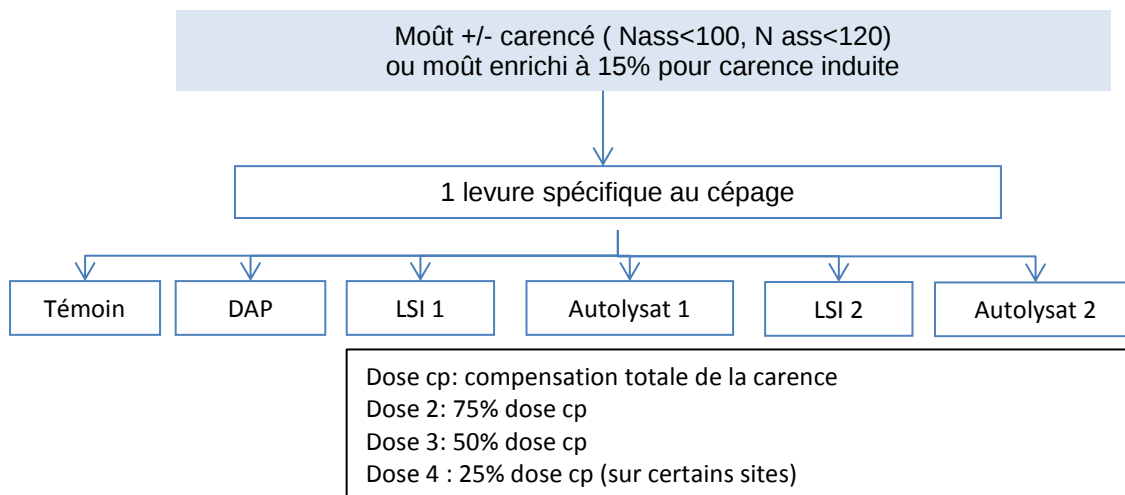
Le fractionnement d'apport d'azote expérimenté en 2013 n'a pas été reconduit : seulement pour la stratégie mixte, apport du Norga à -10 points de densité puis du DAP à -30 points de densité.

Règle de calcul : pour le DAP : 40g/hl apportent 93mg/l d'Nass et pour un Norga : 40g/hl apportent 17mg/l d'Nass.

c- 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.

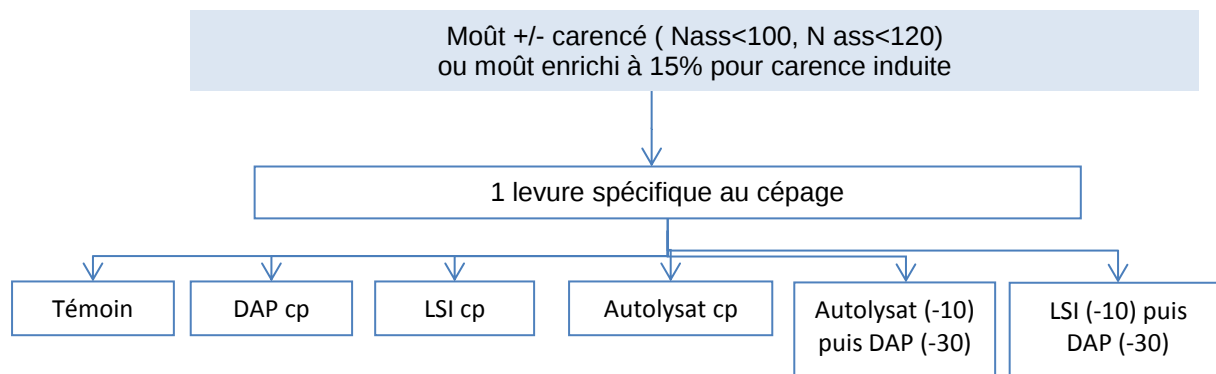
d- Résumé des protocoles en microvinification :



2 répétitions sont réalisées. Les apports sont tous effectués à -30 points de densité

L'hypothèse selon laquelle les Norga sont deux fois plus efficaces que le DAP sera évaluée à travers les différentes doses testées.

e- Résumé des protocoles en minivinification :



La répartition de l'apport en Nass sur les stratégies mixtes varie selon les sites :

IFV : ½ cp répartie entre Norga et Nminéral

ICV : 2/3 cp en Norga puis 1/3 cp en Nminéral.

Les essais en minivinification évalueront plus spécifiquement l'impact organoleptique de l'emploi de fortes doses de Norga et en tous les cas des doses supérieures à 40g/hl traditionnellement utilisées.

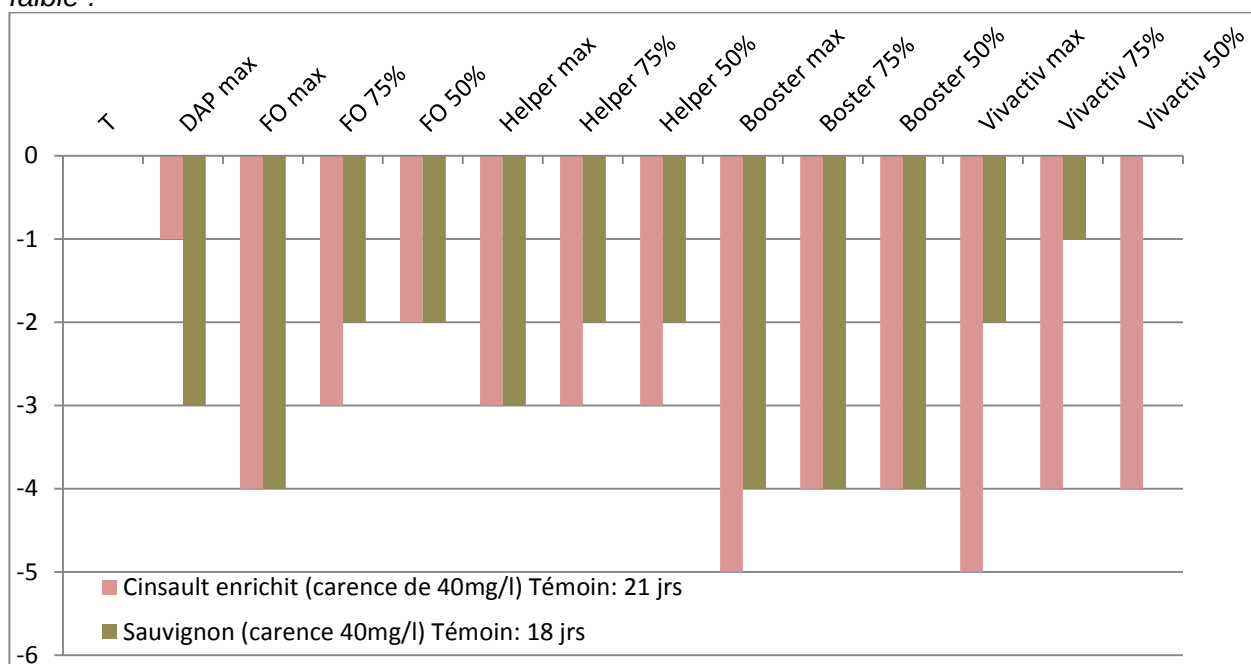
Résultats 2014:

a- Cinétique fermentaire

Microvinifications :

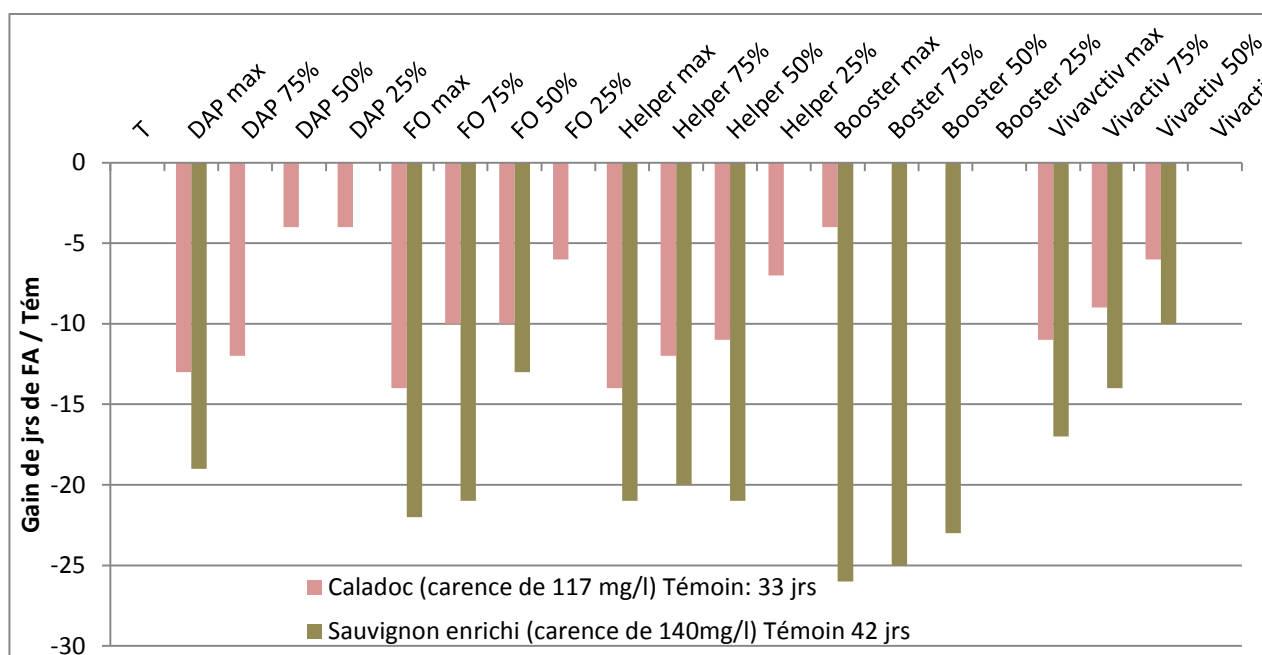
Durée de FA :

Graphique 1 : Gain de jour de FA selon des stratégies de nutrition azotée, sur des moûts à carence faible :



Sur des carences en Nass faibles (graph 1) (carence de 40mg/l de Nass), les Norga à plus de 40 g/hl (LSI ou autolysats) permettent de réduire de quelques jours les durées de FA par rapport au témoin. On ne peut conclure sur une efficacité spécifique des LSI ou autolysats, étant donné le peu de différences entre les modalités.

Graphique 2 : Gain de jour de FA selon des stratégies de nutrition azotée, sur des moûts à carence forte



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

- Les autolysats permettent de finir les FA, 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).

Ex : concernant la réduction de la durée de FA, le booster blanc se révèle plus efficace que les autolysats sur les essais Sauvignon enrichi, par contre, il ne montre quasiment aucune efficacité sur l'essai Caladoc.

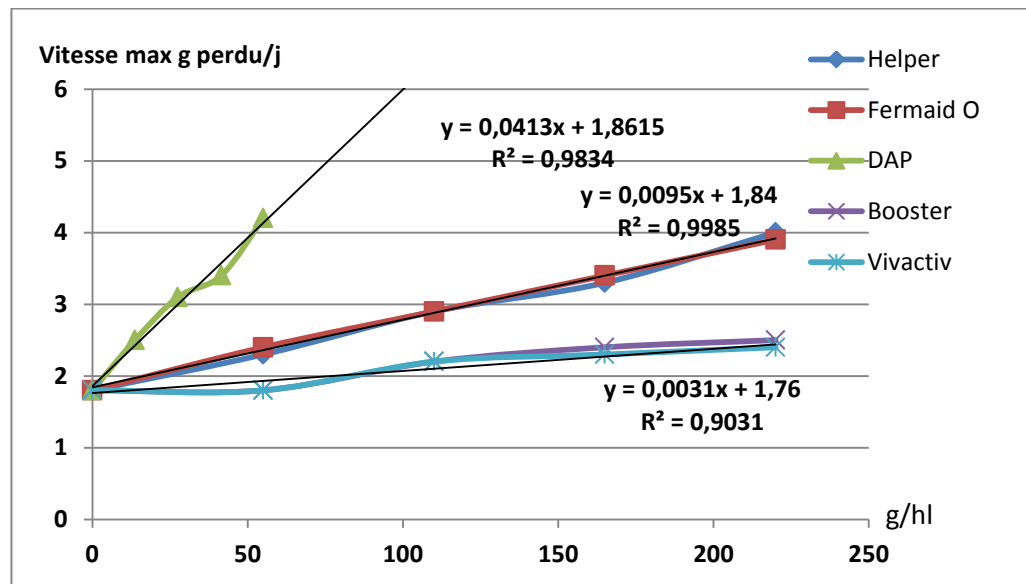
Sur l'ensemble des essais menés, les 2 spécialités commerciales d'autolysats testées ont un comportement assez proche. On note plus de variabilité entre les spécialités de LSI.

Globalement, dans le cadre de essais, pour de fortes complémentations azotées (dose de compensation ou 75% de la dose de cp) et à dose de Nass apportée équivalente, les Norga permettent un gain de temps sur la durée de FA comparable ou légèrement inférieur au DAP.

Par contre, pour des niveaux de complémentation plus faibles (50% ou 25 de la dose de cp), les Norga montrent une efficacité comparable voir supérieure au DAP.

Vitesse max de FA :

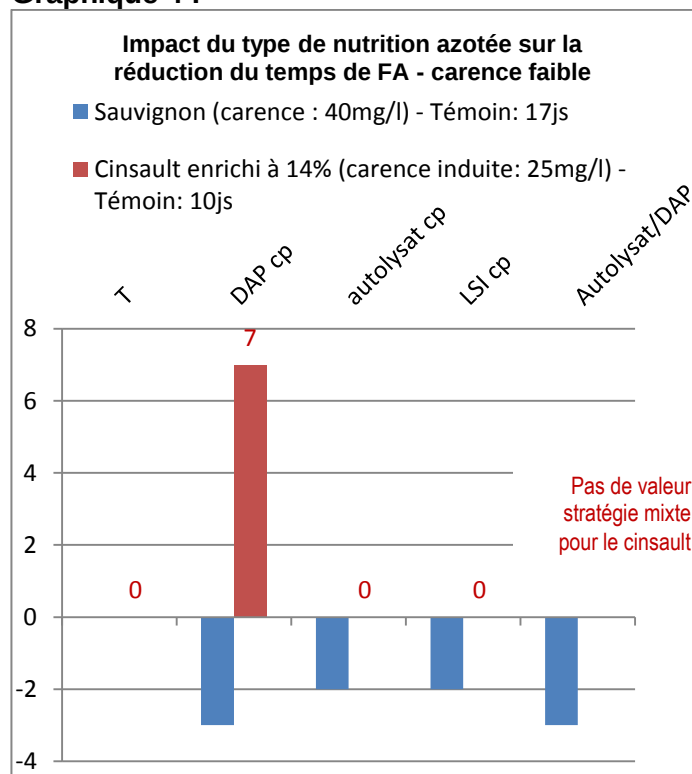
Graphique 3 : Corrélation entre la vitesse max et la concentration en azote.



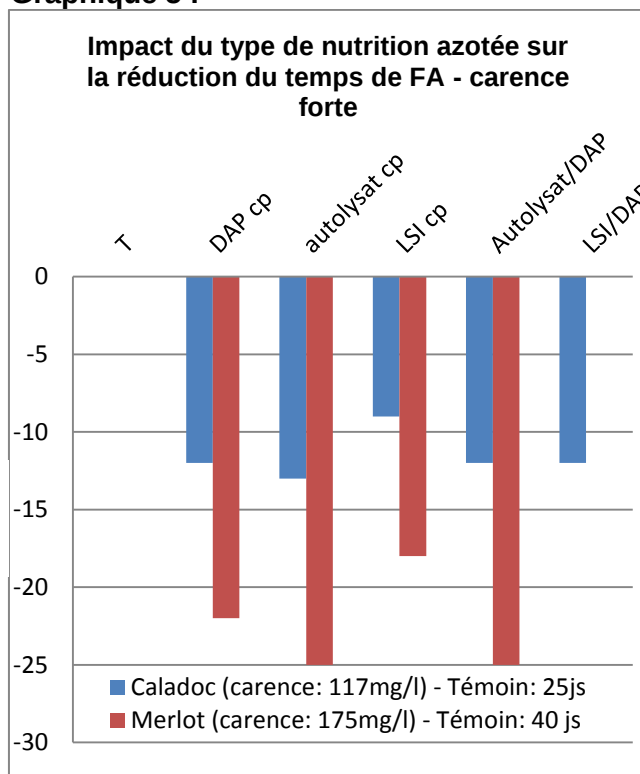
La vitesse max, mesurée en perte de CO₂/jour sur un essai Caladoc est proportionnelle à la quantité d'azote assimilable apportée. On confirme également que le rapport en azote assimilable entre autolysat et DAP est d'environ de 4, par contre bien plus élevé entre DAP et LSI.

Minivinifications :

Graphique 4 :



Graphique 5 :



Stratégie mixte de complémentarité azotée :

Sur de faibles carences (naturelles ou induites) (graphique 4), on note un léger effet quelle que soit la forme de nutrition azotée (exception du DAP sur Cinsault !).

Sur des fortes carences azotées (graphique 4), les stratégies mixtes autolysat puis DAP présentent un effet comparable à la stratégie 100% DAP ou 100% autolysat.

Bilan :

L'usage des Norga à plus de 40g/hl présente un intérêt certain sur la garantie des fin des FA des moûts plus ou moins carencés.

Globalement, sur de fortes carences azotées, les autolysats ont une efficacité régulière et homogène entre les spécialités commerciales. Les LSI présentent une efficacité plus aléatoire et une plus forte variabilité entre spécialité commerciale.

Sur des carences induites par un niveau de TAP important, le comportement des Norga n'est pas le même que sur de « réelles » carences azotées. L'azote n'est donc pas le seul éléments influent sur le métabolisme de la levure.

b- Paramètres analytiques classiques

Sur les matrices peu carencées, en minivinification (Sauvignon), on ne note pas d'effet significatif des stratégies de nutrition azotée sur les paramètres analytiques (notamment Ethanal, SO₂T)

Sur des matrices moyennement à fortement carencées, on relève des niveaux d'acidité volatile plus élevées sur les modalités Norga que sur la modalité DAP. La différence est d'autant plus importante que la carence est forte (et donc la complémentarité plus riche).

Cette tendance est notable concernant le niveau de SO₂ total sur les matrices les plus fortement carencées.

c- Profil sensoriel

En minivinification, les modalités comparent des stratégie 100% minérale, 100% organique et mixte à dose maximale de compensation.

Sur l'ensemble des dégustations peu de profils intéressants ont pu être répertoriés, ce qui réduit les possibilités d'interprétation. Seules les modalités mixtes présentent un profil plus intéressant. Sur les autres modalités, la variabilité des résultats empêche toute conclusion possible.

L'analyse sensorielle montre une différence sur le descripteur « acide » pour les deux carences. Cette différence va dans le même sens pour les deux séries : le vin jugé le plus acide est la modalité ajoutée d'autolysat + DAP, puis viennent tous les autres ajouts de nutriments en moyennement acide, et le moins acide est toujours le témoin.

On peut donc dire qu'on observe un effet linéaire entre la durée de la fermentation alcoolique et la perception acide du vin.

On observe aucune autre différence significative, ni même de tendance.

d- Analyse des arômes

Sur les analyses d'arômes (esters fermentaires produits par les levures) après la mise en bouteille : On observe une variation importante entre les modalités seulement sur la production d'acétate d'isoamyle, le succinate de diéthyle et l'octanoate d'éthyle. Les concentrations peuvent varier du simple au double mais cela ne signifie pas qu'il y ait un impact perceptible à la dégustation. L'ajout de LSI ne semble avoir aucun effet sur l'acétate d'isoamyle, contrairement aux autres ajouts de nutriment. L'ajout de DAP seul a très peu d'effet. L'ajout d'autolysat, seul ou en association avec le DAP, a un effet important : il semble privilégier la production d'acétate d'isoamyle au détriment du succinate de diéthyle.

Conclusion partielle et perspectives

Cette dernière année de projet a permis de confirmer l'importance d'une compensation totale des carences azotées des moûts pour garantir les fins de FA.

Dans le contexte réglementaire défini jusqu'à fin 2013, seul le 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'Nass).

Les autolysats montrent une efficacité régulière et homogène entre les spécialités commerciales testées sur la réduction de la durée de FA.

Sur des carences induites par des TAP forts, le métabolisme de la levure n'est pas seulement dépendant de l'azote : les LSI moins riches en Nass sont intéressants.

Pour de très faibles carences (20 à 40 mg/l de Nass), on note peu de différence entre complémentation azotée minérale ou organique.

L'usage de spécialités de Norga à forte dose pose néanmoins problème vis-à-vis des coûts d'où l'intérêt d'un recours :

- soit à une stratégie mixte DAP et Norga : les premiers résultats en 2014 présentent de bons résultats sur les cinétiques fermentaires et sur l'impact organoleptique.

- soit à une stratégie de compensation partielle de la carence azotée via l'usage de Norga à plus de 40g/hl mais suffisante pour garantir les fins de FA. Les premiers résultats en 2014 montrent une efficacité régulière des autolysats, mais variable des LSI. L'impact organoleptique n'a pu être mis en évidence, ni la dose adéquate.

Enfin, on note un impact préjudiciable des apports conséquent d'Norga (en cas de très fortes carences) sur les niveaux d'acidité volatile et de SO₂ total. Ce point serait à confirmer. C'est une conséquence non acceptable dans le cadre de la vinification et de la réglementation sur les vins bio.

De nouvelles perspectives d'études sont à envisager pour définir les stratégies de nutrition organique possibles sur les moûts très carencés en respectant le profil aromatique des vins et sans augmenter les niveaux de SO₂ total d'acidité volatile.

Indicateurs sur la diffusion des résultats :

Ce projet a fait l'objet :

- 1) De la publication d'une brochure : « Réussir les points clés de la vinification bio », co-rédigée par l'ICV, l'IFV et Sudvinbio, publication Sudvinbio, Août 2013.
- 2) Référencement de la brochure sur les sites internet SudVinBio, Sud et Bio, ICV et IFV
- 3) De la publication d'articles scientifiques :
 - Richard N. et al (2014. Vins biologiques : biodiversité et nutrition de la levure. Revue Rhône en V.O. N°8, édition 2014. P52-59.
- 4) De la présentation des résultats lors de colloques et conférences :
 - Sitevi 2013, Millesime Bio 2015, Vinitech 2014

Note de synthèse :

Ce projet vise à étudier l'impact des formes de nutrition azotées utilisables en bio (DAP) ou susceptibles de présenter un intérêt en bio (formes organiques (Norga) : autolysats ou Levure sèches inactivées (LSI)) sur des paramètres clés de la vinification bio (cinétiques fermentaires, paramètres analytiques et impact sensoriel).

La réglementation sur la définition des azotes organiques a été modifiée fin 2013 et de nouvelles perspectives d'utilisation des formes organiques sont envisageables en conventionnel à des doses supérieures à 40g/hl. Les travaux de la dernière année du projet se sont donc centrés sur l'usage possible des azotes organiques (compensation totale ou partielle de la carence en 100% organique en comparaison à une complémentation 100% minérale (DAP). Ces essais visent donc à fournir de nouvelles références techniques en bio, envisageables en cas d'évolution positive de la réglementation vin bio.

Dans le cadre réglementaire qui valait jusqu'en 2013, les 2 premières années d'essais montrent que l'apport d'azote organique seul sur des moûts fortement carencés (<70-100mg/l d'azote assimilable (Nass)) n'est pas suffisant pour garantir la fin de la fermentation alcoolique (FA) aux doses maximales jusque-là autorisées (40g/hl).

Les essais 2014 ont permis de confirmer l'importance d'une compensation totale des carences azotées des moûts pour garantir les fins de FA.

Les autolysats fournissent 4 fois moins d'Nass que le DAP aux mêmes doses d'utilisation. Ce rapport en azote assimilable est bien plus élevé entre DAP et LSI.

Pour des niveaux de compensation de la carence en Nass des moûts équivalents au DAP et donc, à un usage de plus de 40g/hl, les différentes spécialités commerciales d'autolysats montrent une efficacité régulière et homogène sur la réduction de la durée de FA. Sur des carences induites par des taux d'alcool forts, le métabolisme de la levure n'est pas seulement dépendant de l'azote : les LSI moins riches en Nass pourraient se révéler intéressants dans ce cas.

Pour de très faibles carences (20 à 40 mg/l de Nass), on note peu de différence entre complémentation azotée minérale ou organique.

Si l'usage de DAP à forte dose pose des problèmes de réduction sur le profil aromatique des vins, l'usage de fortes doses de Norga a provoqué sur un des essais une augmentation des niveaux d'acidité volatile et de SO₂ total.

Deux types d'itinéraires techniques de nutrition sont donc envisageables :

- soit une stratégie mixte DAP et Norga : les premiers résultats en 2014 présentent de bons résultats sur les cinétiques fermentaires et sur l'impact organoleptique.
- soit à une stratégie de compensation partielle de la carence azotée via l'usage de Norga à plus de 40g/hl mais suffisante pour garantir les fins de FA. Les premiers résultats en 2014 montrent une efficacité régulière des autolysats, mais variable des LSI.

L'intérêt de ces solutions restent donc à confirmer.

Les essais de fractionnement des apports réalisés essentiellement en 2012 et 2013, ne montrent pas d'effet net sur les cinétiques de fermentation. Cependant, le fractionnement présente un intérêt, en pratique, sur de fortes carences ou en cas de stratégies mixtes.

Pour avoir des informations complémentaires sur le programme, contactez :

Lucile Pic, GIE-ICV-VVS, lpic@icv.fr, Philippe COTTEREAU, IFV, philippe.cottureau@vignevin.com,
Nicolas RICHARD, Inter-Rhône : nrichard@inter-rhone.com et Valérie PLADEAU, Sudvinbio : valerie.pladeau@sudvinbio.com