



VINS BIO

LA FERMENTATION ALCOOLIQUE

L'élaboration d'un vin en bio requiert une connaissance précise de ses besoins et du type de vin que l'on souhaite réaliser, de son goût et celui de sa clientèle. L'utilisation ou non de certains intrants en dépend.

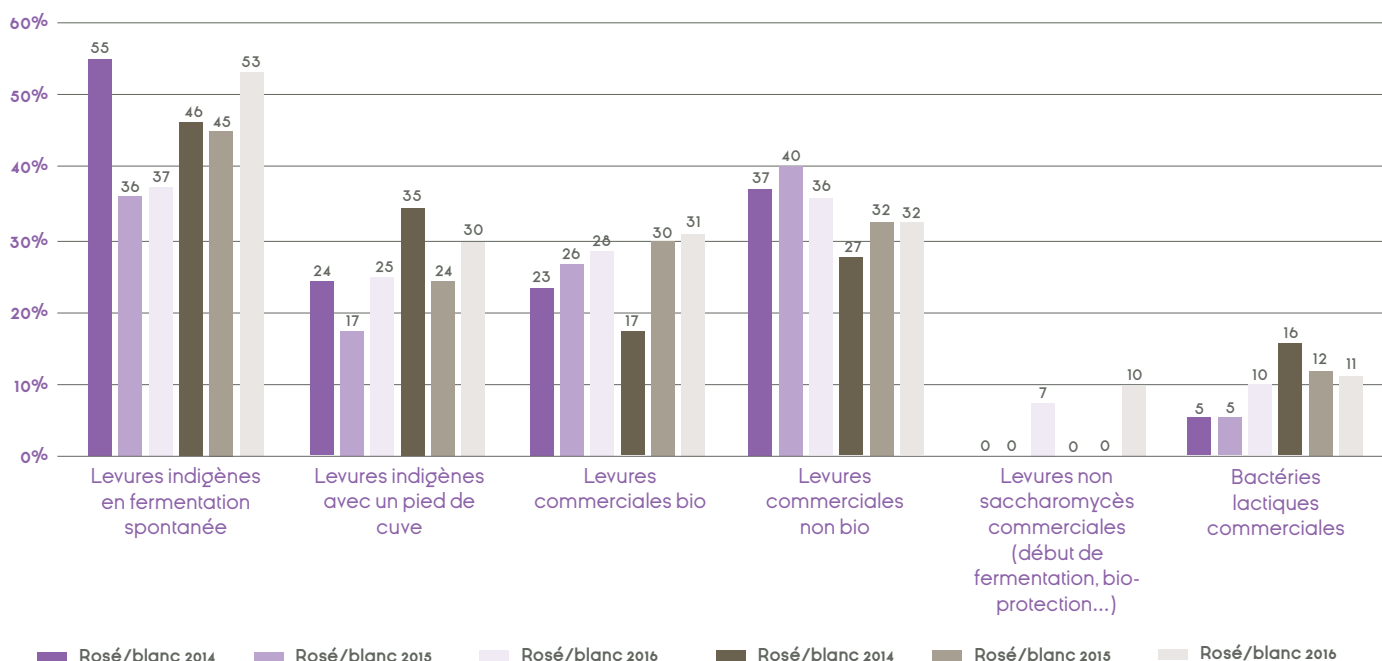
La fermentation indigène est la transformation des sucres du moût en éthanol et dioxyde de carbone par les levures indigènes naturellement présentes dans les moûts. Ces levures indigènes proviennent soit de la cuticule des raisins, soit de l'environnement du chai (source principale).

La fermentation indigène peut être menée soit :

- avec des pieds de cuve : réalisation, en amont de la date de vendange, d'une fermentation spontanée servant àensemencer le jour J avec une population massive de levures *Saccharomyces* afin de garantir les départs francs en fermentation au moment de l'encuvage.
- de façon spontanée : il s'agit de la fermentation d'un moût réalisée naturellement par des levures indigènes présentes dans l'environnement, sans inoculation d'un levain.

L'autre solution est d'avoir recourt à des levures sèches actives (LSA) sélectionnées tout d'abord pour leur capacité à assurer une fermentation alcoolique complète et pour répondre à différents critères suivant les besoins (faible production d'acidité volatile, faible production de H₂S, profil aromatique...).

UTILISATION LEVURES ET BACTÉRIES





LE CONTEXTE BIO

Certains vinificateurs certifiés en AB prônent le recours à la diminution, voire la non-utilisation des intrants, alors que d'autres font appel à des méthodes plus modernes pour élaborer, par exemple, des vins sans soufre. Le principe général étant de réfléchir à l'utilisation de ces intrants et de ces techniques en fonction de ses besoins et du type de vin que l'on souhaite réaliser et en fonction de son goût et de celui de sa clientèle.

Quelles sont les grandes tendances observées sur le terrain ces dernières années ?

Les résultats de l'enquête nationale sur les pratiques et les besoins œnologiques en bio (source : ITAB 2016) montrent que le recours aux fermentations indigènes est important. Elles sont pratiquées plus fréquemment pour les millésimes présentant de bonnes conditions de fermentation (degrés alcooliques pas trop élevés et vendange saine). On note une orientation marquée vers des fermentations spontanées plutôt que la mise en oeuvre de pieds de cuve. A noter aussi l'utilisation parfois mixte dans certains chais de la fermentation indigène spontanée (essentiellement en rouge) et de l'utilisation de LSA (en rosé et blanc).

BIEN RAISONNER L'APPORT D'AZOTE

La tendance actuelle est de limiter l'apport d'azote pour le déroulement des fermentations alcooliques en bio. Cependant, tout comme l'utilisation des levures commerciales et plus globalement pour l'ensemble des intrants, l'ajout d'azote est raisonné en fonction des conditions du millésime et de l'état sanitaire de la vendange. La priorité est donnée à une nutrition azotée minérale raisonnée par rapport à son efficacité et à son coût. L'ajout d'azote est privilégié pour l'élaboration des vins blancs et rosés de façon générale. Les différents intrants/formulations disponibles sont :

- L'azote ammoniacal (autorisé en AB) : à l'heure actuelle, la seule forme d'azote autorisée en AB par la réglementation européenne 203/2012 est le phosphate d'ammonium (DAP). Pour rappel, la forme sulfate est interdite en bio.
- L'azote organique : en l'état actuel de la réglementation européenne, l'azote organique n'est pas utilisable en AB. On distingue 2 formes d'azote organique : les levures sèches inactivées (LSI) et les autolysats.

La levure dégrade préférentiellement les sels (DAP). Cependant, l'azote organique a l'avantage indéniable d'être plus facilement assimilé. Pour un effet similaire maximum : 50 g/hl DAP = 200 g/hl autolysats. Cela correspond à environ de 0,1 à 0,2 €/hl pour le DAP et de 2 à 4 €/hl pour les autolysats/LSI.

- Les écorces de levures (autorisées en AB) : elles ont une action de détoxification des moûts en bloquant les acides gras qui inhibent les levures. Elles peuvent être employées de manière préventive ou lors d'arrêts de fermentation.
- La thiamine (autorisée en AB) : son usage est recommandé sur des raisins altérés, susceptibles de présenter une carence en thiamine et azote assimilable. L'ajout de thiamine ne se substitue pas à l'ajout d'azote pour garantir la croissance des levures. Elle ne constitue donc pas un élément privilégié en bio.

Pour rappel :

Un moût est considéré comme carencé si sa concentration initiale en azote assimilable est inférieure à 150 mgNass/l.

rédigé par

Stéphane BECQUET
Vignerons Bio Nouvelle-Aquitaine

crédit photo

FRAB Nouvelle-Aquitaine



VINS BIO

LA FERMENTATION INDIGÈNE

CASDAR- levain bio (amélioration de la réalisation de pied de cuve et de la sélection de levures Saccharomyces au sein des exploitations) et WILDWINE (sélection/utilisation de levures indigènes Saccharomyces et non Saccharomyces au sein des exploitations) sont deux programmes de recherche dédiés à une meilleure maîtrise de la fermentation indigène.

Le levurage par levures sèches actives (LSA) reste un moyen simple et reproductible pour sécuriser les fermentations. Toutefois, pour le vigneron qui souhaite utiliser la flore indigène, la réalisation d'un pied de cuve est une alternative très intéressante par rapport à l'utilisation de la fermentation spontanée (notamment dans les premières années de transition vers l'utilisation de fermentation indigène). C'est en fait une étape de pré-sélection et de multiplication, favorisant le développement de *S. cerevisiae*. La réussite de cette pratique est étroitement liée aux conditions du millésime, à la quantité et qualité de la flore indigène, ainsi qu'aux conditions de réalisation du pied de cuve (PDC). Elle nécessite également une mise en place plus importante. Les résultats sont bons et permettent de proposer aux professionnels des préconisations de mise en oeuvre de cette technique d'ensemencement.

Depuis 2015, un protocole terrain est diffusé aux professionnels par Vignerons Bio Nouvelle-Aquitaine qui met également à disposition deux plaquettes sur la réalisation d'un pied de cuve et la sélection de levures indigènes. Vous pouvez trouver la fiche d'aide sur le site de Vignerons Bio Nouvelle-Aquitaine dans l'onglet technique : www.vigneronsbionouvelleaquitaine.fr

Le projet " Levains Bio " a permis également d'aborder, sur trois millésimes, d'autres thématiques : étude de la diversité des souches de levures et bactéries lactiques sur l'ensemble des régions, travaux de sélection de souches de levures et bactéries indigènes, essais d'optimisation de pieds de cuves pour la réalisation de la fermentation malolactique.

SÉCURISER ET AMÉLIORER LES FERMENTATIONS

L'objectif du projet WildWine est d'évaluer et de tenter d'exploiter la diversité microbienne indigène sur les sites de production partenaires pour sélectionner et développer des levains originaux (souches locales de levures et de bactéries lactiques). La biodiversité de ces régions est étudiée afin d'identifier les souches d'importance œnologique par les caractères phénotypiques et les traits génétiques. La portée novatrice du projet proposé est de combiner les souches de *Saccharomyces* indigènes avec des cultures de non-*Saccharomyces* pour la réalisation des fermentations alcooliques et des souches *Oenococcus oeni* pour les fermentations malolactiques.

	Avantages	Inconvénients
LSA	<ul style="list-style-type: none"> - Maîtrise quantitative et qualitative - "souche pure garantie" - Mise en oeuvre rapide et simple 	<ul style="list-style-type: none"> - Achat - Dose minimale à respecter
INDIGÈNES SPONTANÉES	<ul style="list-style-type: none"> - Pas d'achat - Diversité de souches - Typicité 	<ul style="list-style-type: none"> - Population native inconnue - Possibilité de levures inutiles ou néfastes - Succès aléatoire
PDC (pied de cuve)	<ul style="list-style-type: none"> - Pas d'achat - Diversité de souches - Typicité 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en oeuvre lourde - Population native inconnue - Possibilité de levures inutiles ou néfastes - Succès aléatoire
INDIGÈNES SÉLECTIONNÉES	<ul style="list-style-type: none"> - Maîtrise qualité physiologique - Meilleur contrôle des levains 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en oeuvre lourde - Précaution pour éviter contamination - Coûteux



Par ces moyens, le projet doit aider les PME de producteurs de vin des principaux pays d'Europe (France, Grèce, Italie, Espagne) à sécuriser et améliorer les fermentations à l'aide des micro-organismes sélectionnés issus des exploitations.

Le projet WildWine a permis d'acquérir des références supplémentaires sur l'utilisation de micro-organismes issus de sélections pour la réalisation des fermentations alcooliques et malolactiques. Les performances des levains ont été évaluées par des vinifications à l'échelle pilote, au chai expérimental de l'IFV et sur deux exploitations viticoles.

En vinification en rouge, un essai a été mis en oeuvre sur une vendange de merlot provenant de la propriété de Saint-Emilion et trois modalités ont été comparées en mini-vinification (50 kg) avec deux répétitions. Les modalités étant une souche de *Saccharomyces cerevisiae* (Be 15) sélectionnée sur le domaine, un levain mixte associant la souche BE15 à deux souches sélectionnées non-*Saccharomyces* (*Torulasporea delbruekii* et *Metschnikovia pullcherima*) et une souche commerciale (Actiflore F33).

Les essais ont démontré que les cinétiques fermentaires sont identiques à celles de la souche commerciale et leur implantation en cours de fermentation est satisfaisante. Les profils analytiques des vins obtenus avec la souche sélectionnée ou le levain mixte sont très proches de ceux de la souche commerciale F33. La production d'esters volatils, quant à elle, n'est pas plus importante.

Au niveau sensoriel les vins ont été dégustés par un jury de professionnels (20 dégustateurs). Le vin obtenu par le levain mixte est jugé plus gras. Un test consommateurs a été également réalisé au Salon de l'Agriculture (50 dégustateurs) en 2015 sur ces vins. Ce dernier n'a pas fait ressortir de différences significatives entre les vins des trois modalités.

LE CAS DES VINS LIQUREUX

Sur vins liquoreux, un essai a été mené par l'IFV sur un jus de sauvignon provenant de la propriété partenaire en AOP Sauternes. Dans ce cas, quatre modalités ont été comparées avec deux répétitions conduites au chai expérimental du Vinopôle (mini-vinifications de 20 litres). Une souche sélectionnée sur le domaine de

Saccharomyces cerevisiae (SC 86) en culture pure a été comparée à la souche commerciale *Zymaflore Saccharomyces cerevisiae* ST, ainsi qu'à un levain mixte de souches commercialisées (ST+ *Torulasporea delbruekii* Alpha) et un levain mixte de souches sélectionnées (SC 86 + *Torulasporea delbruekii* 63).

Les résultats ont montré des comportements fermentaires différents entre les modalités, la souche ST seule étant plus rapide. Cependant tous les vins sont parvenus au point d'équilibre (sucre / alcool) souhaité au mutage. L'implantation en cours de fermentation des micro-organismes étudiés a été réussie pour l'ensemble des souches.

Au niveau analytique, des différences ont été notées, avec des niveaux d'acidité totale et d'acidité volatile un peu plus faibles dans le cas des levains mixtes notamment (ST+Td Alpha). La quantité de composés aromatiques est sensiblement plus importante pour les vins obtenus avec la souche ST ou le levain mixte (ST+Td Alpha).

Au niveau sensoriel, les vins ont été dégustés par un jury de professionnels (20 dégustateurs). Le vin obtenu par le levain mixte (ST+Td Alpha) est jugé significativement moins amer. Ces vins ont également été soumis à un test consommateurs (50 dégustateurs), lors du Salon de l'Agriculture et dans ce cas les consommateurs ont préféré le vin obtenu avec le levain mixte de souches sélectionnées sur le domaine (SC 86+ Td 63).

Les résultats de ces essais ont permis d'acquérir des références sur les qualités des souches de levures sélectionnées en culture pure et sous forme de levain mixtes.

Des fiches techniques et des conférences ont été organisées par les différents partenaires.

Le contenu et les avancées du projet WildWine peuvent être consultés sur le site internet : www.wildwine.eu

rédigé par

Stéphane BECQUET

Vignerons Bio Nouvelle-Aquitaine



VINS BIO

LA VINIFICATION SANS DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂)

Le projet Bioprotection a pour objectifs d'évaluer l'impact et l'efficacité de différentes modalités dans le but de vinifier des vins sans SO₂. A ce jour, peu de travaux scientifiques ont étudié cette pratique.

Le projet BIOCONTROL a pour but d'évaluer différentes modalités pour réaliser des vinifications sans Dioxyde de Soufre (SO₂). Il se base notamment sur l'évaluation de l'utilisation de préparation de BioProtection en phases pré-fermentaires et pendant la fermentation alcoolique. Ce procédé, qui utilise des levures non-Saccharomyces pour coloniser le milieu en début de fermentation en remplacement du SO₂, se développe beaucoup ces dernières années d'un point de vue commercial. Cependant, à ce jour, peu de travaux scientifiques ont étudié cette pratique.

Ce projet de recherche, porté par Vignerons Bio Nouvelle-Aquitaine en collaboration avec l'ISVV, a été accompagné financièrement par la région Nouvelle-Aquitaine dans le cas d'un appel à projet de recherche déposé en 2016.

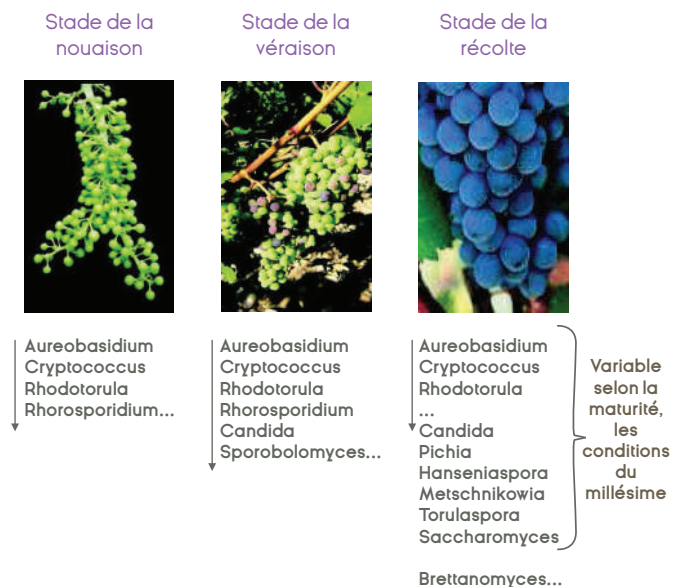
Le projet Bioprotection a pour objectifs d'évaluer l'impact et l'efficacité de différentes modalités dans le but de vinifier des vins sans SO₂ :

- **Objectif 1** : impact sur la communauté microbienne de la vendange et du moût, en particulier les micro-organismes d'altération.
- **Objectif 2** : impact sur l'oxydation des moûts et des vins.
- **Objectif 3** : impact sur la fermentation alcoolique, paramètre de fermentation, analyse chimique des vins finis, Impact aromatique sur vins blancs et rouges.
- **Objectif 4** : impact sur les populations de bactéries lactiques et les fermentations malolactiques.

L'EFFET DE LA BIOPROTECTION

La BioProtection consiste à ajouter, sur vendange ou dans le jus de raisin, un mélange de levures non-Saccharomyces choisies, permettant de limiter le développement de micro-organismes indésirables par une colonisation précoce du milieu et à protéger le milieu vis-à-vis des phénomènes d'oxydation. La BioProtection permettrait de remplacer tout ou partie du sulfitage, qui consiste à sélectionner la flore indigène en espérant sélectionner une population favorable à la qualité du vin et à gérer l'oxygène, le SO₂ ayant aussi un effet antioxydant.

ÉVOLUTION DES POPULATIONS DE MICRO-ORGANISMES AVEC L'AVANCÉE DES STADES PHÉNOLOGIQUES DE LA VIGNE



Les levures fermentaires peuvent être séparées en 2 catégories : les levures du genre Saccharomyces et les non-Saccharomyces. Les levures non-Saccharomyces sont présentes, dans la grande majorité, uniquement en début de fermentation car elles sont, pour la plupart, sensibles à de faibles degrés d'alcool. Après quelques jours, ces espèces sont donc supplantées par le genre Saccharomyces qui assure alors la plus grande partie de la fermentation alcoolique. Les espèces oxydatives peuvent cependant réapparaître de manière sporadique à l'occasion de diverses opérations de vinification : remontage, aération, chaptalisation.



DÉGUSTATION

Des différences significatives ont été notées lors des dégustations réalisées auprès de professionnels. En blanc, les différentes modalités ne ressortent pas de la même manière. La modalité SO₂ peut être différenciée des autres. Cependant, la modalité avec SO₂ était très réduite, ce qui rend toute conclusion délicate. En rouge, les différences semblent moins marquées, même s'il y a une différenciation significative entre bioprotection et SO₂.

Depuis quelques années, ce groupe de levures connaît un regain d'intérêt, auprès des centres de recherche et des praticiens. Pourtant, leur diversité génétique est mal connue, de même que leur diversité phénotypique. Cependant, grâce au développement de nouveaux outils, comme l'analyse des marqueurs microsatellites, de nouvelles avancées ont été obtenues concernant l'impact des levures non-Saccharomyces sur les caractéristiques des vins.

En dehors de l'intérêt démontré de certaines espèces de levures non-Saccharomyces dans le développement d'une complexité des vins dans des travaux de recherche, c'est la partie " BioProtection " de ces dernières qui va nous intéresser dans cette étude.

Les levures non-Sacharomyces les plus utilisées sont *Torulaspora delbrueckii* et *Metschnikowia pulcherrima*. Ces micro-organismes sont capables de s'implanter dans le jus instantanément à la récolte ou au foulage. Ils colonisent alors le milieu et empêcheraient le développement de flores indésirables telles que les *Brettanomyces*, les levures apiculées, des bactéries lactiques productrices d'amines biogènes ou d'odeurs butyriques et d'acétamides. Cependant, jusqu'à présent, l'effet de la " BioProtection " en tant qu'alternative à l'effet antiseptique et antioxydatif du SO₂ n'a pas reçu de démonstration scientifique. Il se pose également la question de savoir si les levures Saccharomyces, utilisées très précocement, ne peuvent pas jouer le même rôle.

UN TRÈS BON COMPORTEMENT DE TOUTES LES MODALITÉS

Globalement, nous ne constatons pas de grandes variations des courbes de fermentation entre les différentes modalités.

Au niveau des analyses chimiques au Château Carbonnieux, on note une montée importante du degré pour la modalité Bioprotection.

LES MODALITÉS

	Château La Conseillante	Château Carbonnieux	Château du Bourdieu	
	Vin rouge	Vin blanc	Vin blanc	Vin rouge
Cépage	Merlot	Sauvignon blanc	Sauv. gris	Merlot
Modalités	x2 { - Sulfitage 3 gr/HL - 5 gr/HL Primaflora VB sur mout - zéro ajout - LSA	x2 { - Sulfitage 5 gr/HL - 5 gr/HL Primaflora VB avant pressurage - zéro ajout - 5 gr/HL Zymaflore x5 avant pressurage	x1 { - Sulfitage 5 gr/HL - 5 gr/HL Primaflora VB sur mout	x1 { - Sulfitage 3 gr/HL - 5 gr/HL Primaflora VR sur mout
FA	8 barriques 400 HL	8 barriques (250 L)	2 cuves ciment 60 HL	2 cuves inox 110 HL
Levurage	Excellence XR 15 gr/HL	Zymaflore X5 20 gr/HL	Zymaf. X5 20 gr/HL	Fermol Rouge à 15 gr/HL



Au Château La Conseillante, on note un démarrage plus précoce de la modalité LSA XR et un retard au démarrage de la modalité bio protection.

Globalement, nous constatons une bonne implantation de la souche de *Saccharomyces cerevisiae* inoculée par levurage. Sauf au Château la Conseillante où la préparation à base de *Saccharomyces* et de non *Saccharomyces* semble avoir perturbé l'implantation de la LSA en suivant.

On note un très bon comportement de toutes les modalités (notamment la modalité sans aucun ajout), que ce soit d'un point de vue de la cinétique de fermentation, des analyses chimiques, des contrôles d'implantation et de la dégustation. Nous sommes encore en attente des résultats sur la partie chimique et notamment l'analyse des marqueurs de l'oxydation et des thiols volatils pour les blancs.

- L'implantation préparation précoce de bioprotection (rouge) modifie les équilibres microbiens.

- On note un effet significatif de la bioprotection sur les niveaux de population en bactéries acétiques à l'encuvage et début de FA.
- Un effet significatif sur les populations non *Saccharomyces* en début de FA en rouge, supérieur à l'effet du SO₂.
- L'effet sur *Brettanomyces* est à confirmer même si certains résultats semblent favorables à l'utilisation précoce de LSA et à la Bioprotection.
- Une mauvaise implantation de *S. cerevisiae* utilisée au levurage en rouge pour la modalité Bioprotection (compétition avec la LSA de Primaflora VR).

rédigé par

Stéphane BECQUET

Agronome et vinificateur

Vignerons Bio Nouvelle-Aquitaine

Institut Technique de l'Agriculture Biologique

PROJET RESPECT Réduction des sulfites

L'ISVV, en partenariat avec Vignerons Bio Nouvelle-Aquitaine, a déposé en début d'année la suite de ce projet qui se nomme RESPECT. Les objectifs sont les suivants :

- Déterminer l'impact d'itinéraires à faible niveau en sulfite (voire zéro) sur la communauté microbienne globale, la composition chimique, colloïdale et sensorielle des moûts et des vins (sur vendanges saines à maturité avancée et de vendanges partiellement altérées par la pourriture).
- Développement d'outils microbiologiques à activité bioprotectrice :
 - * Utilisation des levures à activités bioprotectrices : alternative à l'effet antiseptique et antioxydant du SO₂ (utilisation sur vendange ou sur jus de raisin).
 - * Utilisation des phages (et/ou de leurs lysines) pour le contrôle des bactéries indésirables.
- Impact des nouveaux procédés sur la stabilité physico-chimique des vins pendant l'élevage.
- Evaluer par la technique de RPE (Résonance Paramagnétique Electronique), la capacité des moûts et des vins à produire des radicaux libres en réponse à un stress oxydant.