

## Maîtrise des risques d'altération : l'hygiène raisonnée au service de l'œnologie.

L'ambiance était studieuse, ce jeudi 18 juin 2009, au lycée d'Amboise. Contrairement à ce qui se passait dans le reste de la France, ce n'était pas de philo dont il était question, mais de maîtrise des risques d'altération. Cette journée organisée par l'Institut Français de la Vigne et du Vin (IFV) de Tours, et financée par France Agrimer, la région Centre et Interloire, a réuni 55 personnes de différents secteurs : professionnels de l'hygiène, conseillers viti-vinicoles...

Les déviations imputables à une hygiène insuffisante, ou à une méconnaissance des mécanismes aboutissant à leur apparition, sont variées. On peut citer :

- Les goûts de moisi (bouchons)
  - L'asséchéance et l'amertume
  - Les goûts phénolés, animaux
  - Les goûts d'amande amère
  - Les goûts de caoutchouc brûlé
  - Les goûts d'hydrocarbures légers
  - Les goûts d'acescence
  - Les goûts putrides, serpillères
  - Présence de surnageant huileux
  - Présence de dépôts...
- } Altérations organoleptiques
- } Altérations visuelles

### 1) Origine des problèmes d'altérations

#### ◆ Modification de l'activité biologique et/ou chimique de certains principes actifs

Comme l'explique Gérard Michel du Laboratoire Vect'oeur, « l'introduction de matériaux traités par des principes actifs peut être à l'origine de problèmes majeurs dans l'environnement des chais ». En effet, sous l'action des microorganismes naturellement présents dans les caves, certains principes actifs sont susceptibles d'être transformés en composés volatiles et malodorants. C'est ainsi que se forment les trichloroanisoles (TCA) et les tribromoanisoles (TBA), bien connus pour leur contribution au goût de moisi, dit de bouchon. Les composés organohalogénés sont aussi la cause de l'asséchéance et de l'amertume de certains vins.

Mais d'où viennent les précurseurs ? Notamment des fongicides et insecticides utilisés dans le traitement du bois. Car si les bouchonniers ont fait de gros efforts, on peut retrouver les précurseurs du TCA et du TBA sur les palettes, le revêtement en bois des conteneurs... Autre possibilité : les retardateurs de flammes bromés utilisés dans les isolants et équipements électriques.

Ces molécules indésirables (précurseurs, comme composés malodorants préformés) sont véhiculées par l'air s'ils sont volatiles, dans l'eau... Il y a également possibilité de contaminations croisées. Quand quelqu'un évoque son cas : une cuve entière ayant goût de moisi ; Gérard Michel émet l'hypothèse que des molécules de TCA se seraient fixées à la cuve époxy et contamineraient les vins à travers le contenant. Et ce, même si la source de production de TCA a été éliminée, et que la cuve a été convenablement nettoyée.

◆ **Migrations contenants -contenus**

Dans le même ordre d'idée, les contenants ne sont pas tous inertes vis-à-vis du vin. La migration d'alcool benzylique oxydé en benzaldéhyde, le plastifiant introduit dans les résines époxy, est source de goûts d'amande amère. On peut ajouter le risque de migration de styrène, entrant dans la fabrication des cuves polyesters, et qui donne goût de caoutchouc brûlé...

◆ **Contaminations microbiologiques**

Parfois également, c'est le développement d'une flore microbiologique qui est à l'origine des déviations. *Brettanomyces*, bactéries acétiques, *Pediococcus damnosus*... autant de microorganismes sans danger pour le consommateur, mais néanmoins préjudiciables à la qualité des vins. Selon Pascal Poupault de l'IFV-Tours, « le niveau d'hygiène conditionne la quantité de microorganismes résiduels » sur le matériel, et donc le risque d'altération par recontamination. Pour autant, certains contenants (bois), et certaines zones (robinets de dégustations) restent à haut potentiel de contamination, car ils sont difficilement désinfectés.

◆ **Contaminations accidentelles**

Dernier cas envisagé, la « pollution » accidentelle. Le vin peut être contaminé à cause d'une fuite de lubrifiants sur les chaînes d'embouteillage, par l'utilisation d'engins motorisés dans les chais produisant des volatils du gazole par exemple...

## 2) La vigilance et l'hygiène : deux moyens de prévention

◆ **Vérifier l'absence de composés à risques**

Dans certains cas, des chais complètement neufs n'ont jamais été fonctionnels, à cause de matériaux mal choisis ! Alors pour éviter de telles déconvenues, mieux vaut être très vigilant : lire les fiches techniques et de sécurités pour s'assurer de l'inertie des composés vis-à-vis du vin, vérifier l'absence de traitements organohalogénés (voir liste positive des produits certifiés CTB+ par le Centre Technique du Bois et de l'Ameublement) et de retardateurs de flammes bromés (directive RoHS : Restriction of the use of Hazardous Substances in electrical and electronic equipment). Ou pour aller plus loin, demander l'analyse des composés à risque, que se soit sur les matières sèches entrant en contact avec le vin (cartons, palettes, bouchons), dans l'eau ou dans l'atmosphère. Gérard Michel est confiant : aujourd'hui, les laboratoires sont suffisamment équipés et performants pour identifier les molécules sources de déviations. Leurs seuils de perception sont connus et servent de référence en cas de litige.

◆ **Quel est l'impact d'une hygiène plus poussée ?**

Il faut savoir que même avant vendange, les microorganismes sont déjà présents sur le matériel, que leur nombre augmente fortement pendant, et qu'il en reste encore juste après nettoyage. Pourtant, peu sont d'intérêt œnologique. Certains disparaissent naturellement à cause de conditions défavorables (alcool...), mais d'autres constituent une flore d'altération. Une hygiène plus poussée sert-elle effectivement à diminuer ces populations ? Est-ce que cela permet d'éliminer complètement la flore résiduelle ?

- **Modalités de l'essai de l'IFV Tours**

L'IFV Tours a cherché à répondre à ces questions, et a comparé 3 niveaux d'hygiène lors de l'élevage (phases de soutirages), sur plusieurs sites différents.

- Hygiène usuelle = détartrage/nettoyage à la soude suivi d'un ou plusieurs rinçages à l'eau.
- Hygiène stricte = après la procédure usuelle, un alcalin (non chloré) associé à un peroxyde (action désinfectante) est appliqué.
- Hygiène adaptée = En plus des mesures de la procédure stricte, le matériel est démonté, les pièces sont trempées dans la même solution (alcalin+peroxyde), mais elle est plus concentrée pour pallier au manque d'action mécanique.

L'activité microbiologique résiduelle est mesurée par ATP métrie (unité de mesure : le RLU- Relative Luminosity Unit) au niveau des points critiques, que sont les vannes, joints, robinets de dégustation, la pompe et les tuyaux de soutirage.

- **Plus la procédure est poussée, moins nombreux sont les microorganismes résiduels**

Nous retiendrons qu'effectivement plus la procédure est poussée, moins nombreux sont les microorganismes résiduels. Les produits chimiques utilisés ont donc bien une action sur les microorganismes en présence. Ce qui n'était pas si évident que cela, car comme le précise Christophe Duperoux de la société JohnsonDiversey, leurs produits ont d'abord été mis au point pour l'industrie agroalimentaire et sont donc testés sur les pathogènes comme *Listeria*...etc. Aujourd'hui, des tests au laboratoire permettent de mieux évaluer la concentration minimale de produit nécessaire à l'élimination des souches rencontrées dans le vin.

La procédure stricte est insuffisante au niveau des « points noirs », ou zones difficilement nettoyables car peu accessibles par les produits. Sans le démontage, le seuil de contamination reste très important. La procédure adaptée est donc la plus...adaptée comme son nom l'indique. Attention toutefois à bien réfléchir aux conséquences d'une hygiène irréprochable : c'est aussi prendre le risque éventuel, pendant les phases pré-vendanges d'avoir des difficultés de déclenchement des fermentations spontanées (une hygiène stricte élimine une partie négligeable des levures aptes à fermenter) !

- **Etude du risque d'altération du aux populations résiduelles**

Même après procédure adaptée, il reste une flore résiduelle. L'IFV a donc étudié le risque lié à ces altérations par le dosage des phénols par *Brettanomyces*, après mise en bouteilles et selon différentes modalités. En effet, le développement de cette levure est corrélé au niveau de contamination général des matériels des chais traitant les vins rouges. Sept mois après la mise, les vins issus de la modalité « hygiène usuelle » présentent des valeurs d'éthylphénols importantes et souvent supérieures au seuil de détection, même avec un sulfitage à 40 mg/l et une température de stockage de 12°C. En revanche avec la modalité « hygiène stricte », les éthylphénols n'ont pas été détectés après 7 mois. Après 19 mois, ils apparaissent dans le cas d'une protection en SO<sub>2</sub> faible (10 mg/l), mais toujours pas à 40 mg/l. Cet essai sera répété avec les vins issus du millésime 2008, mais les résultats ne sont pas encore connus.

### 3) L'hygiène raisonnée au service de l'œnologie

L'hygiène est bien un paramètre essentiel à prendre en compte, quand on cherche à limiter le risque de déviations. Cela nécessite aussi de grandes ressources en eau. A l'heure du développement durable, la rationalisation de l'utilisation de l'eau devient indispensable. Tant en termes de quantité, que de qualité des effluents.

#### ◆ Limiter la quantité d'eau : une question de bon sens

L'accumulation de petites économies d'eau, revient à une diminution significative de la consommation. La première chose à faire est d'établir un bilan de la consommation réelle et de la corrélérer à l'estimation des volumes utilisés, à l'aide de compteurs, tout simplement. Car bien souvent, cela permet de mettre en évidence des microfuites. Sensibiliser le personnel, réaliser des pré-nettoyages à sec (raclettes...), équiper les tuyaux avec des pistolets d'arrêt automatiques... sont des petits gestes à ne pas négliger. On peut ajouter également l'utilisation de surpresseurs qui nécessitent moins d'eau, et qui ont en plus une action mécanique, qui permet de décrocher les souillures plus facilement. Enfin, les rinçages en cascade (rincer plusieurs cuves avec la même eau, de la plus sale à la plus propre) sont bien plus économiques. Plus d'informations sont disponibles sur [www.gironde.chambragri.fr](http://www.gironde.chambragri.fr), où sont mis en ligne les carnets de l'eau.

#### ◆ Réduire la charge des effluents : une nécessité

La pollution est traduite par la DCO (Demande Chimique en Oxygène), s'exprimant en mg d'O<sub>2</sub>/litre. Sébastien Kerner de l'IFV – Pôle National Développement Durable, nous explique pourquoi : « *Lorsque les effluents sont rejetés dans le milieu naturel, la matière organique dissoute est dégradée par les microorganismes, qui vont consommer l'oxygène dissous dans l'eau et en priver la faune en général* » De plus la prolifération d'algues et de microorganismes en suspension vont rendre le milieu plus opaque, rendant la photosynthèse difficile. « *Dans les cas les plus graves, ce phénomène peut aboutir à la mort des poissons par asphyxie* » Voici quelques chiffres pour situer la filière vinicole, en sachant que la valeur maximale autorisée pour le rejet de l'eau dans le milieu naturel est de 300 mg d'O<sub>2</sub>/l.

- Effluents urbains : 1000 mg d'O<sub>2</sub>/l
- Effluents vinicoles : 10 000 mg d'O<sub>2</sub>/l
- Bourbes, lies : 200 000 mg d'O<sub>2</sub>/l

Réduire la charge organique, afin d'économiser les frais de retraitement est donc impératif. Les bourbes, les lies et les terres de filtrations dans une moindre mesure sont extrêmement polluantes. Les récupérer (de préférence à sec au départ) réduira la charge des effluents et limitera le colmatage des canalisations.

#### ◆ Mise au point d'un plan d'hygiène

Plusieurs paramètres sont à prendre en compte :

- **La nature et la concentration du produit**

La nature et la concentration de produit doivent être raisonnées en fonction du type de souillure (organique ? minérale ?...), du niveau de saleté et du niveau de propreté recherché. Le mieux étant de saturer les solutions de nettoyage et ensuite de les faire éliminer. Les économies de produit et de

volume d'eau, compenseront les frais d'élimination. Prenons l'exemple des solutions alcalines de détartrage. Elles ont un pH trop élevé ce qui rend l'épuration des effluents plus difficiles, quand elles ne sont pas saturées en matières en suspension et organiques. Par contre quand elles sont saturées, c'est la DCO qui est trop élevée, il faut donc les retraiter. En France, seule la Société Faure a mis en place une filière de récupération de ces solutions. Elle se charge ensuite de leur valorisation.

Voici une autre information d'intérêt délivrée lors de cette journée, et sur laquelle tous les intervenants se sont accordés, malgré l'étonnement de certains participants : l'utilisation d'acide citrique pour neutraliser la soude, est une source de pollution supplémentaire, nécessite plus d'eau et ne sert à rien ! Effectivement un bon rinçage suffit, l'acide citrique rassure c'est tout...

- ***Le temps de contact***

Le temps de contact peut être augmenté par l'utilisation de canons à mousse, notamment sur les surfaces verticales. L'après midi, une démonstration a été faite sur un pan de mur, les résultats sont saisissants. Et il a été prouvé que l'action mécanique seule ne suffit pas. Dans le cadre de la démonstration, l'utilisation de détergent était couplée à un désinfectant chimique.

- ***La température de la solution***

La température a son importance également puisque l'eau chaude permet de décrocher plus facilement le tartre. Toutefois, il faut veiller à ne pas mettre en péril la sécurité de l'utilisateur, ni en faire une consommation excessive.

- ***L'importance de l'effet mécanique***

Autrefois, il n'y avait que l'« huile de coude », qui avait un effet mécanique. Même si cette technique est toujours valable, d'autres systèmes sont désormais disponibles : les surpresseurs, les dispositifs de lavage intérieur des cuves (boule perforée, jet rotatif), les dispositifs de lavage intérieur des fûts... L'intérêt de l'effet mécanique est que les souillures sont éliminées plus facilement, en conséquence, la quantité d'eau nécessaire est inférieure et l'utilisateur gagne du temps.

- ◆ **Choix de nouveau matériel**

Lors de l'achat de nouveau matériel, un nouveau critère est à prendre en compte. En plus, de son intérêt technique et de son coût, il faut estimer son impact environnemental. La Chambre d'Agriculture de la Gironde (CA 33) a accumulé une banque de données : elle a réalisé des observations sur des matériels tels que la cuverie, les filtres et les systèmes de lavage des barriques, sur 3 campagnes de mesure.

- ***Achat de cuves***

Concernant le choix des cuves, préférez des surfaces « lisses » sur lesquelles les particules adhèrent moins, et qui seront donc plus facilement lavées. C'est le cas de l'inox électropoli et à finition « recuit brillant ». La résistance au décollement est également faible avec les revêtements époxy. En revanche, béton et bois seront bien plus difficiles à détartrer.

- ***Achat de filtres***

Pour le choix des filtres, dans le contexte de l'étude, le filtre presse est très intéressant car il pollue peu l'eau et en nécessite peu pour son nettoyage. Le filtre tangential est généralement avantageux

mais l'est d'autant moins que le vin est difficile à filtrer (liquoreux...), car il nécessite plus de lavages intermédiaires et la charge des effluents augmente. Mais comme le précise Alain Desenne de la CA 33, « *ce type de filtre permet d'obtenir, en une seule filtration, des vins pratiquement prêts à la mise* ». Reste à savoir, si cela compense cet inconvénient. En comparaison, les filtres à alluvionnage continu et débatissage hydraulique, ainsi que les filtres rotatifs génèrent d'importants flux de pollution.

- ***Achat de cannes de lavage***

Les cannes de lavage des fûts consomment davantage d'eau que les rince-fûts. Sans doute à cause de la difficulté de se rendre compte de l'efficacité du nettoyage sans mireur, et du maintien de la circulation d'eau dans la canne pour aspirer les eaux de lavage. De plus, étant donné que les lies sont rarement complètement éliminées avant nettoyage, la charge des effluents n'est pas négligeable. Les cannes de lavage sont un gain de temps considérable, mais ont un impact environnemental plus important.

**En conclusion, la maîtrise des risques d'altération et la gestion raisonnée de l'hygiène passe par beaucoup de rigueur, quelques petites astuces à connaître et surtout par l'information. Les techniciens de la filière sont là pour vous aider à vous tenir informé, n'hésitez pas à les solliciter.**

M. Chéreau, InterLoire