

AUTOLYSE DES LEVURES

Kyriakos KYNIGOPOULOS

INTRODUCTION

La **levure** est le principal acteur de la fermentation alcoolique. C'est elle qui, en réalisant la transformation de sucres en alcool fait passer le jus de raisin (moût) au stade de vin.

Il existe plusieurs types de levures (genres, espèces, souches) dans les vignobles du monde et dans les chais. On distingue en œnologie deux types de levures pouvant conduire des fermentations :

- Les **levures indigènes** : naturellement présentes sur le raisin, elles contribuent à la complexité organoleptique des vins, et reflètent le terroir. Cependant, elles ne sont pas sélectionnées pour leurs capacités fermentaires, et peuvent donc mener des fermentations alcooliques plus lentes, voire ne pas aller au bout de la dégradation des sucres.
- Les **levures sèches actives (LSA)** : souches isolées et sélectionnées pour leurs capacités fermentaires et parfois pour leurs voies métaboliques permettant la révélation spécifique d'arômes (terpéniques, thiolés ...). Elles permettent donc de conduire des fermentations alcooliques plus sécurisées et sont choisies en fonction du profil de vin souhaité.
Pour des vins dits technologiques ou variétaux, le viticulteur s'orientera vers des LSA révélatrices d'arômes. Pour des vins « de terroir » en revanche, des souches plus neutres, sélectionnées pour leur présence spécifique sur un territoire, seront préférées.

BURGUNDIA ŒNOLOGIE a participé au développement de trois LSA sélectionnées dans le vignoble bourguignon : L'ELEGANTE (Sofralab) isolée sur des parcelles de Meursault, L'AUTHENTIQUE et la VITILEVURE 3001 (Sofralab) isolées sur des parcelles de Côte de Nuits.

Nous travaillons également avec des levures indigènes pour former des **crèmes de levures** à partir de biomasse bio-sélectionnée, naturellement présente sur les raisins des viticulteurs avec lesquels nous collaborons.

L'autolyse des levures est un processus **d'auto-dégradation** des structures cellulaires de la levure par ses propres enzymes hydrolytiques telles que la protéase A et B et la carboxypeptidase Y. Une fois la dégradation des parois levuriennes en cours, de nombreuses substances sont libérées, telles que des protéines, des peptides, des acides aminés, des nucléotides, des lipides, des mannoprotéines et des polysaccharides...

Le **rôle de ces substances** est multiple :

- Amélioration de la qualité et la stabilité de la mousse pour les vins effervescents (intégration du CO₂) (protéines)
- Précurseur d'arômes et des exhausteurs de goût (acides aminés, dont le glutamate)
- Activité antioxydante avec le glutathion
- Complexité organoleptique : rondeur, texture, matière (lipides et macromolécules)
- Protection vis-à-vis des casses protéiques et précipitations tartriques (mannoprotéines).

Les **lies** sont principalement composées de **levures mortes post-fermentation alcoolique**, qui se déposent au fond des cuves ou des barriques (pièce pour les Bourguignons). C'est ce dépôt de cellules qui constitue les lies.

En Bourgogne depuis le début des années 1990 nous avons compris l'importance des lies. Nous avons donc décidé de profiter de leurs multiples intérêts. C'est pour cette raison que nous conservons nos lies des vins blancs d'une année à l'autre et nous les réutilisons d'un millésime à l'autre : ce sont des lies de « réserve ». Nous profitons ainsi d'un temps prolongé pour le processus de l'autolyse.

UTILISATION DES LIES

- **Améliorer la turbidité suite à un collage de moût issu de raisins abîmés (mildiou, oïdium, Botrytis).**

En Bourgogne, la vinification des vins blancs se déroule en fût, de même que l'élevage en présence de lies.

Ces lies sont conservées lors d'un débouillage traditionnel (débouillage statique), dont la durée est déterminée par la température et la forme du contenant. Seules les lies dites « **fines** » sont préservées afin d'enrichir les moûts et obtenir la turbidité souhaitée (200-600 NTU).

La quantité des lies conservées dépend de l'état sanitaire des raisins récoltés et des moûts. Afin de vinifier et d'élever les vins blancs, **4 à 6 litres de lies par pièce** sont conservés, ce correspond à **2 à 3 % du volume**.

Ces lies sont constituées de **levures et de bactéries** (fraction vivante) et de composés organiques (pectines, bourbes) et de composés **azotés**. Pendant la fermentation alcoolique, une nouvelle quantité de lies est produite par la multiplication des levures.

Certaines années, l'état sanitaire des raisins (présence d'oïdium, de mildiou ou de *Botrytis*) impose un débouillage beaucoup plus sévère, souvent accompagné d'un collage qui vise à éliminer les composés néfastes à l'origine de déviations aromatiques ou faux goûts. Les moûts ainsi obtenus sont alors très limpides.

L'ajout de lies de « réserve » permet de remplacer celles éliminées et d'**enrichir le moût en composés azotés et levures**. La turbidité est ainsi réajustée pour mener à bien la suite de la vinification et l'élevage. Cette solution peut être adoptée quel que soit le schéma de production du domaine (conventionnel, biologique, et également biodynamique).

- **Apporter de l'azote organique, facteurs de survie des levures et enveloppes cellulaires pour détoxifier les moûts en fermentation.**

L'azote assimilable (somme de l'azote ammoniacal et de l'azote organique) est nécessaire à la nutrition, voire à la survie des levures pendant de la fermentation alcoolique. Au cours de l'autolyse des levures, certains composés azotés sont relargués. Ainsi, l'ajout de lies à ce moment-là supplémente les nouvelles populations de levures en les nutriments essentiels.

Les **parois de la levure**, aussi appelées « **enveloppes levuriennes** » interviennent au cours de la fermentation alcoolique et particulièrement à la fin de la dégradation des sucres. En effet, ces « écorces de levure » jouent un **rôle détoxifiant** : elles **absorbent les acides gras inhibiteurs** qui interfèrent avec les populations vivantes. De plus, les parois levuriennes **peuvent fixer les métaux lourds**, action intéressante en cas de doses excessives de cuivre dans les moûts ou vins en fermentation.

- **Apporter de l'azote et des fractions azotées spécifiques, nécessaires au développement et à la multiplication des bactéries lactiques.**

La diversité en composés azotés des lies les rend également intéressantes pour la **stimulation des bactéries lactiques** au début de la fermentation alcoolique. En effet, ces bactéries ont besoin de fractions azotées pour se développer et assurer une bonne cinétique fermentaire.

Certains produits œnologiques aident à débiter la fermentation malolactique, comme la mise en place de levains (ensemencement d'un volume partiel de la cuvée), mais une utilisation de lies naturelles comprenant des acides aminés, peptides et composés encore plus petits (bases azotées, nucléotides...) reste la meilleure solution.

- **Créer une source d'amélioration gustative, notion de matière des vins blancs, et créer un effet « tampon réducteur ».**

Pendant la fermentation alcoolique, la levure synthétise des acides aminés, dont trois acides aminés soufrés : la **glycine**, la **cystéine** et le **glutamate**. Ensemble, ils forment un **tri peptide**, le **glutathion**, qui possède un véritable rôle de **bouclier vis à vis de l'oxygène**.

Sur les vins dits « technologiques » et « variétaux », le glutathion **protège et préserve les arômes fermentaires** (produits par la levure au cours de la fermentation alcoolique ou par des techniques telle que la macération pelliculaire). Au moment de la mise en bouteille, plusieurs éléments viennent protéger cette aromatique, à savoir l'ajustement en SO₂ et en CO₂, le choix de l'obturateur (notamment avec l'apparition des bouchons techniques) et enfin, le glutathion (préservation du goût et des arômes vis-à-vis d'une évolution prématurée).

Sur les vins blancs « de garde », le rôle du glutathion est encore plus important. Il participe à créer un **milieu réducteur** au cours de l'élevage, et **protège le vin de l'oxydation dans le temps**. Les vins blancs ayant une bonne concentration en glutathion et un pH bas sont très résistants au vieillissement en bouteille.

- **Réaliser un « collage du vin » suite à des problématiques d'oxydation, d'amertume, de réduction ou faux goûts.**

Lors de nos recherches appliquées en Bourgogne, nous avons découvert une autre « action » bénéfique des lies : celle d'**agent de collage des vins**.

Des essais de collage aux lies fraîches ont été réalisés sur des vins présentant plusieurs problématiques : oxydation, amertume prononcée, notes végétales, réduction, ou autres faux goûts. Le **pouvoir absorbant des lies ajoutées a permis d'emprisonner et d'éliminer une multitude de composés indésirables** dans les vins. A la dégustation, les vins traités se révèlent plus nets, propres.

Ainsi, l'**utilisation des lies en vinification** a de multiples bénéfices pour les vins :

- Correction de la turbidité d'un moût trop limpide
- Apport d'azote assimilable aux levures
- Détoxification du moût ou du vin en fermentation chargé en « acides gras »
- Apport d'acides aminés aux levures leur permettant de synthétiser du glutathion
- Apport d'éléments nutritif permettant le développement des bactéries lactiques
- Collage de vins ayant des problématiques d'oxydation, d'amertume, de réduction ou même des divers faux goûts ...

Mais c'est au cours de l'**élevage** des grands vins blancs que nous retrouvons à la première et plus ancienne des « utilisations » de l'apport des lies.

En Bourgogne et dans certaines autres régions, les vins blancs réalisent leurs fermentations alcoolique et malolactique en fûts. A la suite de la fermentation alcoolique débute alors la véritable partie d'élevage sur lies. Le **bâtonnage** au cours de la fermentation alcoolique était réalisé par un mouvement vertical, permettant d'apporter de l'oxygène aux levures. Lors de l'élevage, le bâtonnage est un mouvement horizontal de va et viens, dont le but est de rendre le vin trouble (remise en suspensions des lies). Dans un premier temps, cette action permet de **protéger le vin de l'oxygène**. A ce stade, une importante présence d'oxygène associée à un fort degré alcoolique peut conduire à la formation d'éthanal, composé indésirable qui en plus de son impact sur la dégustation (notes beurrées, boisé prononcé) peut devenir une véritable « éponge à SO₂ ».

Le principal rôle du bâtonnage au cours de l'élevage est **d'accélérer le processus d'autolyse des lies** afin de libérer des composés qualitatifs apportant au vin de la matière et du volume. Ce phénomène d'autolyse des levures est assez long et nécessite des enzymes permettant de dégrader les parois levuriennes.

Pour des vins dont l'itinéraire de production est dit « technologique », l'ajout **d'enzymes** de type **beta-glucanases** permet d'accélérer cette dégradation, libérant plus rapidement le contenu de la cellule dans le vin. Ces enzymes n'étant pas autorisées pour d'autres itinéraires techniques (biologiques ou biodynamiques), la dégradation des parois est assurée par les propres enzymes des levures. C'est un processus qui peut alors être plus long.

Au cours de cette dégradation, des composés d'intérêt sont libérés pour interagir avec le vin.

C'est par exemple le cas de l'**acide glutamique**, acide aminé dont la concentration triple au cours de l'élevage sur lies. Pour rappel le glutamate est un **exhausteur** du « goût » très souvent utilisé dans l'industrie alimentaire. (Mémoire K. KYNIGOPOULOS D.E.A ENSBANA 1986)

Autre exemple, la libération des « **mannoprotéines** », composés qui **confèrent sucrésité, onctuosité et volume au vin**. Ces protéines jouent également un rôle primordial dans **la stabilité tartrique** des vins blancs de Bourgogne.

En effet, ils présentent cet autre paradoxe étudié au Domaine Leflaive ! L'analyse de la stabilité tartrique des vins comporte deux mesures celle de la « température de saturation » (température à partir de laquelle un vin peut dissoudre un excès de bitartrate de potassium – KHT) et « l'aptitude à cristalliser » des vins. A la fin de leur élevage et après collage, les vins blancs de Bourgogne peuvent présenter une température de saturation élevée, qui les détermine instables, mais une aptitude à cristalliser faible. Ceci s'explique par la libération naturelle des mannoprotéines au cours d'un élevage

prolongé sur lies. Elles viennent jouer le **rôle de colloïde protecteur** et empêchent ainsi la formation des cristaux de tartre.

Il y a plusieurs composés libérés lors de l'autolyse des levures et chacun peut jouer un rôle différent (protéines pour la qualité de mousse, peptides pour des effets gustatifs, acides aminés comme précurseurs aromatiques...)

- **Les lies dans la typicité des vins de Bourgogne**

La levure et ses produits sont au centre de toutes les recherches.

Par exemple, des levures ont été sélectionnées dans des parcelles de la Côte d'Or. Retrouvées spécifiquement dans les cuveries qui vinifiaient ces climats, elles ont été isolées et testées pour leurs capacités fermentaires. Elles sont aujourd'hui produites en LSA.

En 2021, nous avons testé les premières « levures de Domaine » : biosélection de populations de levures fermentaires présentes sur les raisins de parcelles choisies par le domaine, à partir desquelles sont produites des **crèmes de levures** qui serviront à ensemercer les moûts et ainsi diriger les fermentations alcooliques.

Nous étudions maintenant les **produits de la levure et dérivés de l'autolyse** pour répondre aux **besoins des vins, selon leurs profils et l'étape de production**.

Nous sommes persuadés que **la levure et les lies font partie de la « typicité » des vins blancs de Bourgogne !**

Merci.