

# Le travail des lies : un des points-clés de l'élevage

Dominique DELTEIL, ICV

*Article paru dans le N°110 de la Revue des Oenologues (2004)*

## Préambule

Ce document est le fruit des expériences et savoir-faire de terrain, des résultats expérimentaux comparatifs et des connaissances bibliographiques du Groupe ICV, au niveau international depuis plus de 10 ans.

Ce document sur le travail des lies s'inscrit dans un cadre plus large : Le Guide ICV des Bonnes Pratiques d'Elevage des vins Méditerranéens et Rhodaniens.

Le but d'un guide des bonnes pratiques est de faire le point sur l'état de l'art de l'élevage des vins.

L'état de l'art est une synthèse actualisée des pratiques efficaces et validées techniquement par rapport aux principaux segments de marché.

Ce n'est en aucun cas un document exhaustif sur toutes les options possibles tant au niveau technique que commercial, en particulier pour certains marchés de niches.

## ***1. Les lies. Que sont les lies ?***

Ce premier chapitre a pour but d'essayer d'avoir un langage commun quand on parle de lies.

### **A. Les lies lourdes**

**Définition** : Les lies lourdes sont les particules qui déposent en moins de 24 heures dans un vin dépectinisé.

Un vin dépectinisé (quand les pectines des parois cellulaires sont complètement hydrolysées) est obtenu par l'enzymage bien fait des raisins ou du jus ou bien l'enzymage du vin à l'écoulage et au pressurage.

Taille des lies lourdes : d'une centaine de microns à quelques millimètres.

#### **1. En rouge**

**Juste après écoulage et pressurage**, les lies lourdes sont :

- Des particules végétales,

- Des agglomérats de cristaux de tartre, avec des levures, de la matière colorante et des tanins précipités,
- Des flocons provenant des réactions entre protéines, polysaccharides et tanins pendant la macération.

**En cours d'élevage** (quand au moins 2 soutirages ont été déjà faits) les lies lourdes sont :

- Des agglomérats de cristaux de tartre, des levures, des bactéries lactiques, de la matière colorante et des tanins précipités.

Ces agglomérats se sont formés depuis le dernier soutirage à partir des réactions de cristallisation et de polymérisation entre des éléments qui étaient solubles dans le vin.

## 2. En blanc et rosé

**En fin de fermentation alcoolique**, les lies lourdes sont :

- Des particules végétales, si le débourage a laissé (volontairement ou non) plus de 200 NTU dans le jus avant fermentation,
- Des agglomérats de cristaux de tartre, de levures, de matière colloïdale précipitée,
- Des particules de traitements éventuels pendant la fermentation : bentonite, caséine, PVPP, etc.

**En cours d'élevage** (quand au moins 1 soutirage a été fait) les lies lourdes sont :

- Des agglomérats de cristaux de tartre, de levures, de matière colloïdale précipitée : ces agglomérats sont formés depuis le soutirage précédent.

**NB : Des lies lourdes se forment continuellement dans le vin.**

Elles ne sont jamais réellement intéressantes. A chaque étape de l'élevage il est donc important d'évaluer leur présence et de les éliminer régulièrement. Vu leur formation (voir ci-dessus) la fréquence de leur élimination diminue dans le temps. Il est rarement cohérent de programmer une élimination trimestrielle systématique, comme cela se pratique par tradition dans certaines caves.

## B. Les lies légères

**Définition** : Les lies légères sont les particules qui restent en suspension 24 heures après que le vin ait été mis en mouvement.

Les mouvements évoqués dans la définition sont : l'écoupage, un soutirage, un batonnage, un pompage, etc.

Taille des lies légères : du micron à quelques dizaines de microns.

**En rouge, blanc et rosé** : les lies légères sont constituées par les levures (en fin de fermentation alcoolique), puis par les levures et les bactéries lactiques (en fin de fermentation malolactique).

Cette définition des « lies lourdes » et des « lies légères » est une définition opérationnelle pour organiser des bonnes pratiques de travail du vin.

Les lies lourdes et les lies légères sont **définies de façon objective** : par leur présence ou non en fond de cuve après un délai facile à mesurer de 24 heures, et ce quel que soit le moment de l'année.

Le fait qu'elles séparent rapidement ou non dépend de leur mécanisme de formation et donc de leurs propriétés technologiques. Avec un tel critère on segmente les lies non seulement selon leur poids mais **on les segmente aussi selon leurs propriétés œnologiques**.

A partir de ces éléments très pratiques, à partir des connaissances sur leur composition, à partir des connaissances sur les risques qu'elles font courir et des opportunités à exploiter, on peut bâtir des procédures de séparation ou non et des procédures de travail des lies qui restent dans le vin.

NB : dans le cas de vins encore riches en pectines ou des vins présentant des glucanes produits par *Botrytis cinerea*, cette définition des lies légères et des lies lourdes n'est plus valable. En effet, ces polysaccharides retiennent en suspension toutes les particules. La première action est donc d'hydrolyser les pectines (enzymes pectolytiques classiques avec une dose agissant sur 24 heures : fonction de la température et de la quantité de pectines à hydrolyser) et les glucanes si le coût est acceptable pour le vin concerné (enzymes glucanases).

## ***II. Les risques que font courir les différentes lies***

### **A. Les risques liés aux lies lourdes**

#### **1. Particules végétales et flocons :**

- Risque de relargage d'odeurs et de goûts herbacés.
- Combinaison du SO<sub>2</sub>. Blocage du SO<sub>2</sub> actif et libre sur les particules. Le SO<sub>2</sub> bloqué sur les particules végétales n'est plus présent dans la masse du vin pour jouer ses rôles antimicrobiens et antioxydants.

#### **2. Agglomérats de matière colorante, tanin, levures, bactéries et tartre.**

- Combinaison du SO<sub>2</sub> et protection de certains germes « inclus » dans les agglomérats. Ils ne sont pas touchés par le SO<sub>2</sub> ajouté. Ceci concerne systématiquement des levures et des bactéries qui ont assuré les fermentations alcooliques et malolactiques. Ceci n'est pas bénin. Passé le moment de son utilité technologique une population microbienne ne doit pas survivre. Le Flash Infos ICV

n°4 de novembre 1999 ( *consultable sur le site Internet ICV*) décrit les risques que font courir les bactéries malolactiques une fois que l'acide malique est dégradé. Dans le cas d'une hygiène insuffisante de cave, des germes à très hauts risques sont protégés des effets du SO<sub>2</sub> : *Brettanomyces*, Pédiocoques, Lactobacilles. Les risques sont d'autant plus grand que le pH est élevé.

- Croissance des agglomérats par adsorption de matière colorante et de tanins (voir le Flash Infos ICV n°2 de 1998, *consultable sur le site Internet ICV*). Ceci a tendance à adsorber et à éliminer une partie de la matière colorante des vins rouges, en particulier à pH élevé.
- Relargage de substances à goût amer dans les vins blancs et rosés.
- Maintien dans le vin ou même relargage de substances inhibitrices pour les levures (dans le cas d'une reprise de fermentation) ou pour les bactéries lactiques. Ces substances sont adsorbées à la surface des levures mortes impliquées dans les agglomérats.

**Rappel.** Éliminer rapidement les lies lourdes et sulfiter rapidement les vins (alcoolique et malolactique terminées rapidement) : la meilleure maîtrise préventive contre les *Brettanomyces*.

### **3. Particules de bentonite, caséine, PVPP dans les vins blancs et rosés.**

Relargage de substances indésirables absorbées dans le jus en fermentation. L'éthanol peut remettre en solution des éléments qui ont été absorbés en début de fermentation alcoolique.

## **B. Les risques liés aux lies légères**

### **1. Les levures**

**Risque de relargage d'odeurs soufrées** par les levures *Saccharomyces* qui ont réalisé la fermentation alcoolique.

**Rappel :** Les lies légères immobiles font courir des risques d'odeurs soufrées et de goûts métalliques.

Quand les cellules de levures sont empilées et compactées, elles relarguent des composés soufrés malodorants.

C'est le principal facteur de risque pour les odeurs soufrées. Le phénomène est quasi identique quand les levures *Saccharomyces* sont mortes ou vivantes. Les risques sont encore plus grands quand le jus a présenté des odeurs soufrées pendant la fermentation alcoolique.

Autre moyen pour prévenir les risques : apporter suffisamment d'oxygène en fermentation. Jean Michel Salmon (INRA à Montpellier) a récemment démontré que plus les levures ont reçu d'oxygène pendant leur vie (c'est-à-dire pendant la fermentation) et moins elles le consomment rapidement pendant le travail avec les lies légères. Les conditions d'oxydoréduction changent donc moins

violemment entre apports modérés d'oxygène, et les levures sont dans une ambiance moins réductive.

La quantité de lies légères n'est pas en soit un facteur à risque. Par contre après un batonnage ou un pompage, plus il y a de lies légères et plus rapidement on atteint une quantité critique « collée » en fond de cuve.

Plus on laisse de lies légères pour profiter de certains avantages (voir plus loin) et plus il faut les brasser régulièrement et complètement.

Il faut aussi éliminer plus fréquemment les lies lourdes car elles se forment en plus grande quantité à cause de la grande masse de lies légères réactives.

**Risque d'odeurs soufrées, d'odeurs animales** (sueur, viande avariée) produites par des levures vivantes de contamination comme *Brettanomyces* et *Pichia*. Ces levures viennent des matériels de récolte et de cave insuffisamment désinfectés.

Les causes de leur survie :

- Le SO<sub>2</sub> actif est plus rapidement combiné par la grande masse de cellules de *Saccharomyces*. Ceci est amplifié quand on concentre les lies légères pour les travailler séparément.
- Les cellules mortes de *Saccharomyces* relarguent des nutriments utilisés par ces germes de contamination.

En début d'élevage, il est recommandé de faire une analyse microbiologique spécifique pour connaître le risque initial en *Brettanomyces*.

**Rappel.** Le développement et la survie des *Brettanomyces* sont favorisés par la présence d'une grande quantité de lies légères.

## 2. Les bactéries lactiques

- **Risque de métabolisme** de l'acide citrique, de différents acides aminés du vin : production d'acide acétique, d'amines biogènes, etc. Seules les bactéries lactiques vivantes font courir ces risques. Il est important de bien sulfiter même quand il s'agit de bactéries lactiques sélectionnées qui ont été inoculées directement.

**Rappel.** Sulfiter rapidement, à la juste dose, de façon homogène pour tuer les bactéries qui ont réalisé la FML.

### **III. Exploiter les avantages possibles des différentes lies**

#### **A. Les avantages liés aux lies lourdes**

Aucun avantage identifié, pour faire simple. Dans le meilleur des cas, elles ne compromettent pas le travail avec les lies légères. Tout ce qui est intéressant dans les parties solides du raisin a été pris et mis en solution pendant la macération et pendant le pressurage, quelle que soit la couleur du vin.

#### **B. Les avantages liés au travail des lies légères**

Il y a entre 30 et 100 grammes de levures par litre de vin en fin de fermentation alcoolique.

C'est une très importante source de polysaccharides (mannoprotéines et glucanes non colmatants), d'acides aminés, d'acides nucléiques, d'esters.

Tous ces éléments sont très connus pour leur très fort impact gustatif. Il suffit de goûter un cube de bouillon : il est constitué essentiellement d'extrait de levure. Bien sûr, dans le vin on ne va pas chercher à arriver à cet extrême de concentration gustative. C'est pour illustrer le fait qu'une telle masse de levure n'est pas neutre.

##### **1. Les polysaccharides.**

**Rappel.** Pour libérer les polysaccharides de levure il faut essentiellement du temps et des mouvements réguliers.

Ils constituent l'enveloppe extérieure de la cellule de levure : la paroi. Des enzymes avec une activité glucanase accélèrent les phénomènes.

Les polysaccharides levuriens jouent quatre rôles principaux :

1. Un effet sensoriel direct de rondeur, de volume, d'enrobage. En agroalimentaire, dans de nombreux produits (friandises, desserts lactés) on ajoute des polysaccharides (de différentes origines) pour cette onctuosité.
2. Un effet physique de réseau colloïdal qui ralentit ou bloque les réactions de cristallisation tartrique. C'est la cause de la plus grande stabilité tartrique des vins bien travaillés avec leurs lies légères.
3. Un effet chimique par des liaisons et des interactions avec des tanins, des pigments, des composés volatils. Le réseau polysaccharidique stabilise certains composés en les rendant indisponibles pour des réactions de polymérisation et de précipitation.  
Ce genre de réaction explique en partie la plus grande stabilité protéique des vins blancs et rosés bien travaillés sur leurs lies légères : les polysaccharides de levure empêchent la coagulation de ces protéines du raisin.

4. Un effet sensoriel de « retardant » dans les sensations aromatiques. La longueur en bouche des vins est due essentiellement à la libération tardive dans la bouche de certains composés volatils « inclus » dans le réseau polysaccharidique du raisin et des levures par des interactions.

## **2. Les acides aminés et les acides nucléiques.**

**Rappel.** Quand elles meurent les cellules de levures laissent diffuser petit à petit leur contenu dans le vin.

Le contenu cellulaire des levures est riche en acides aminés et en acides nucléiques (ADN et ARN). Ces composés sont bien connus en agroalimentaire comme exhausteurs de goût (voir les bouillons en cube).

A un juste niveau, dans le vin ils participent à amplifier l'intensité des sensations gustatives et les arômes complexes de fin de bouche.

## **3. Les esters.**

Ils sont libérés avec le contenu cellulaire des levures mortes. Ce sont surtout des esters d'acides gras avec des arômes doux et épicés (hexanoate d'éthyle, octanoate d'éthyle, etc.). Leur libération correspond aussi au moment où s'hydrolysent des esters à arômes plus fermentaires (acétate d'isoamyle, acétate d'héxyle).

Sensoriellement, il en résulte que les arômes du raisin sont soutenus par des arômes doux et épicés venant des levures mortes.

**Rappel.** Dans le cas d'un élevage en barrique, en blanc, en rosé ou en rouge, tous les éléments libérés par le travail des lies légères jouent un grand rôle pour le mariage du vin avec le bois.

NB : quand les acides aminés, les acides nucléiques et les esters intéressants sont libérés par les levures mortes, il y a en même temps la libération d'autres composés intracellulaires : les composés soufrés malodorants (voir le Flash Infos n°2 de novembre 1998, consultable sur le site Internet ICV). L'agitation complète et régulière des lies légères permet d'amplifier la libération des composés intéressants et aussi d'éviter que les composés soufrés ne se concentrent et ne se stabilisent dans une zone réductive en fond de cuve ou de barrique. Ceci prend encore plus d'importance quand on travaille les lies légères de façon séparée pour les réintroduire ensuite.

**Rappel.** Les levures mortes laissent aussi diffuser des composés soufrés malodorants : agiter régulièrement les lies légères pour gérer les risques.

## **Conclusion**

A partir de tous ces éléments, un programme de travail du vin pendant l'élevage se prépare en fonction :

- des objectifs de produit et du profil du vin en fin de fermentation,
- des moyens techniques (cuves, barriques, etc.) et humains de la cave (hygiène, batonnage, etc.),
- de la maîtrise des risques liés au sulfitage, liés aux lies lourdes, liés aux lies légères,
- des avantages liés au sulfitage et aux lies légères.

Il n'y a pas de recette universelle.

Il y a de nombreuses options possibles pour tous les segments de marchés à partir du moment où on respecte la cohérence technique, la précision dans le travail et le suivi, l'organisation du travail et l'hygiène.

C'est la démarche des Bonnes Pratiques de Travail : se définir un objectif commercial et technique précis et appliquer avec rigueur ce qui est connu et démontré comme fonctionnant bien pour atteindre cet objectif, avec un juste équilibre entre la prévention des risques et le développement des potentialités du raisin, du vin et du savoir-faire humain.



## ***Une illustration expérimentale : travail des lies en rouge***

### **Essai suivi par le Département R&D ICV en 1995 et 1996**

Un vin rouge de Syrah est séparé en deux lots homogènes à l'écoulage après 3 semaines de macération classique.

Le lot « 1 soutirage » est soutiré après 24 heures avec élimination des lies lourdes et mis dans des barriques neuves puis inoculé immédiatement avec des ferments lactiques œnologiques sélectionnés.

Le lot « 2 soutirages » est soutiré après 24 heures avec élimination des lies lourdes. 48 heures après, le vin est soutiré à nouveau et mis en barriques neuves puis inoculé en ferments lactiques comme le lot 1.

Les vins sont tous conservés à 20°C pendant la fermentation malolactique avec un batonnage par semaine. Dès la fin de l'acide malique les vins sont sulfités à 3 g/hl et bâtonnés immédiatement.

Pendant 2 mois les vins sont conservés à 15°C et bâtonnés une fois par semaine.

Après ce délai les vins sont soutirés 24 heures après un batonnage pour éliminer les lies lourdes et remis immédiatement dans les barriques avec leurs lies légères. Pendant les 4 mois suivants, les vins sont bâtonnés tous les 15 jours. Les vins sont soutirés et conditionnés après ce délai. Après 6 mois en bouteille, les vins sont analysés et dégustés.

A part le profil polyphénolique, les vins ne présentent pas de différences analytiques sur les paramètres classiques ; en particulier les acidités volatiles sont identiques.

**Commentaires sur la figure n°1.** Les différents process d'élevage ont modifié le profil polyphénolique des vins. Le vin qui a conservé le plus de lies légères a une couleur légèrement plus faible. Il reste dans la même gamme d'intensité. Par contre cette baisse d'intensité n'a pas été accompagnée d'un changement de nuance. Cet essai illustre les interférences possibles entre les pigments, les tanins du vin et les lies légères. Les conséquences sensorielles sont aussi notables (figure n°2).

**Commentaires sur la figure n°2.** Les profils sensoriels sont différents. Le lot « 2 soutirages » avant FML est dominé par les arômes boisés et des sensations intenses en bouche. L'autre vin a un profil plus enrobé en bouche. Les deux vins ont des profils conformes pour le segment visé, chacun s'adressant à des sous-segments différents.

Ces vins sont tous les deux conformes car les deux process respectent les fondamentaux du travail en les adaptant au travail en barrique neuve :

- ajustement précis des lies légères,

- rythme précis d'élimination des lies lourdes avant et après fermentation malolactique,
- maîtrise microbiologique avec inoculation directe en ferments lactiques sélectionnés,
- sulfitage précisément positionné,
- adaptation régulière du mouvement des lies légères.

Cet essai a pour but d'illustrer que des options vues souvent comme des « détails » dans la procédure d'élevage peuvent provoquer des changements notables dans les styles. On peut profiter de ces adaptations fines quand tout est en place par ailleurs pour maîtriser les risques microbiens, les risques d'odeurs soufrées désagréables et les risques de tanins durs.

Figure n°1 : profil polyphénolique des vins

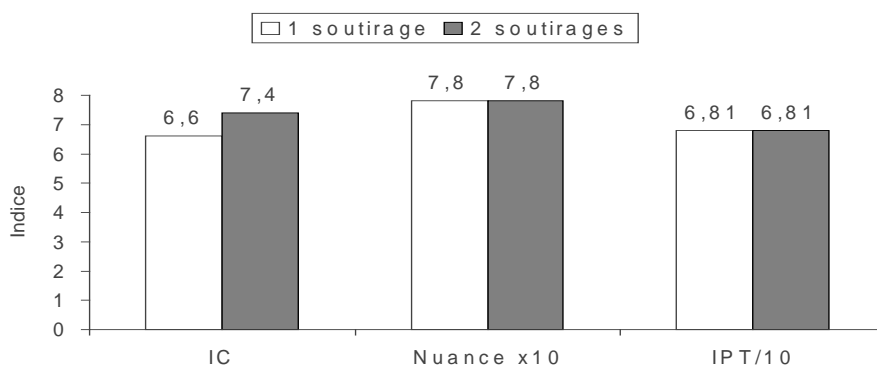


Figure n°2 : Profils sensoriels des vins

