



# *MATINEE TECHNIQUE*

Les goûts moisi-terreux en  
Bourgogne : où en est-on ?

Juillet 2008



**BOURGOGNES**

*Bureau Interprofessionnel  
des Vins de Bourgogne*

## SOMMAIRE

<b>GOÛTS MOISI – TERREUX : ORIGINE ET PREVENTION.....</b>	<b>p 1</b>
• Les caractères fongiques.....	p 2
• Molécules impliquées.....	p 3
• Evolution des GMT.....	p 3
• Identification des micro-organismes responsables.....	p 4
• Biodiversité des <i>Penicillium</i> en Côte d'Or.....	p 5
• Caractérisation des souches productrices.....	p 6
• Sensibilité aux anti- <i>Botrytis</i> .....	p 6
• Conséquences sur la microflore fongique des raisins.....	p 8
• Conséquences sur les GMT.....	p 8
• En résumé.....	p 10
• Effet millésime et anti- <i>Botrytis</i> .....	p 11
• Variabilité des <i>Penicillium</i> en fonction des produits.....	p 12
• Conclusion sur les anti- <i>Botrytis</i> .....	p 12
• Exemple d'évolution des moisissures sur les raisins soumises à un programme à 3 applications.....	p 13
• Influence des mesures prophylactiques.....	p 14
• Importance de la date de récolte.....	p 15
• Evolution des odeurs de grappe et des populations de <i>Penicillium</i> ..	p 16
• Evolution du <i>Botrytis</i> , des GMT sur moût et des GMT sur vin en fin de FML.....	p 16
• Efficacité du tri.....	p 17
• Utilisation du charbon contre la géosmine.....	p 18
• Utilisation du charbon en cours de vinification contre les GMT.....	p 19

- Autres produits testés en laboratoire.....p 19
- Précautions en cours de vinification.....p 20

## **PROPHYLAXIE ET TRAITEMENTS CURATIFS.....p 21**

- Prophylaxie.....p 22
- Traitements curatifs en vinification.....p 23
- Impact de la thermovinification sur la composition polyphénolique des vins.....p 24
- Résultats de dégustation des essais.....p 24
- Conclusion.....p 27

## **POINT SPECIAL GAMAY.....p 28**

## **PREVENIR ET LIMITER LES ALTERATIONS NOMMEES GOÛTS MOISI – TERREUX OU GMT.....p 29**

- Contexte du vignoble du Beaujolais.....p 30
- Le réseau d’alerte en place.....p 31
- Méthodologie des observations .....p 31
- Exemple d’expression de la géosmine selon 3 millésimes différents.....p 31
- Des comportements différents selon les parcelles.....p 32
- Une répartition hétérogène selon les parcelles.....p 33
- Evolution interannuelle de l’expression de la géosmine pour 2 parcelles à historique géosmine.....p 33
- Description des altérations observées.....p 34
- Caractéristiques d’une grappe à odeur terreuse.....p 35
- Expression de la géosmine et pratiques viticoles : quelques illustrations.....p 35

**GESTION ŒNOLOGIQUES DES GOÛTS MOISI - TERREUX.....p 39**

- Réglementation sur le charbon œnologique.....p 40
- Traitement curatif au charbon : effet sur la géosmine.....p 40
- Traitement curatif au charbon : effet sur la perte de couleur.....p 40
- Utilisation du charbon en cours de vinification contre les GMT.....p 42
- Type de vinification.....p 42
- Gestion de la vinification.....p 43
- En résumé.....p 44

**DISCUSSION AVEC LA SALLE.....p 45**

# ***GOÛTS MOISI – TERREUX ORIGINES ET PREVENTION***

**Béatrice Vincent**  
**Institut Français de la Vigne et du Vin, Unité de Beaune**

## LES CARACTERES FONGIQUES

---

Les goûts moisi-terreux existent depuis longtemps mais leur intensité et leur fréquence sont plus élevées depuis 2000/2001 et sont devenus une des problématiques majeures de recherche.

Les molécules responsables de ces caractères fongiques ne sont pas toutes identifiées. Certaines sont bien connues, comme la géosmine, et servent de marqueurs pour cette déviation. Cette molécule n'est cependant pas un indicateur des GMT sur les cépages bourguignons.

Molécules	Descripteurs	Marqueurs
Géosmine	Terre Betterave	Oui pour les cépages Gamay – Chenin - Sauvignon
MIB	Moisi	Non car dégradé en cours de FA et non dosable dans les vins
IPMP	Moisi - Végétal	Non car pas de relation proportionnelle entre les dosages et l'intensité des défauts
Octénol Octénone	Champignon frais	Oui pour les vins de Champagne et d'Alsace
???	Moisi – Pourri – Humide – Cave	En attente d'identification pour trouver le marqueur pour Pinot noir

Le méthyl-isobornéol est une molécule identifiée et impliquée dans les goûts moisi-terreux uniquement sur moût. En effet, il est dégradé au cours de la fermentation alcoolique. De plus, l'iso-propyl-méthoxy-pyrazine n'est pas un marqueur car il n'y a pas de corrélation entre cette molécule et la présence de GMT.

L'octénol et l'octénone sont clairement identifiées, elles sont retrouvées dans certains vins mais pas de manière systématique.

Les molécules impliquées dans les goûts moisi-terreux sur Pinot Noir sont en cours d'identification.

## MOLECULES IMPLIQUEES

---

Pour le Pinot Noir, les travaux de recherche en cours (Darriet, La Guerche, 2007) ont permis de mettre en évidence 8 zones odorantes (au moins) :

- 3 zones « végétales » : 2 molécules sur 3, identifiées  
*1,5-octadiènone ; trans-4-heptèn-1-ol ; molécule inconnue*
- 3 zones « champignons » : 2 molécules sur 3, identifiées  
*1-nonen-3-il ; 1-octen-3-ol ; molécule inconnue*
- 2 zones « terres » : 1 molécule sur 2, identifiée.  
*géosmine ; molécule inconnue*

Les travaux de la Faculté d'œnologie de Bordeaux se poursuivent et ont nécessité des investissements dans de nouvelles technologies. Les molécules qui participent principalement au défaut ne sont pas encore identifiées.

## EVOLUTION DES GMT

---

La problématique goûts moisi-terreux en Bourgogne accumule les niveaux de complexité. En effet, plusieurs molécules sont impliquées et les différents marqueurs chimiques ne sont, pour l'instant, pas identifiés. De plus, ils sont différents de ceux trouvés et associés à d'autres cépages. Enfin, trois possibilités existent :

- Des molécules sont présentes dans les moûts et voient leurs teneurs diminuer ou sont amenées à disparaître pendant la fermentation alcoolique (ex : MIB)
- Des molécules sont présentes dans les moûts et voient leurs teneurs se maintenir ou augmenter au cours de la fermentation alcoolique
- Des molécules sont absentes ou présentes (mais non perçues à la dégustation) du moût et apparaissent ou sont révélées au cours de la fermentation alcoolique

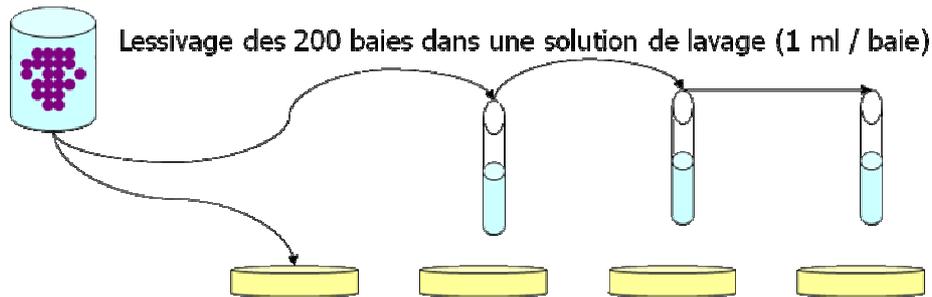
Seule une dégustation régulière des moûts permet de juger de l'évolution de ces molécules. Elle est donc très importante et doit être réalisée par des personnes sensibles. Les moûts doivent également être dégustés dans un ordre différent car des phénomènes de saturation existent.

## IDENTIFICATION DES MICRO-ORGANISMES RESPONSABLES

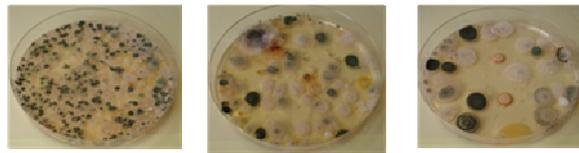
Les premières identifications de micro-organismes responsables de l'apparition des molécules apportant des goûts moisi-terreux, ont été réalisées en 2002/2003. Quels que soient ces micro-organismes, la technique d'identification est la même.



Échantillonnage à la parcelle : 200 baies prélevées de façon aléatoire par grappillon de 5 baies

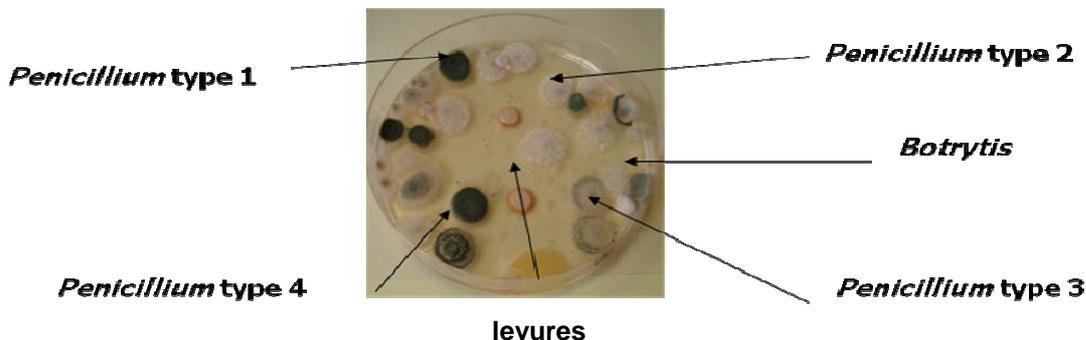


Analyse de la solution de lavage après dilution appropriée sur un milieu de culture spécifique.

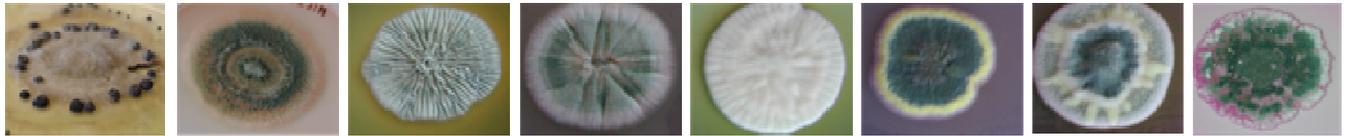


Il est nécessaire d'effectuer des dilutions successives afin d'obtenir des niveaux de populations observables et exploitables sur boîtes de pétri. Il est possible que ce paramètre induise une erreur avec la perte de populations minoritaires. Cependant, seule cette méthodologie est utilisable à l'heure actuelle.

Les populations sont ensuite identifiées sur boîte puis isolées et purifiées afin d'obtenir des souches pures. Ce travail nécessite 3 ou 4 mois d'analyses.

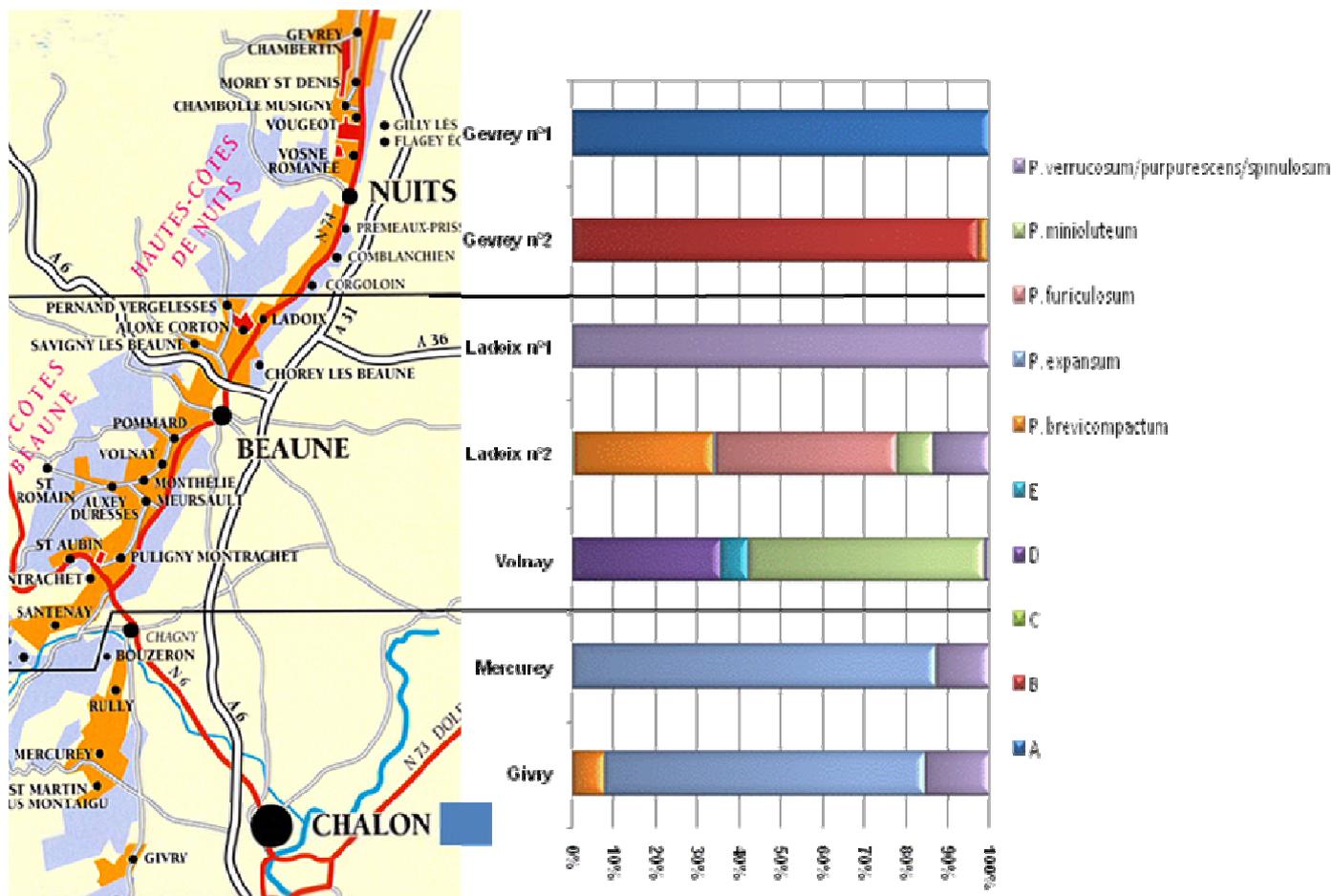


## Isolement, purification et identification par biologie moléculaire de chaque colonie ayant un aspect différent...



## BIODIVERSITE DES *PENICILLIUM* EN CÔTE D'OR

En 2007, 7 parcelles se situant de Gevrey à Givry ont été étudiées. Toutes ces parcelles ont historiquement des GMT. Les *Penicillium* présents sur ces parcelles ont été identifiés et une cartographie a pu être réalisée.



Cette étude montre qu'il existe une grande diversité dans les *Penicillium* retrouvés. De plus, différents types sont rencontrés au sein d'une même parcelle. La complexité de l'étude de cette problématique s'en trouve donc encore accrue.

## CARACTERISATION DES SOUCHES PRODUCTRICES

---

Les souches isolées sont mises en culture seule ou en association avec *Botrytis*.

En milieu de synthèse stérile



Sur bales de raisins désinfectées



La marqueur utilisé pour savoir si une souche est productrice ou non de goûts moisi-terreux, est la géosmine car c'est la seule molécule identifiée bien qu'elle ne soit pas systématiquement présente dans les vins affectés par ce défaut.

Cette caractérisation conduit à 3 types de souches :

- Absence de géosmine dans les 2 modalités : souche **non productrice**
- Présence de géosmine dans la culture pure : **production primaire** : *P.expansum*, *P.thomii*, *P.janczenski*, *P.aethiopicum*, *P.citrinum*, *P.clavigerum*, *P.commune*, *P.crustosum*...
- Absence de géosmine dans la culture pure et présence de géosmine en culture mixte : **production secondaire associée à *Botrytis*** : *P.expansum*, *P.purpurescens*...

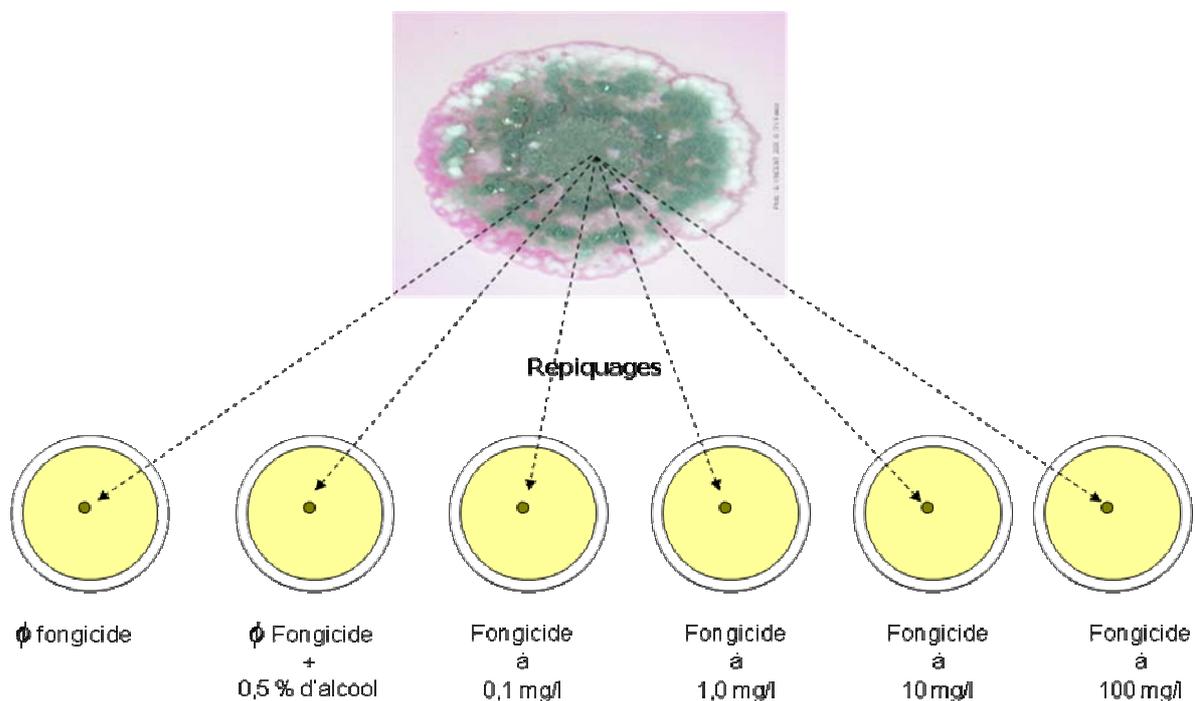
Un niveau de complexité vient s'ajouter puisque certaines souches sont dépendantes de la présence de *Botrytis* pour la production de géosmine et d'autres non....

## SENSIBILITE AUX ANTI-BOTRYTIS

---

Quand le phénomène des goûts moisi-terreux est apparu, certaines remontées de terrain incriminaient les anti-*Botrytis*, les positionnements et les doses de traitements. Ces produits ont donc été testés afin de connaître l'impact de ces traitements sur les goûts moisi-terreux.

## Test d'inhibition de la croissance mycélienne et/ou de germination



Chaque *Penicillium* est mis en culture et différentes doses de produits sont ajoutées au milieu.

## Tests d'inhibition de la croissance mycélienne en laboratoire – Résultats IFV Tours

Anti-botrytis	CL 50 "mycélium" en mg/L				
	<i>P. expansum</i>	<i>P. thomii</i>	<i>P. janczewski</i>	<i>P. selectorium</i>	<i>P. canescens</i>
Produit 01	>100	>100	>100	69,44	>100
Produit 02	0,60	11,63	5,30	0,91	0,09
Produit 03	8,60	9,00	8,77	11,36	9,62
Produit 04	0,84	0,85	0,74	0,96	0,84
Produit 05	7,14	0,74	1,00	5,40	7,81
Produit 06	18,50	20,83	8,93	10,00	<0,1
Produit 07	1,06	>100	8,19	>100	>100

Certains produits n'ont aucune efficacité sur les *Penicillium* : produit 01  
 D'autres sont efficaces sur toutes les souches : produit 04  
 D'autres ont une efficacité ciblée sur certaines souches : produits 07

Les souches ont donc une sensibilité différente aux produits.

## CONSEQUENCES SUR LA FLORE FONGIQUE DES RAISINS

Certains produits ont été testés au champ pour connaître leur impact sur la flore des raisins (partenariat Bourgogne du Sud).

			
<b>Témoin non traité</b>	<b>Matière active n°1</b>	<b>Matière active n°2</b>	<b>Programme classique 3 traitements</b>
Population ++++	Population ++++	Population —	Population —
Diversité ++++	Diversité —	Diversité +++	Diversité —
<i>P. purpurescens</i> <i>P. thomii</i>	<i>P. purpurescens</i>	<i>P. purpurescens</i> <i>P. thomii</i>	<i>P. purpurescens</i>

Témoin : grande diversité de populations, colonies de taille et de couleurs différentes

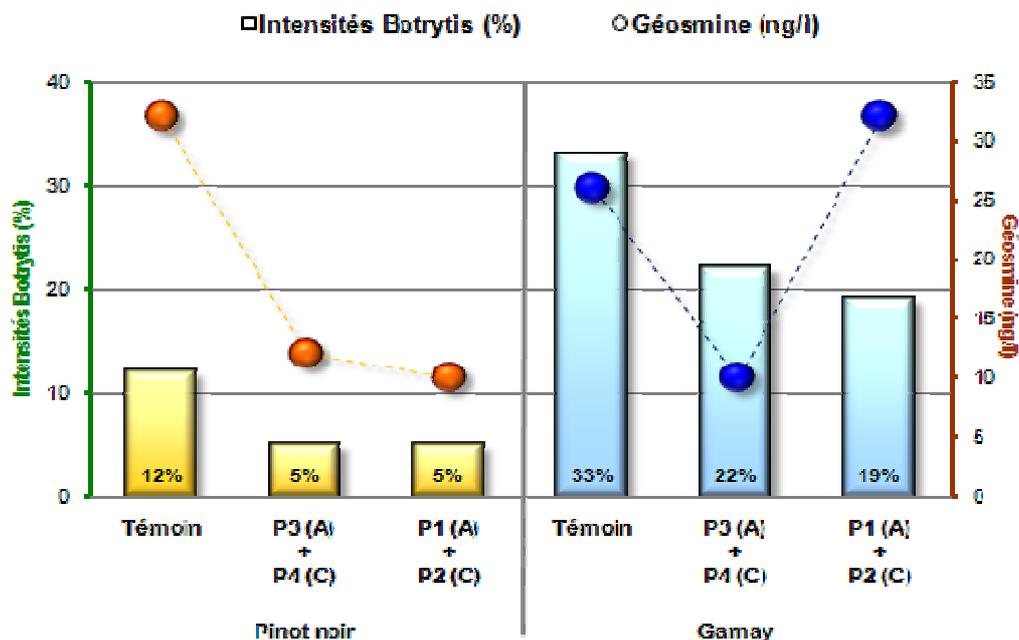
Matière active n°1 : sélection des micro-organismes (1 seul type de colonie), population importante

Matière active n°2 : le nombre de colonies est peu important mais la diversité est importante

Matières actives n°1 et n°2 en programme classique 3 traitements : diminution de la diversité et de la quantité de colonies, mais la souche présente dans le cas de l'utilisation de la matière active n°1 seule est présente, malgré l'ajout de la seconde matière active.

## CONSEQUENCES SUR LES GMT

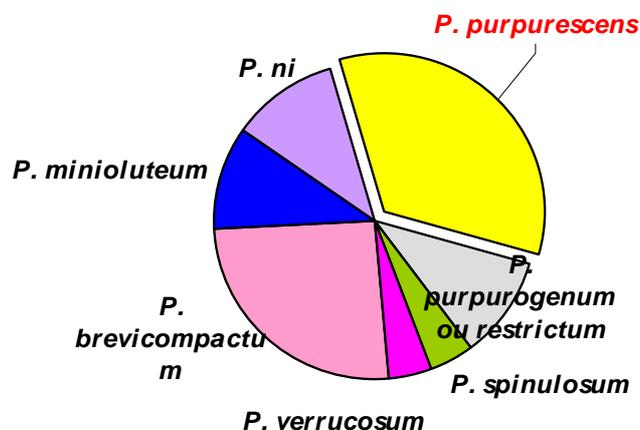
Des essais ont été menés en 2004 sur du Pinot Noir en Côte d'Or et du Gamay dans le Beaujolais.



Sur le Pinot Noir, une diminution de l'intensité de *Botrytis* est observée, de même qu'une diminution de la teneur en géosmine. Pour le Gamay, une diminution de l'intensité de *Botrytis* est visible, cependant une diminution de la concentration en géosmine n'est constatée que dans 1 cas sur deux.

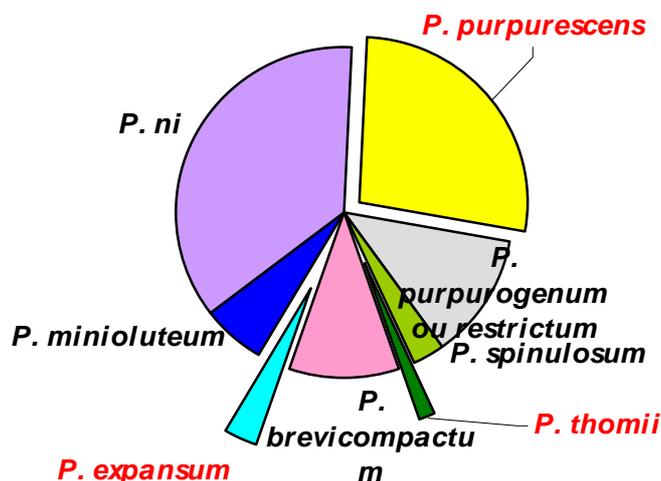
La quantité de géosmine n'est pas directement proportionnelle au *Botrytis*, et, en fonction des situations et des programmes, les traitements chimiques peuvent **réduire ou non les GMT**.

### Population de *Penicillium* pour l'essai sur Pinot Noir



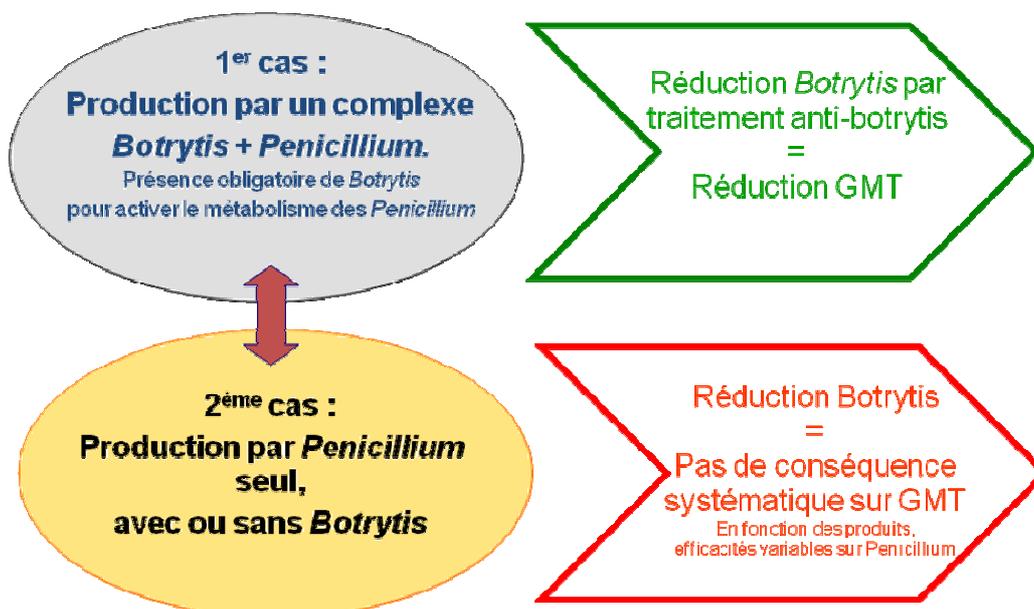
Sur cet essai, un seul *Penicillium* produit de la géosmine en association avec *Botrytis*. C'est un *Penicillium* à production secondaire. Cela permet d'expliquer qu'une diminution de l'intensité de *Botrytis* entraîne une diminution de la quantité de géosmine.

### Population de *Penicillium* pour l'essai sur Gamay

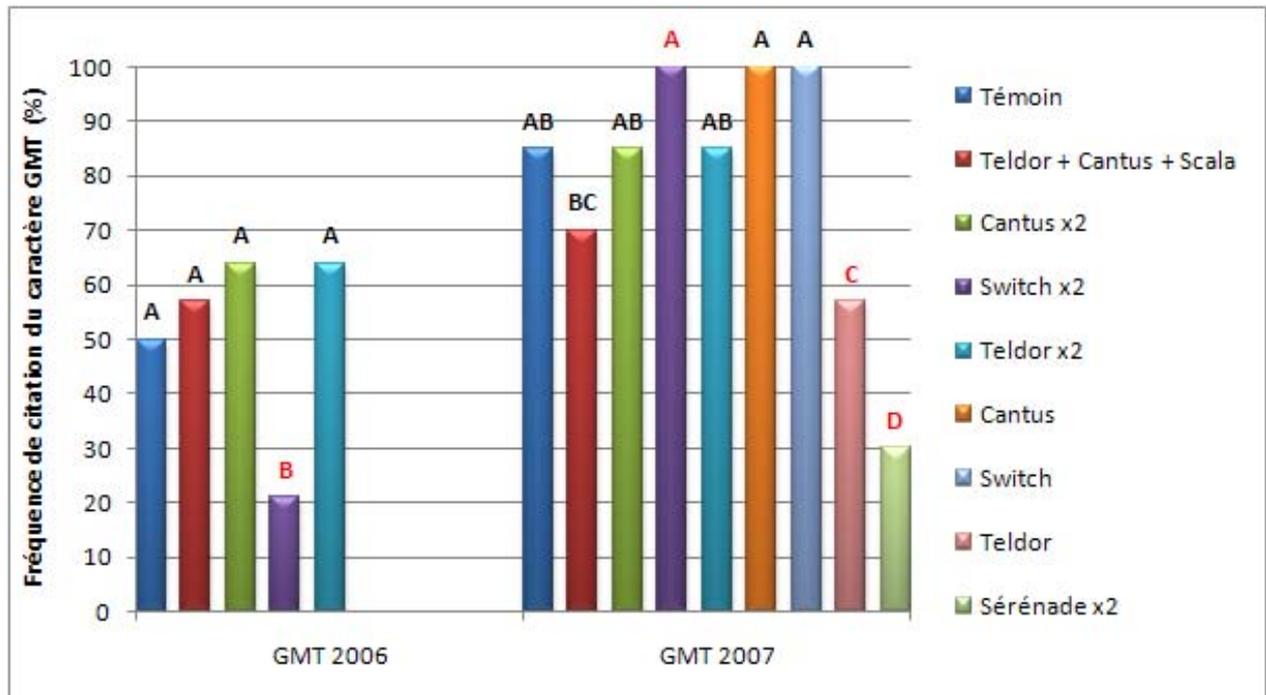


Dans cet essai, sur Gamay, plusieurs souches sont capables de produire de la géosmine selon une production primaire ou secondaire. Certains *Penicillium* peuvent donc produire de la géosmine indépendamment de la présence de *Botrytis*. Dans ce cas, la réduction de l'intensité de *Botrytis* a une influence variable sur les GMT.

### EN RESUME



## EFFET MILLESIME ET ANTI-BOTRYTIS



En 2006 et 2007, des essais de produits ont été réalisés sur des parcelles historiquement atteintes par les GMT.

Les produits ont été utilisés seuls ou en programme. Lorsqu'ils sont utilisés seuls, deux applications ont été faites, ce qui n'est pas une pratique habituelle mais qui permettait de s'assurer de l'objectivité des résultats de l'essai.

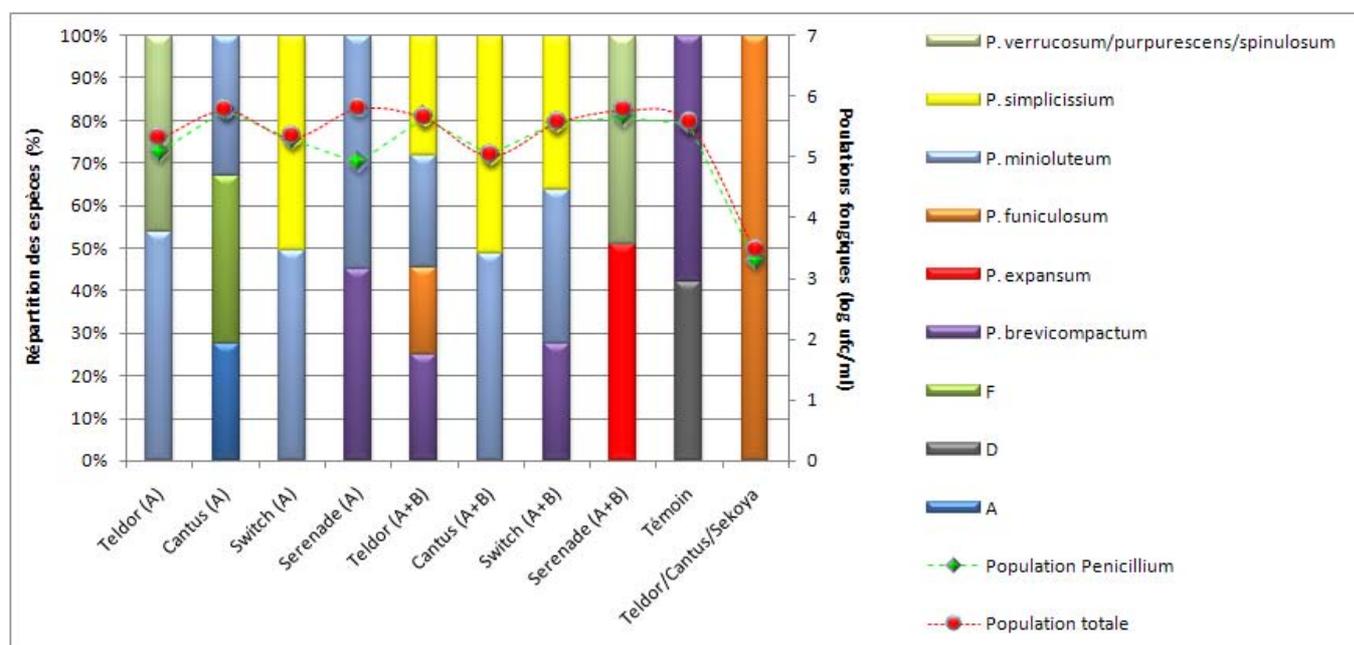
Le paramètre « mesuré » est la citation du caractère GMT en dégustation, seule technique qui permet de trouver ces défauts à l'heure actuelle sur Pinot Noir. Le jury est sélectionné et composé de personnes sensibles. Les vins sont dégustés en fin de fermentation malolactique.

En 2006, aucune différence significative n'apparaît entre les différents produits. Seul le Switch semble avoir une efficacité intéressante. Les mêmes essais ont été reconduits en 2007. Les résultats obtenus sont différents. Le Switch, qui semblait intéressant, ne se distingue plus des autres produits. Les différences ne sont pas significatives.

Le Sérénade, produit biologique agréé, a été testé sur ce millésime. Les premiers résultats encourageants restent à confirmer et il va de nouveau être testé. Une nuance est à apporter sur ce produit, bien que le caractère GMT semble moins perçu sur les vins issus des parcelles traitées au Sérénade, les raisins étaient particulièrement touchés par le Botrytis.

L'effet millésime a donc un impact très important quant à l'efficacité des traitements, il est nécessaire de raisonner les traitements et de ne pas utiliser un produit sans en connaître l'efficacité au préalable. De plus, l'alternance des matières actives est une nécessité.

## VARIABILITE DES *PENICILLIUM* EN FONCTION DES PRODUITS (ESSAIS 2007)



Les microflores des parcelles traitées avec les différents produits ont été étudiées. Suivant le produit appliqué, les espèces de *Penicillium* retrouvées sont différentes. Il y a sélection des souches. *Penicillium expansum* (production primaire ou secondaire de géosmine, en fonction des souches) est présent avec le programme à deux applications de Sérénade et pourtant les échantillons ressortent comme les moins marqués par les GMT...

Dans la modalité à trois traitements Teldor/Cantus/Sekoya, une seule espèce de *Penicillium* est retrouvée. Il serait intéressant de connaître le résultat avec deux traitements, des essais sont prévus en 2008.

## CONCLUSION SUR LES ANTI-BOTRYTIS

- Les anti-*Botrytis* ne réduisent pas toujours les GMT ; cependant, il n'a jamais été démontré qu'ils les provoquent...
- Les travaux réalisés avec Viniflor, le BIVB et la CBDS depuis 2003, ne permettent pas de donner un classement des « bons » ou « mauvais » anti-*Botrytis*.

## EXEMPLE D'EVOLUTION DES MOISSURES SUR LES RAISINS D'UNE PARCELLE DE PINOT NOIR SOUMISE A UN PROGRAMME A TROIS APPLICATIONS...

---



**Avant véraison**  
Odeur associée : foin...



**Degré potentiel : 7 à 8**  
**Fréquence de *Botrytis* ~ 20 %**  
Odeur associée : pourri – sous-bois



**Degré potentiel : 8 à 9**  
**Fréquence de *Botrytis* ~ 40 %**  
Odeurs associées : champignon, terre...



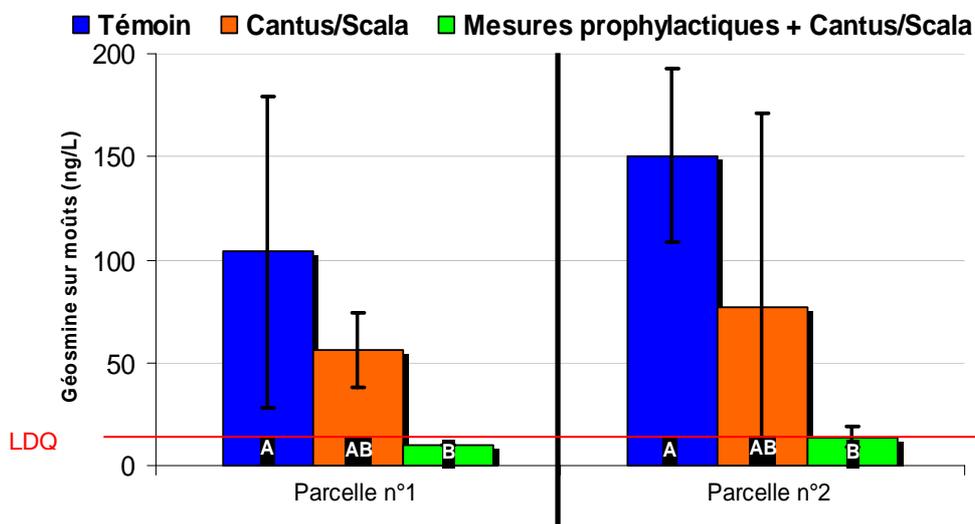
Présence de *Penicillium* plus ou moins étroitement liés au *Botrytis*

## INFLUENCE DES MESURES PROPHYLACTIQUES

Des essais, en collaboration avec BASF, ont été mis en place sur 2 parcelles de Gamay en Beaujolais et une parcelle de Pinot Noir en Côte d'Or, avec 4 répétitions par modalité. Ils ont permis de comparer l'impact des traitements chimiques seuls : Cantus/Scala (Cantus/Rovral/Scala sur Pinot) avec une modalité à 2 applications, et les traitements chimiques accompagnés de prophylaxie.

* Protocole Gamay - Beaujolais ** Protocole Pinot noir - Bourgogne		Témoin	Cantus/Scala* Cantus/Rovral/Scala**	Mesures prophylactiques + Cantus/Scala* Cantus/Rovral/Scala**
Fin floraison	Effeillage			x
Stade A	Cantus		x	x
Véraison 20%	Éclaircissage			x
Stade C	Scala		x	x

Gamay 2007 – IFV 69 –CDB - BASF

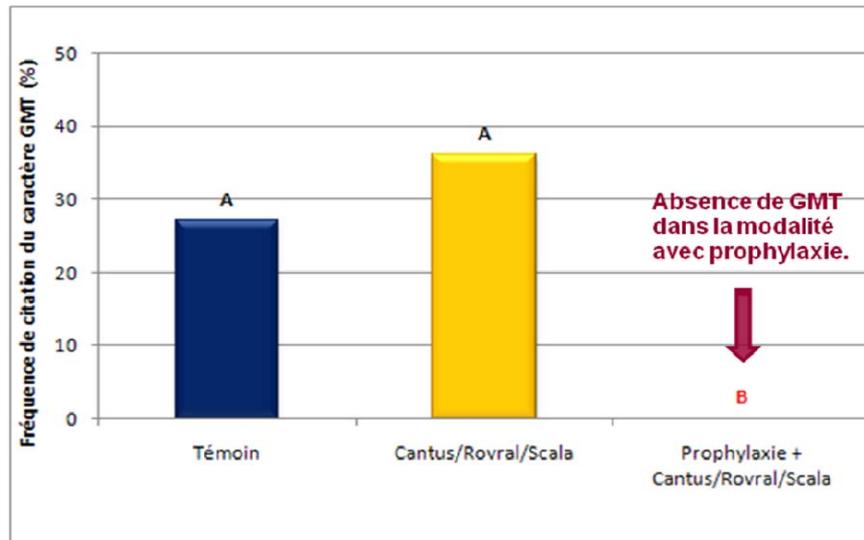


La géosmine a été dosée sur les moûts obtenus. Ce qu'il faut remarquer, c'est l'importance des écarts-type. Cela s'explique par la répartition aléatoire des GMT au sein d'une même parcelle. Les prélèvements sont effectués sur une parcelle, eux aussi de manière aléatoire, et sur un même rang des pieds peuvent être touchés par des GMT et d'autres pas.

La différence de teneur en géosmine entre le témoin et la modalité avec des traitements chimiques n'est pas significative. Par contre, quand celle-ci est accompagnée de mesures

prophylactiques, les teneurs en géosmine obtenues sont inférieures à la limite de quantification de cette molécule.  
En respectant la prophylaxie, la quantité de géosmine est significativement différente du témoin.

### Pinot Noir 2007 – IFV 21 - BASF



Les résultats obtenus sur Pinot Noir sont comparables. Le paramètre mesuré, dans ce cas, est la fréquence de citation du caractère GMT en dégustation.  
Les vins issus de la modalité associant traitements chimiques et mesures prophylactiques apparaissent exempts de GMT.  
En respectant la prophylaxie, la fréquence de citation des GMT est significativement différente du témoin (ppds 5%).

## IMPORTANCE DE LA DATE DE RECOLTE

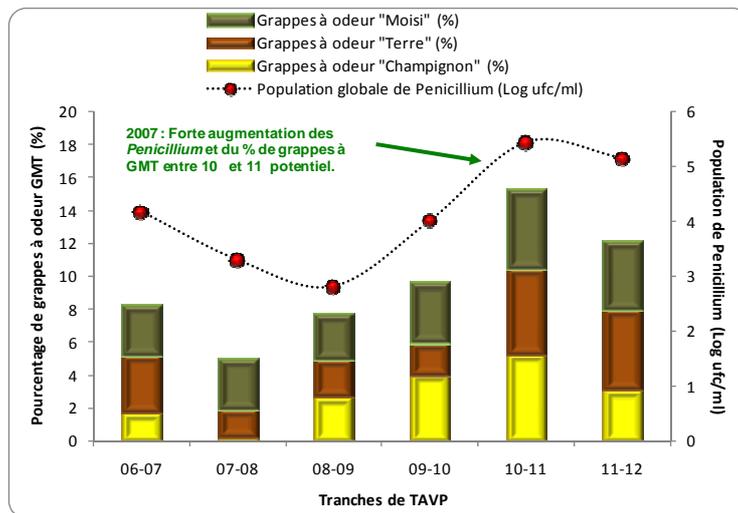
En 2007, 7 parcelles ont été suivies pour l'évolution des GMT et d'autres paramètres fongiques en cours de maturation.

Les viticulteurs font part de leur ressenti quant à cette problématique et disent souvent que les parcelles les plus touchées sont les meilleures, celles pour lesquelles ils ont attendu quelques jours de plus pour vendanger, afin d'obtenir une meilleure maturité.

Il ne s'agit en aucun cas de surmaturation mais bien d'un ou deux jours de décalage de la date de vendange. Cela suffit à augmenter de façon très importante les GMT. La date de récolte est donc un facteur primordial.

## EVOLUTION DES ODEURS DE GRAPPES ET DES POPULATIONS DE *PENICILLIUM*

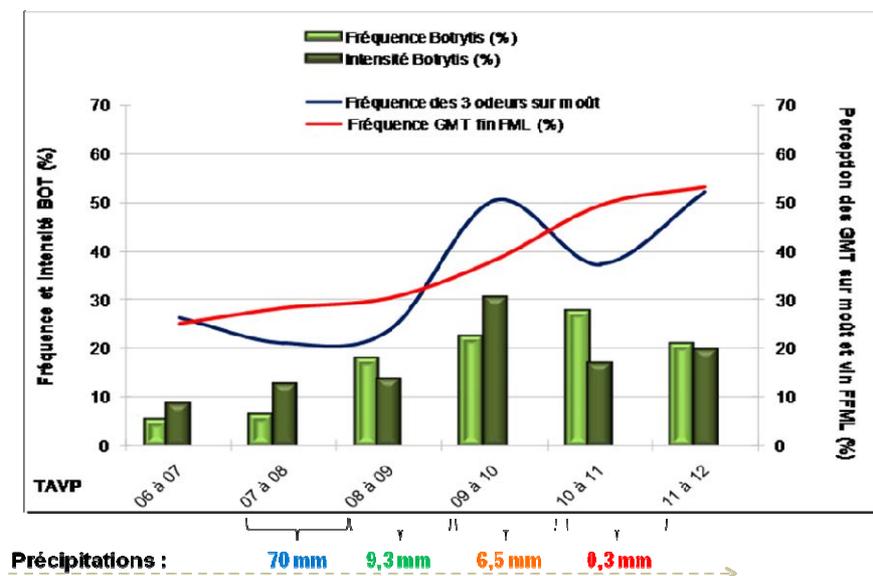
Au cours du millésime 2007, les 7 parcelles ont été suivies à partir d'un titre alcoométrique volumique potentiel de 6 à 7 % v/v, jusqu'à la vendange. 100 grappes ont été régulièrement prélevées et étudiées. Chaque grappe est ouverte, sniffée et coupée en plusieurs parties. Les odeurs senties sont notées et analysées. En parallèle, les populations de *Penicillium* sont étudiées.



Un pic d'odeurs GMT est observable pour un degré potentiel de 10-11. Celui-ci correspond à un pic de population de *Penicillium*.

## EVOLUTION DU BOTRYTIS, DES GMT SUR MOÛTS ET DES GMT FIN FML

Les raisins issus de ces prélèvements de 100 grappes ont été vinifiés et dégustés en moûts et en vins finis (fin de fermentation malolactique), par un jury entraîné et sensible.



Matinée Technique du BIVB : « Les goûts moisi-terreux en Bourgogne : où en est on ? »  
Juillet 2008

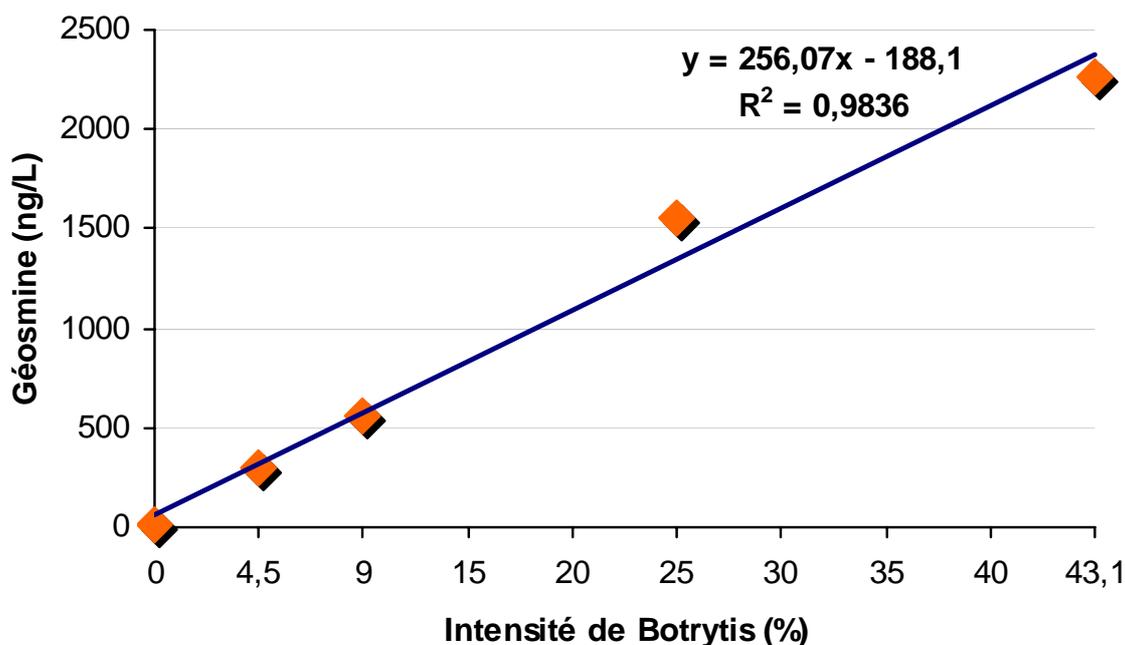
Sur ce graphique apparaissent : la fréquence de *Botrytis* et la perception des GMT sur moûts et vins fin FML, en fonction des tranches de TAVP.

Sur vins finis, la perception du défaut apparaît à partir de la tranche de TAVP 9-10 et atteint un maximum vers 10-11. Un pic important de perception sur moût est observable pour la tranche 9-10 de TAVP, ce qui correspond au maximum de fréquence de *Botrytis*. Il s'agit en fait d'un faux positif, puisque l'odeur disparaît par la suite. Ce type d'odeur peut être relié à des molécules type MIB qui disparaît en cours de fermentation alcoolique. Le MIB serait-il lié à la présence de *Botrytis* ?

Sur ce schéma apparaissent également les précipitations. Elles ont été particulièrement élevées en début de campagne et un lien peut être fait avec l'apparition du *Botrytis*.

## EFFICACITE DU TRI

Source : IFV - Sicarex Beaujolais - 2004



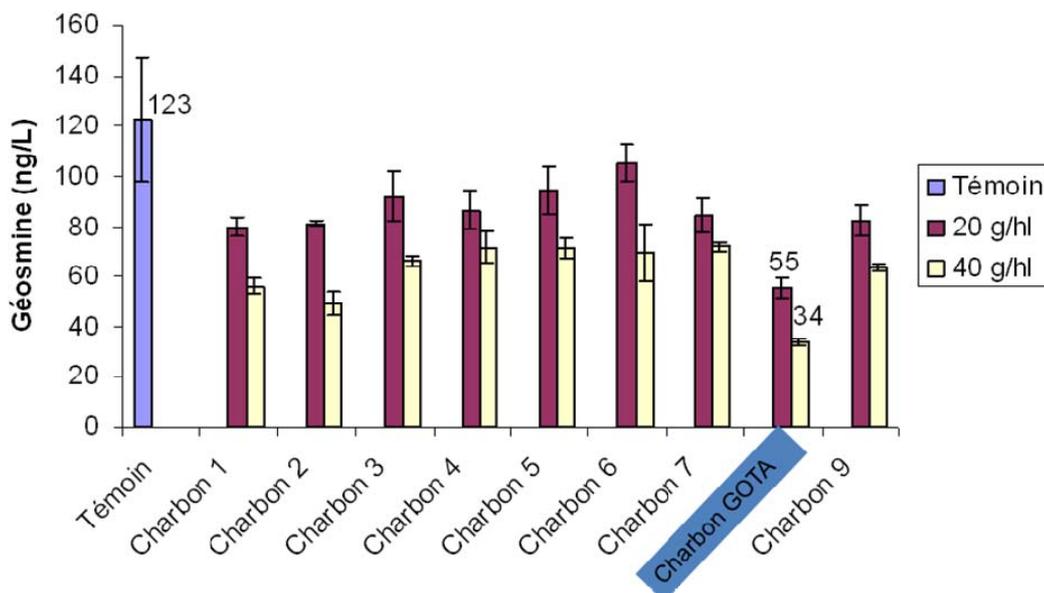
Le tri, permet de réduire les GMT de façon significative. Cependant, 5 % de *Botrytis* (en intensité) sont suffisants pour avoir une teneur en géosmine > 200 ng/l, or le seuil de perception est d'environ 35 ng/l. Aussi, quand on parle de tri, il s'agit d'un tri drastique à la parcelle et à la réception de la vendange ! La maître-mot est de mettre dans le panier seulement ce que l'on mangerait !

## UTILISATION DU CHARBON CONTRE LA GEOSMINE

Il s'agit d'une action corrective, d'une solution œnologique.

- Le règlement CE n° 2165/2005 autorise le traitement des moûts et des vins nouveaux encore en fermentation par des charbons à usage œnologique.
- Vin nouveau encore en fermentation : vin dont la fermentation alcoolique n'est pas encore terminée et qui n'est pas encore séparé de ses lies (règlement CE n° 1493/1999).

### Essais réalisés en laboratoire – 2006 – vin rouge – IFV Nîmes



9 charbons œnologiques ont été testés en laboratoire avec deux doses d'ajout : 20 et 40 g/hl.

De cet essai, un charbon se démarque : GOTA. Il permet de diminuer de manière significative la concentration en géosmine dans les vins (proche du seuil de perception).

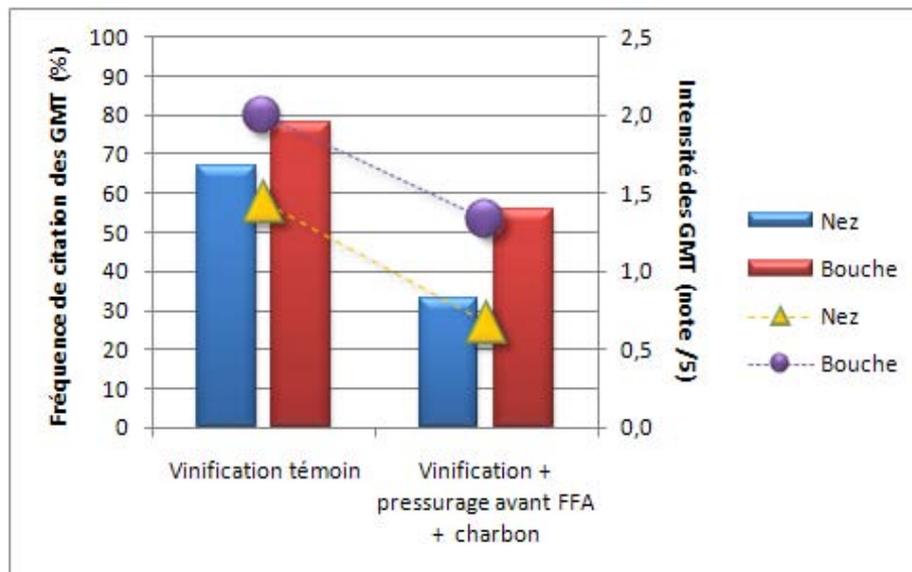
De plus, des mesures ont été réalisées sur l'impact de ces charbons en termes de perte de couleur.

La perte est de 7 % pour 20 g/hl (15 % en moyenne pour les autres charbons) et de 11 % à 40 g/hl (contre 20 % en moyenne).

Le charbon GOTA semble donc très intéressant.

## UTILISATION DU CHARBON EN COURS DE VINIFICATION CONTRE LES GMT

### Essais réalisés en micro-vinifications – Pinot Noir 2007



Les vins sont issus de vinifications expérimentales à partir de 40 kg de raisins. Dans cet essai, le charbon est utilisé dans le cadre réglementaire. Sur Pinot Noir, les GMT diminuent au nez comme en bouche. La réduction est assez faible.

Fréquence de citation du défaut :

- Au nez : diminution de 34 %
- En bouche : diminution de 22 %

Intensité du défaut :

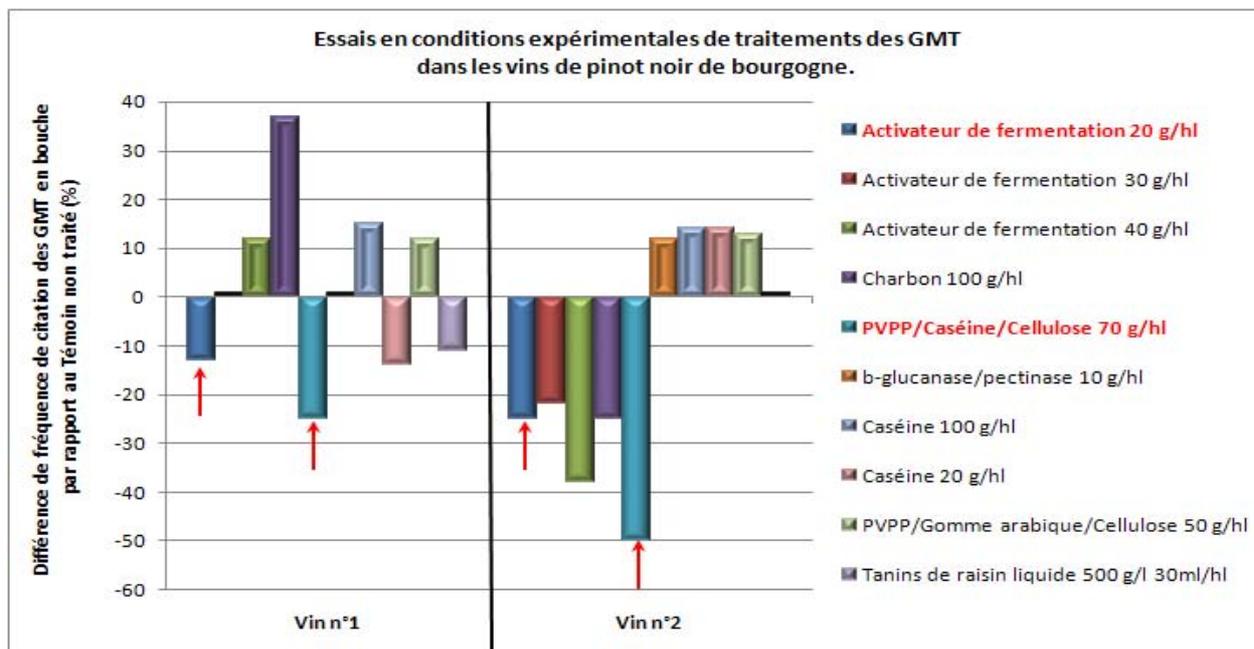
- Diminution au nez de 53 %
- Diminution en bouche 33 %

Ces résultats sont à nuancer car ils ont été obtenus en micro-vinifications, les travaux seront poursuivis en 2008.

## AUTRES PRODUITS TESTES EN LABORATOIRE

Les essais ont été réalisés sur deux vins à caractère GMT.

Sur le terrain, de nombreux produits circulent et sont utilisés, souvent en dehors du cadre légal, afin de diminuer les GMT, le but était de tester leur efficacité réelle.



Il n'existe pas de produit pour un traitement curatif global. Avant d'utiliser un produit, son efficacité doit être vérifiée et il est nécessaire de savoir si ce traitement fonctionne ou pas. Il ne faut pas se fier à la rumeur, car en fonction des vins, le cocktail de molécules responsables est variable et l'impact des produits est aléatoire.

## PRECAUTIONS EN COURS DE VINIFICATION

- Ne jamais assembler une cuve contaminée avec une autre
- Attention au jus de presse : déguster avant d'assembler au jus de goutte, si le défaut est détecté, il faut écarter le jus de presse.
- Attention à la dégustation : sensibilité et saturation ! (il est nécessaire de vérifier la sensibilité des dégustateurs et il faut changer l'ordre de dégustation des cuves car certaines molécules sont saturantes, d'un point de vue olfactif).
- La perception des GMT est aléatoire dans le temps (même avec un jury sensible et entraîné).
- Aucun traitement efficace à 100 % connu à ce jour.

***Tout doit être mis en œuvre au vignoble pour obtenir, de façon raisonnée, le meilleur état sanitaire possible.***

# ***PROPHYLAXIE ET TRAITEMENTS CURATIFS***

**Christine Monamy**  
**Pôle Technique et Qualité du BIVB**

## PROPHYLAXIE

---

Mais qu'est-ce que la prophylaxie ?

Définition : « Ensemble de moyens médicaux mis en œuvre pour empêcher l'apparition, l'aggravation ou l'extension des maladies. » (*Petit Larousse, 2008*)

Ce terme trouve donc son origine dans le domaine médical mais, est aujourd'hui couramment employé dans l'agriculture ainsi que dans la viticulture.

Dans le cas de la vigne, et plus particulièrement de la pourriture grise, la prophylaxie s'intègre dans une stratégie globale, pouvant inclure des traitements phytopharmaceutiques ou biologiques.

Il existe plusieurs mesures prophylactiques qui permettent de limiter l'apparition et le développement de la pourriture grise :

- Maîtrise de la vigueur (enherbement, limitation des amendements....)
- Maîtrise des rendements
- Ebourgeonnage



Non ébourgeonné



Ebourgeonné

- Effeuilage : il peut être pratiqué précocement (floraison-nouaison). Ainsi, cette exposition précoce des baies au soleil leur donne notamment une meilleure résistance à l'échaudage estival. Par contre, les grappes sont plus vulnérables à la grêle. L'effeuillage peut également être pratiqué plus tardivement (fermeture de la grappe-véraison), les risques d'échaudage sont alors plus importants, notamment dans le cas d'un effeuillage deux faces. Néanmoins, l'effeuillage s'avère intéressant en cas de pression importante de *Botrytis*, en favorisant l'aération des grappes.
- Vendanges en vert : **Attention !!!** Pour être efficaces, elles doivent être réalisées tout début véraison. Elles permettent, outre la diminution de rendement, de limiter les embrassements de grappes. Cette pratique a été incriminée dans la problématique GMT comme source d'inoculum. Toutefois, si l'éclaircissage est pratiqué précocement, l'acidité contenue dans les raisins est alors élevée et limite très fortement le développement des micro-organismes.

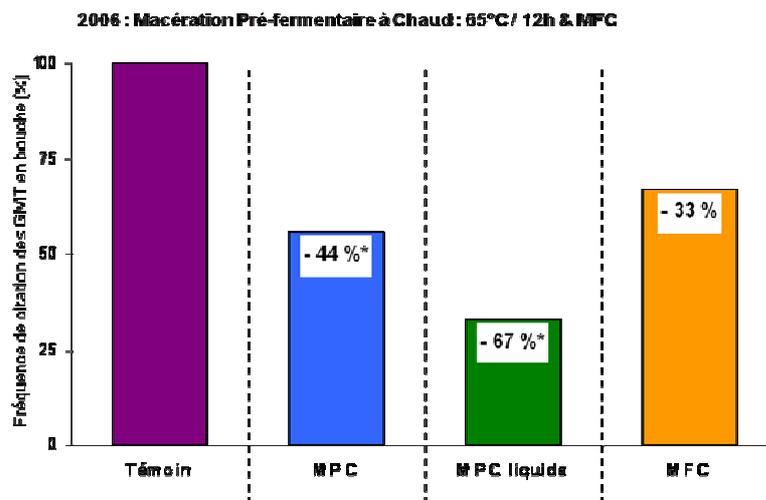
Le but de ces mesures prophylactiques est de favoriser l'aération des grappes et du feuillage, évitant un entassement et des conditions favorables à l'apparition du *Botrytis* et des GMT. De plus, l'ensemble de ces mesures contribue à l'obtention, non seulement d'une vendange saine, mais également de bonne qualité.

## TRAITEMENTS CURATIFS EN VINIFICATION

Des essais préliminaires ont été conduits en 2006 en microvinification. 3 types de traitements ont été réalisés :

- macération préfermentaire à chaud (65 °C pendant 12 h)
- macération préfermentaire à chaud (65 °C pendant 12 h) et vinification en phase liquide
- macération finale à chaud (40 °C pendant 24 h)

Les vins obtenus ont été dégustés en fin de fermentation malolactique et, sur ce graphique, apparaît la fréquence de citation des caractères GMT.



Tous les traitements ont une certaine efficacité puisque tous les vins sont décrits comme moins marqués par les GMT que le témoin. La macération à chaud avec vinification en phase liquide semble être la technique qui permet de réduire les GMT de la façon la plus importante. Les essais ont été reconduits sur le millésime 2007 en incluant la technique de thermovinification.

### Protocole expérimental :

Pinot Noir

Fréquence Botrytis < 2 %

Intensité Botrytis ~ 0

Présence de *Penicillium*

Raisins à odeur caractéristique GMT

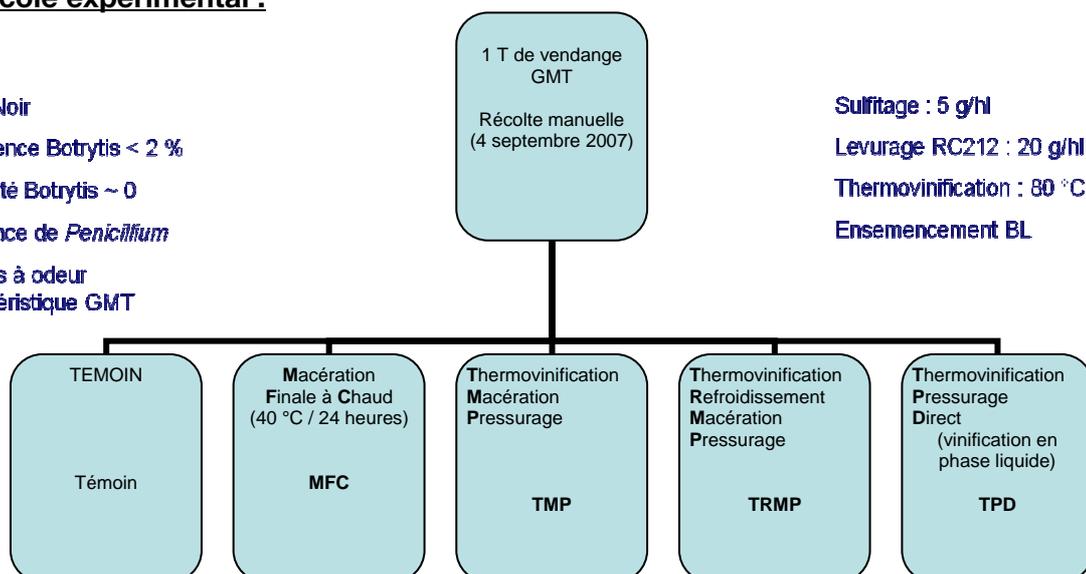
1 T de vendange GMT  
Récolte manuelle  
(4 septembre 2007)

Sulfitage : 5 g/hl

Levure RC212 : 20 g/hl

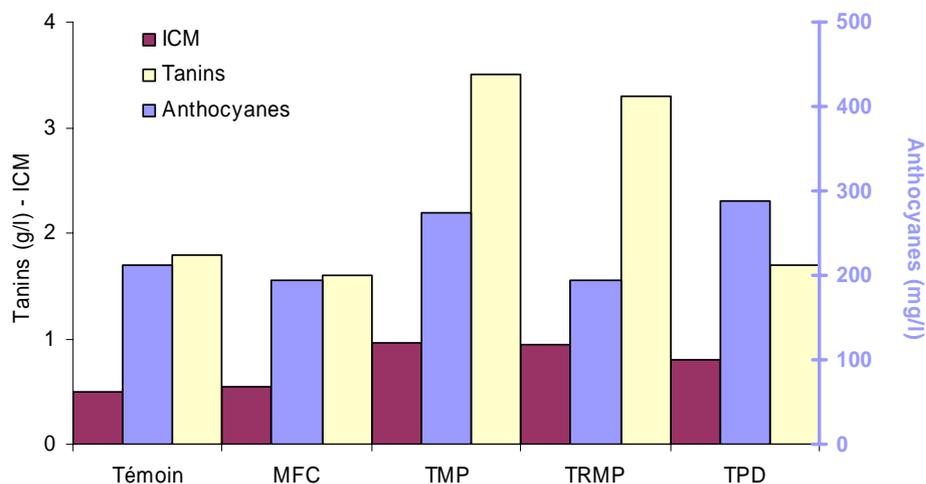
Thermovinification : 80 °C

Ensemencement BL



Les lots sont identifiés par Témoin, MFC, TMP, TRMP, TPD pour les dégustations.  
3 traitements sur 5 font appel à la technique de thermovinification.

## IMPACT DE LA THERMOVINIFICATION SUR LA COMPOSITION POLYPHENOLIQUE DES VINS



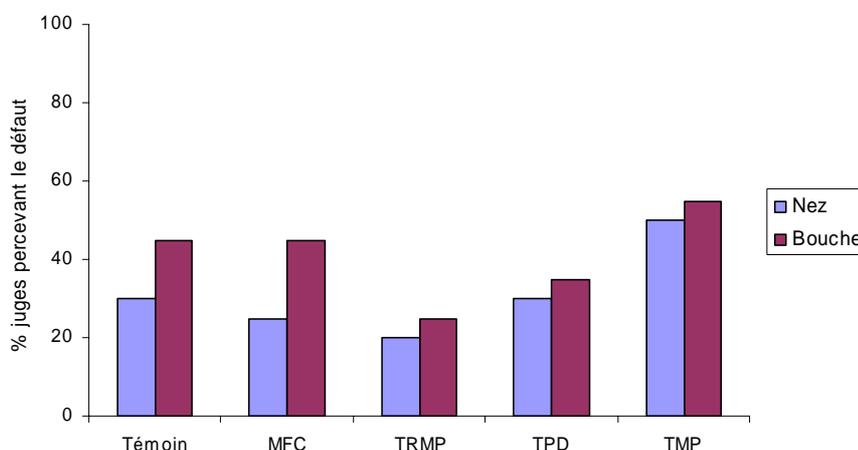
Cette étude permet de confirmer les résultats de la bibliographie : la thermovinification permet d'extraire davantage de couleur. L'intensité colorante et la quantité d'anthocyanes extraite sont en moyenne supérieures aux valeurs du témoin.

Ces expérimentations mettent en évidence que la thermovinification extrait non seulement la couleur mais aussi beaucoup les tanins. La quantité de tanins peut être multipliée par 2 et atteindre un maximum de 3,5 g/l. Cette extraction massive de tanins a un impact important sur les caractères organoleptiques des vins, et en particulier sur la structure perceptible à la dégustation.

## RESULTATS DE DEGUSTATION DES ESSAIS

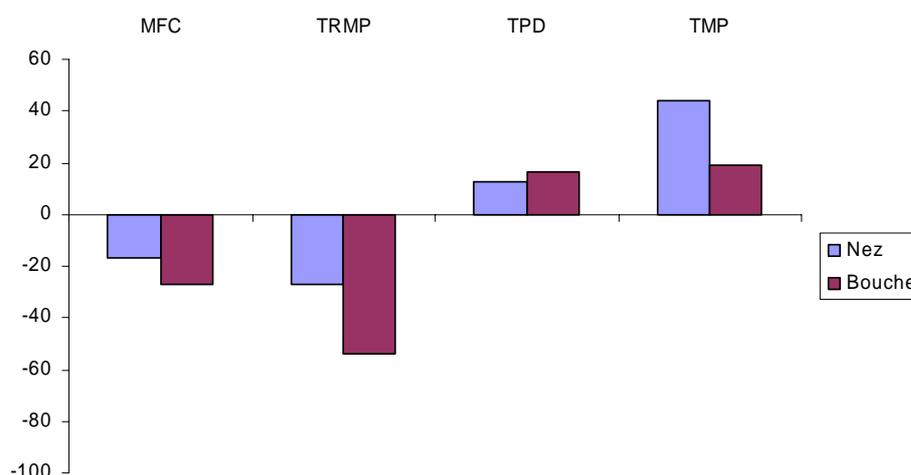
Le même jury entraîné et sensible a dégusté les vins issus de ces itinéraires expérimentaux de vinification. Sur le premier graphique, la perception du défaut est le critère jugé au nez et en bouche.

La première dégustation a été réalisée en janvier 2008 en fin de fermentation malolactique.



La perception du défaut entre le témoin et l'échantillon MFC est équivalente. Le défaut est davantage perçu sur l'échantillon TMP, alors qu'il semble atténué dans les deux autres essais et plus particulièrement dans l'échantillon TRMP.

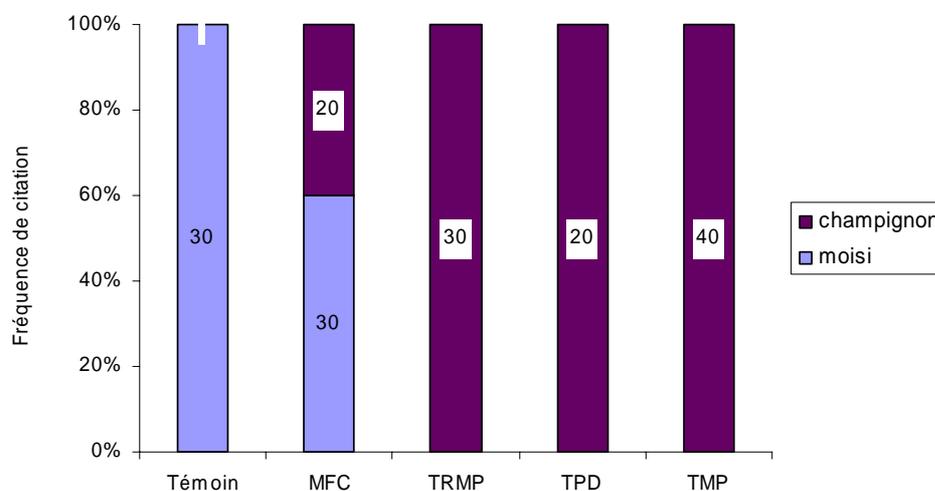
### Intensité du défaut GMT – Ecart par rapport au témoin (%)



L'intensité du défaut perçu complète les résultats précédents de la perception du défaut. En effet, dans l'échantillon TRMP, le défaut était nettement moins perçu que dans le témoin et pourtant son intensité de perception est 50 % inférieure en bouche à celle du témoin. De même pour MFC, la perception était équivalente au témoin mais l'intensité du défaut est moindre.

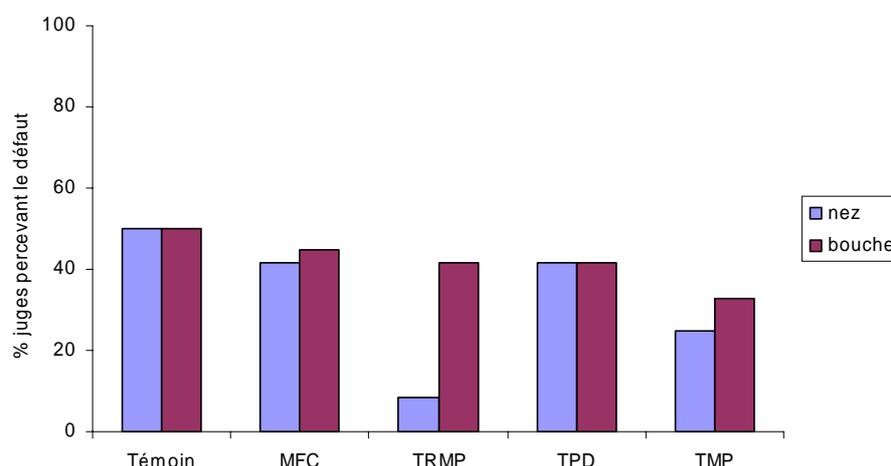
Il ressort aussi de cette dégustation que le défaut GMT est mieux perçu en bouche qu'au nez.

Les descripteurs utilisés par les dégustateurs pour décrire le défaut GMT, ont aussi été étudiés.



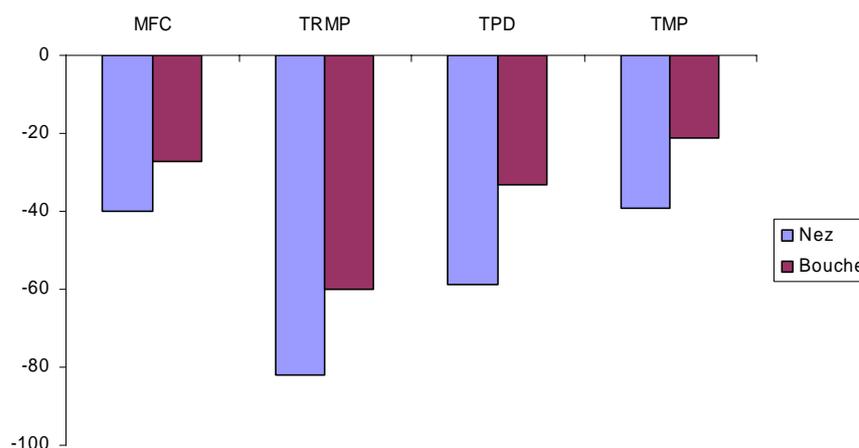
Lors de cette dégustation, les deux seuls descripteurs utilisés pour décrire les vins étaient : moisi et champignon. Les lots issus des itinéraires utilisant la thermovinification, sont décrits par le caractère « champignon », alors que pour le témoin, seul le caractère « moisi » est utilisé. L'échantillon vinifié avec une macération préfermentaire à chaud est décrit avec les deux caractères.

Une seconde dégustation a eu lieu en juin 2008, avec le même jury qu'en janvier.

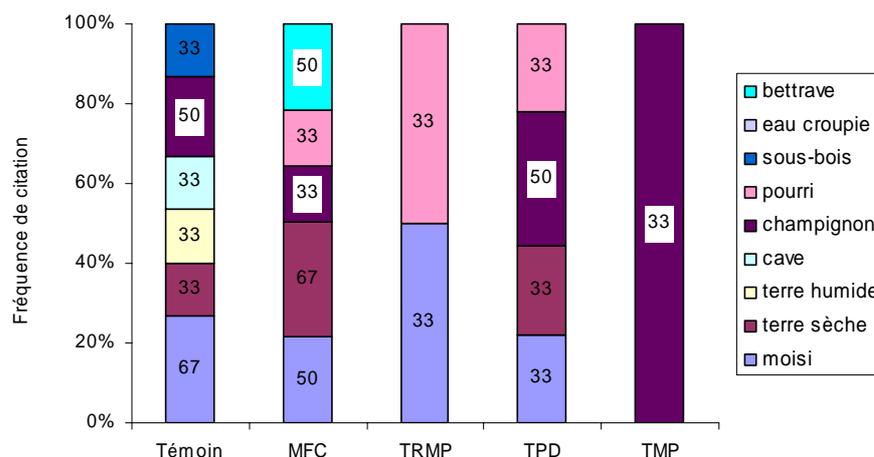


Il y a peu d'évolution en ce qui concerne la perception du défaut entre les deux séances de dégustation. Le lot TMP semble moins marqué qu'à la dégustation de janvier. TRMP ressort très marqué en bouche et peu au nez.

#### Intensité du défaut GMT – Ecart par rapport au témoin (%)



La différence est plus importante au niveau de l'intensité du défaut GMT perçu. Tous les lots apparaissent moins marqués que le témoin, lors de cette dégustation, y compris les vins TPD et TMP qui ressortaient avec une intensité supérieure en janvier.



En ce qui concerne les descripteurs utilisés, la différence avec la dégustation précédente est importante. Le nombre de descripteurs a fortement augmenté, y compris sur le témoin. La palette d'arômes semble s'être complexifiée... Seul le lot TMP est décrit seulement par le caractère « moisi ». Or, lors de la précédente séance, il était décrit comme « champignon ».

## CONCLUSION

Toutes ces expérimentations et dégustations montrent la complexité du défaut goûts moisi-terreux dans les vins de Bourgogne.

En effet, en l'absence d'identification de la totalité des molécules impliquées dans ce défaut, la dégustation est le seul outil pour les percevoir. Or, cette technique introduit de nombreux biais et nécessite d'être complétée par des analyses chimiques, quand cela est possible. Cependant, elle reste un outil indispensable.

Deux problèmes majeurs ont été mis en exergue par cette étude :

- La sensibilité et la saturation des dégustateurs vis-à-vis de ces molécules. Il est nécessaire de vérifier la sensibilité des personnes du « jury ». De plus, certaines molécules sont très puissantes et empêchent de déguster correctement les lots suivants.
- Les phénomènes aléatoires de perception au cours du temps. Bien que le jury soit compétent, le défaut goût moisi-terreux n'est pas perçu de la même manière au cours du temps et d'une même journée. Il semblerait qu'il soit mieux exprimé et ressenti à certains moments. Il est donc nécessaire de déguster à différents moments de la journée.

Ce qu'il faut retenir, c'est qu'il n'y a pas de solution miracle !!!!

**Donc mieux vaut prévenir que guérir !**

# **POINT SPECIAL GAMAY**

**Matinée Technique de Mâcon**

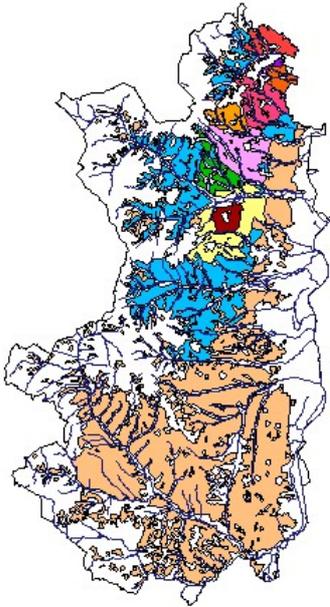
***PREVENIR ET LIMITER LES  
ALTERATIONS NOMMEES GOÛTS  
MOISI-TERREUX OU GMT***

**Caroline Le Roux  
Chambre d'Agriculture du Rhône**

## CONTEXTE DU VIGNOBLE DU BEAUJOLAIS

---

Les résultats présentés sont issus des travaux menés par l'IFV, Unité de Villefranche sur Saône, la Chambre d'Agriculture du Rhône, (Comité de développement du Beaujolais) et la Sicarex Beaujolais.



Le Beaujolais est planté à 99 % avec du Gamay (cépage noir à jus blanc). Des sols différents avec des techniques d'entretien également différentes sont rencontrés du Nord au Sud du vignoble. Pour résumer, la taille est en gobelet dans le Nord Beaujolais et en guyot ou gobelet palissé dans le Sud Beaujolais.

La géosmine est la molécule principale des goûts moisi-terreux en Beaujolais. Celle-ci a été détectée pour la première fois à grande échelle, en 2002, après récolte. Dès lors, des travaux de recherche et d'expérimentation ont été engagés.

## HISTORIQUE DES TRAVAUX REALISES

---

2002 : premiers traitements œnologiques curatifs

2003 : mise en place d'un réseau d'alerte et de suivis des parcelles

2004 : mise en place des tests prédictifs, premiers essais viticoles et phytosanitaires (évolution des traitements, anti-*Botrytis*....)

2005 : formation des viticulteurs à la détection précoce des grappes à odeurs terreuses et approfondissement de la connaissance de l'expression dans les raisins

2006 et 2007 : poursuite des essais viticoles et des traitements œnologiques

2008 : mise en place d'essais spécifiques sur des mesures prophylactiques combinées ou non à la lutte chimique

## LE RESEAU D'ALERTE EN PLACE

Ce réseau est très complet et il permet d'avoir une bonne représentation de la problématique géosmine sur l'ensemble du vignoble.

Il se compose de :

- 12 témoins du réseau ViseO
- Parcelles d'essais viticoles
- Parcelles des groupes de viticulteurs « Protection Phytosanitaire Raisonnée » (300 en 2007)
- Parcelles du réseau « Beaujolais Maturation » (250)
- Parcelles à historique GMT spécifiques pour le suivi de la géosmine

## METHODOLOGIE DES OBSERVATIONS

Le principal outil de détection de la géosmine est le test prédictif (simplifié ou complet).

La mise en œuvre est assez simple. Sur une zone représentative de la parcelle, de la mi à fin véraison dans un premier temps, puis à quelques jours de la récolte, 50 à 100 grappes (en continu par séquence de 10 grappes) sont prélevées.

Le rendement de la parcelle est estimé. Ensuite, le risque d'odeur terreuse est évalué par olfaction et observation des grappes. Enfin, les grappes sont foulées et les jus dégustés. La dégustation peut être complétée par des analyses si nécessaire.

## EXEMPLE D'EXPRESSION DE LA GEOSMINE SELON 3 MILLESIMES DIFFERENTS (2004, 2006 et 2007)

3 parcelles ont été suivies lors de ces 3 millésimes :

	2004			2006			2007		
	% F	% I	G	% F	% I	G	% F	% I	G
<b>Villié Morgon</b>	44	11.4	88	30	12	67	66	11.3	94
<b>St Etienne</b>	66	18.8	190	39	7.2	31	59	6.5	12
<b>Lantignié</b>	46	20.2	73	67	36.8	167	45	9.3	<LDD

F : fréquence de *Botrytis*

I : intensité de *Botrytis*

G : géosmine ng/l

La parcelle de Villié Morgon est taillée en gobelet palissé, enherbée en 2004. Elle a reçu deux traitements anti-*Botrytis*. L'expression de la géosmine varie selon les millésimes.

La parcelle de Saint Etienne n'a pas reçu d'anti-*Botrytis*. Selon les millésimes, la production de géosmine est très différente puisqu'elle peut varier d'un facteur 10.

La parcelle de Lantignié se situe à 420 m d'altitude. Elle est située en coteaux, taillée en gobelet et chaque cep est attaché individuellement. En 2007, la pourriture acide s'est développée très tôt. La question se pose de connaître l'influence de cette altération sur l'apparition de la géosmine. La parcelle a reçu deux traitements anti-*Botrytis*. Là aussi, la teneur en géosmine est très variable selon le millésime.

## DES COMPORTEMENTS DIFFERENTS SELON LES PARCELLES

4 parcelles ont été suivies et les mêmes paramètres que dans l'étude précédente ont été suivis. Une parcelle de Chardonnay a également été observée.

	Année	% F	% I	G
Charnay	2004	45	12,9	<LDQ
Le Pérréon	2006	32	7,5	175
St Amour (gamay)	2006	75	26,7	487
St Amour (chardonnay)	2006	100	41,0	39

La parcelle de Charnay est taillée en guyot et est exempte de géosmine.

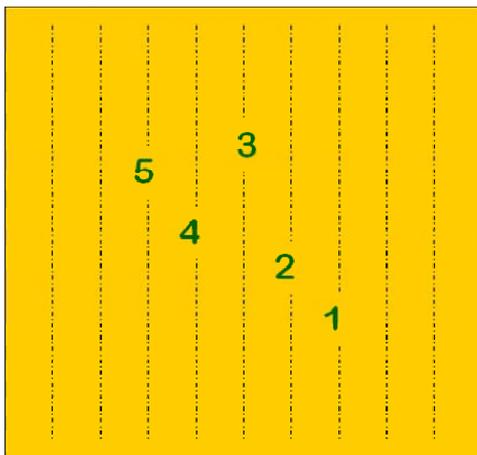
La parcelle Le Pérréon n'a subi qu'une attaque de *Botrytis* faible à moyenne et pourtant une teneur de géosmine importante, 175 ng/l, est mesurée.

La parcelle de Gamay de Saint Amour est très touchée par le *Botrytis* et la teneur en géosmine est très élevée. L'attaque sur la parcelle de Chardonnay a été encore plus grave mais la concentration en géosmine est bien moins élevée. Cette parcelle a reçu deux traitements anti-*Botrytis*.

## UNE REPARTITION HETEROGENE SUR LA PARCELLE

Des prélèvements ont été effectués sur une même parcelle en divers endroits afin de connaître la répartition de la production de géosmine. Les analyses ont été effectuées en 2006, à partir d'une parcelle de Ville sur Jarnioux.

### Analyses des données 2006, Ville sur Jarnioux :



n°	% F	% I	% GT	G
1.	71	14,2	3	133
2.	73	15,8	4	24
3.	67	15,0	6	44
4.	81	21,1	6	32
5.	76	22,0	9	141

% F : Fréquence de botrytis global

% I : Intensité de botrytis global

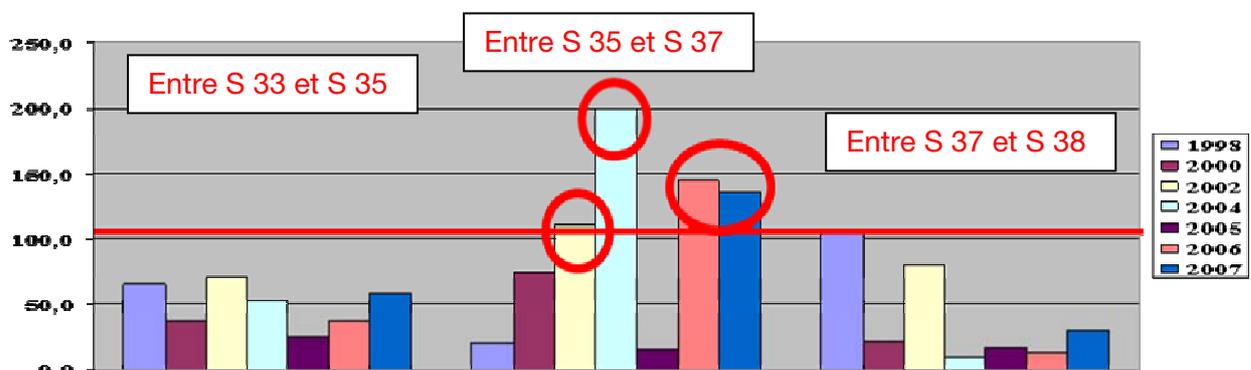
% GT : % grappes terreuses

G : géosmine en ng/l

Cette expérimentation montre l'hétérogénéité au sein d'une même parcelle pour la production de géosmine, alors que l'intensité et la fréquence de *Botrytis* ont des valeurs voisines en ces différents points. Il est donc important de connaître l'historique de la parcelle.

## EVOLUTION INTER-ANUELLE DE L'EXPRESSION DE LA GEOSMINE POUR DEUX PARCELLES A HISTORIQUE GEOSMINE

### Les précipitations (en mm)



## Résultats des tests prédictifs

<i>Moyenne TNT Récolte</i>	Botrytis Global (% I)	% grappes terreuses	Géosmine en ng/l
2004	25,9	4	72
2005	5,5	2	15
2006	36,2	14	255
2007	18,7	2	145

Les concentrations en géosmine mesurées présentent une grande hétérogénéité. Il semble y avoir un cumul de précipitations propice à l'apparition de la géosmine : 100 mm qui joue un rôle particulièrement important durant la période entre les stades début et fin véraison. Les teneurs élevées en géosmine sont associées à une présence importante de *Botrytis*, l'observation de grappes à odeur terreuse, qui peuvent aussi être mises en lien avec les conditions climatiques : hygrométrie supérieure à 80 %, températures relativement élevées, précipitations.

Les millésimes 2004, 2006 et 2007 ont été favorables à l'expression de la géosmine.

## DESCRIPTION DES ALTERATIONS OBSERVEES

*Botrytis* peut se présenter sous différentes formes sur le raisin.



*Botrytis « gras »*



*Botrytis sec*



*moisissures associées  
au Botrytis « gras »*



*moisissures associées  
à la pourriture acide*

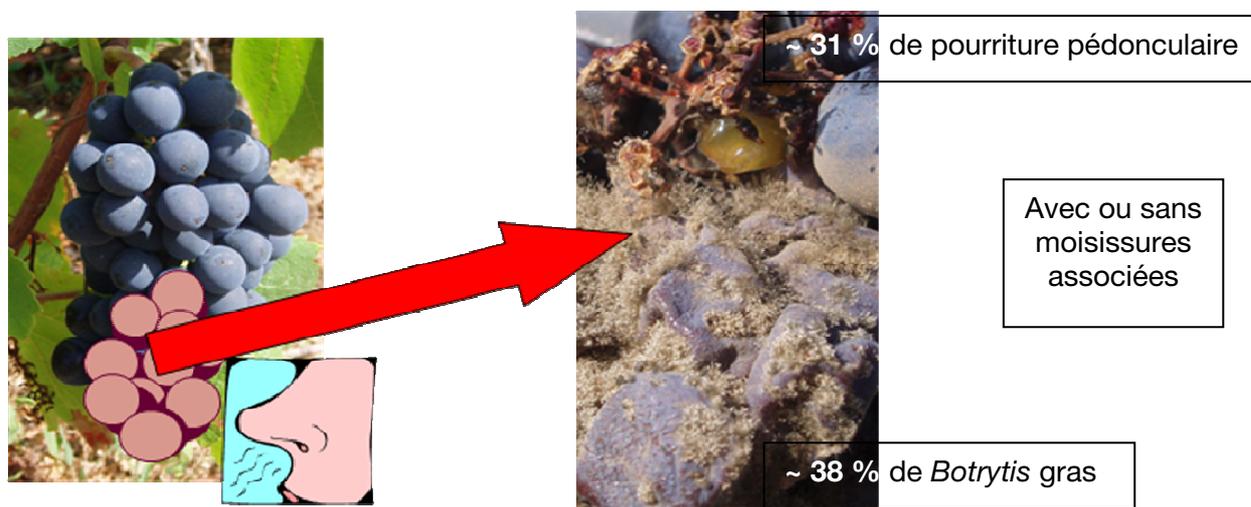


*pourriture pédonculaire*

## CARACTERISTIQUES D'UNE GRAPPE A ODEUR TERREUSE (DONNEES 2004-2006)

Comment reconnaît-on une grappe terreuse ?

Visuellement, cette grappe ressemble en moyenne à cela :



**Cependant, seule l'olfaction confirmera le caractère terreux.**

En moyenne, 4 % de grappes terreuses entraînent **116 ng/l** de géosmine.

## EXPRESSION DE LA GEOSMINE ET PRATIQUES VITICOLES : QUELQUES ILLUSTRATIONS

### Influence du mode de conduite

Résultats 2004 - Le Pérréon (essai SICAREX) :

	Densité	Botrytis	
		% F	% I
Gobelet échelas	1 X 1	83	25,1
Cordon double	1,35 X 0,9	38	4,3
Cordon double	1,8 X 1	33	3,4
Lyre cordon spl	3 X 1	35	3,4

*En 2008, mise en place d'un essai évaluant précisément l'effet de la transformation et de la restructuration des vignes sur l'expression de géosmine (PEP VIN RRA).*

Cet essai fait clairement apparaître l'influence du mode de conduite sur l'apparition des GMT. La taille en gobelet échalas entraîne des conditions favorables au développement du *Botrytis* (fortes fréquence et intensité).

En 2008, des essais vont être menés sur l'impact de la transformation et de la restructuration des vignes sur l'expression de la géosmine, afin de confirmer les préconisations des organismes techniques (Essais PEP Vin, La Chapelle de Guinchay, 71).

### Influence de l'enherbement semé

#### **Analyses des données 2004, 8 parcelles ViseO :**

	<b>Botrytis global</b>		<b>% grappes terreuses</b>	<b>% parcelles avec géosmine</b>
	<b>% F</b>	<b>% I</b>		
<b>4 Parcelles non enherbées</b>	<b>58,5</b>	<b>18,8</b>	<b>6,5</b>	<b>75 avec 80ng/l</b>
<b>4 Parcelles enherbées</b>	<b>20,8</b>	<b>3,3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*En 2008 , mise en place d'un essai évaluant précisément l'effet de la mise en place d'un enherbement sur l'expression de géosmine (PEP VIN RRA).*

Cet essai met clairement en évidence le rôle de l'enherbement semé sur l'expression de la géosmine et sur le *Botrytis*. En effet, les 4 parcelles enherbées présentent une fréquence de *Botrytis*, plus de deux fois inférieure, aux parcelles non enherbées. De même, l'intensité de *Botrytis* est 3 fois plus faible. Enfin, les parcelles enherbées sont exemptes de grappes terreuses et de géosmine alors que les ¾ des parcelles non enherbées présentent un taux de 80 ng/l de géosmine.

### Influence de l'éclaircissage physiologique

#### **Analyses des données 2006, Pizay :**

	<b>% F</b>	<b>% I</b>
<b>Témoin</b>	<b>98</b>	<b>25,4</b>
<b>Sierra (60 %)</b>	<b>92</b>	<b>19,2</b>
<b>2 Anti-Botrytis (A puis B+15 jours)</b>	<b>78</b>	<b>11,2</b>

*En 2008 , mise en place de trois essais évaluant précisément l'effet de l'effeuillage et de l'éclaircissage physiologique sur l'expression de géosmine (PEP VIN RRA).*

Le produit utilisé pour réaliser l'éclaircissage est le SIERRE, à 60 % de TEP. Son impact sur le *Botrytis* est faible. Des essais vont être reproduits en 2008 pour vérifier l'influence de cette pratique ainsi que celle de l'effeuillage.

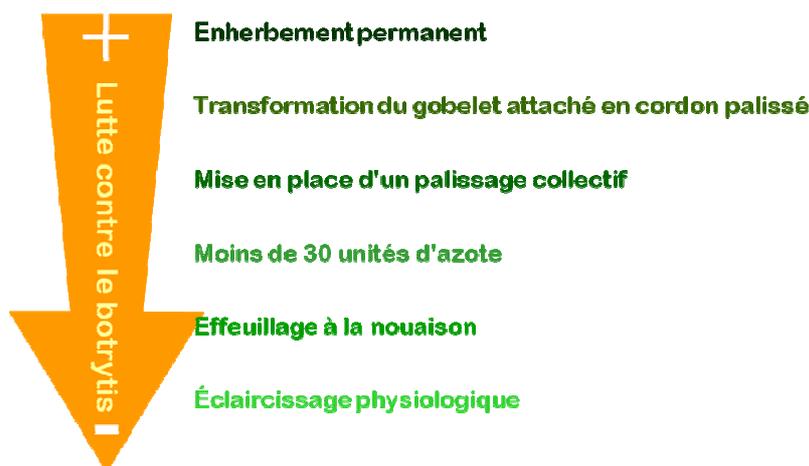
### Influence des anti-*Botrytis*

#### **Les traitements *Botrytis* en 2004, analyses des données des essais *Botrytis* :**

<b>Nombre d'anti <i>botrytis</i></b>	<b><i>Botrytis</i> global % I</b>	<b>Moisissures % F</b>	<b>Géosmine en ng/l</b>
<b>0</b>	<b>35</b>	<b>23</b>	<b>98</b>
<b>1</b>	<b>21</b>	<b>12</b>	<b>35</b>
<b>2</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>29</b>
<b>3</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>26</b>

L'effet du nombre de traitements est variable. La différence de l'impact entre deux et trois traitements est minime, deux traitements semblent constituer la bonne modalité. Par contre, la différence est très importante lorsqu'aucun traitement n'est effectué, que ce soit sur le *Botrytis*, les moisissures ou la teneur en géosmine.

### En résumé : les mesures prophylactiques



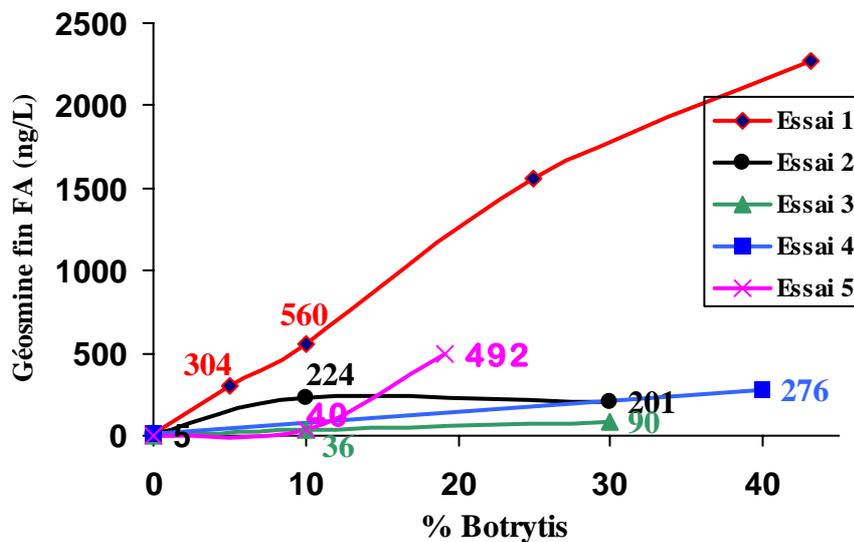
Par une maîtrise des pratiques viticoles et une bonne prophylaxie, il est possible de limiter l'apparition de *Botrytis* et des GMT.

## Influence du tri

### Vinification de vendange à odeur terreuse (Gamay, 2004, 2006)

Test prédictif	Essai 1		Essai 5	
	Intensité %	Fréquence %	Intensité %	Fréquence %
B. gras	12	60	12	64
P. pédonculaire	13	28	6	10
Grappes terreuses		19		10
Géosmine	884 ng/L		158 ng/L	

Sur ces deux essais, le test prédictif montre l'importance de l'association de *Botrytis* à de la pourriture pédonculaire dans l'apparition de géosmine. En effet, pour la même fréquence et la même intensité de *Botrytis*, la pourriture pédonculaire est beaucoup plus présente dans l'essai 1 que dans l'essai n°5 et la concentration en géosmine atteint 884 ng/l.



Ce graphique met en évidence l'importance d'un tri drastique.

Lorsque le pourcentage de *Botrytis* est inférieur à 10 % la teneur de géosmine reste en-dessous du seuil de perception, à condition qu'il y ait peu de pourriture pédonculaire. Sinon, dès 5 % de *Botrytis* la vendange est marquée par de la géosmine.

# ***GESTION ŒNOLOGIQUE DES GOÛTS MOISI-TERREUX***

**Claudine Lapalus  
Institut Français de la Vigne et du Vin,  
Unité de Villefranche sur Saône**

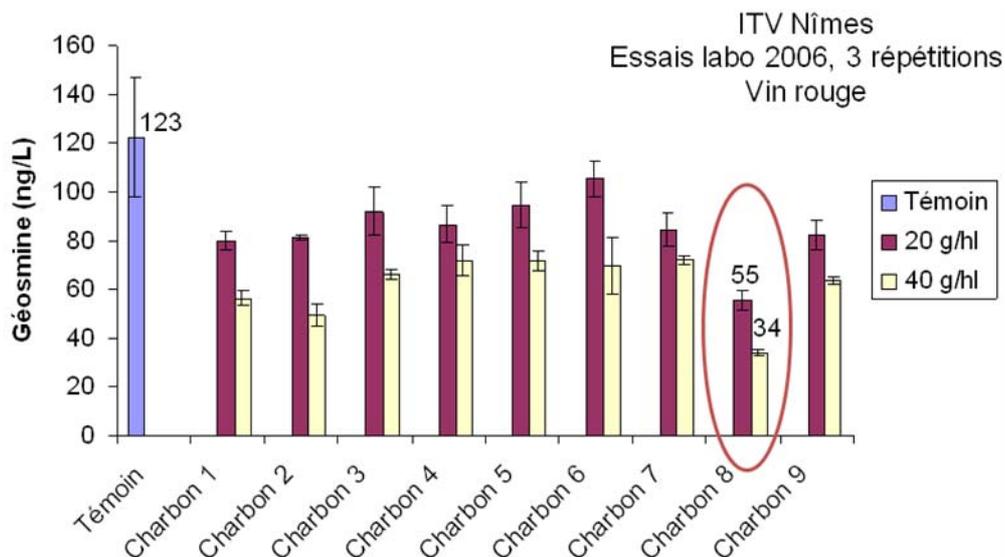
## REGLEMENTATION SUR LE CHARBON OENOLOGIQUE

---

- Le règlement CE n° 2165/2005, autorise le traitement des moûts et vins en fermentation par des charbons à usage œnologique.
- Vin encore en fermentation : vin dont la fermentation n'est pas encore terminée et qui n'est pas encore séparé de ses lies. (règlement CE n° 1493/1999)

## TRAITEMENT CURATIF AU CHARBON : EFFET SUR LA GEOSMINE

---

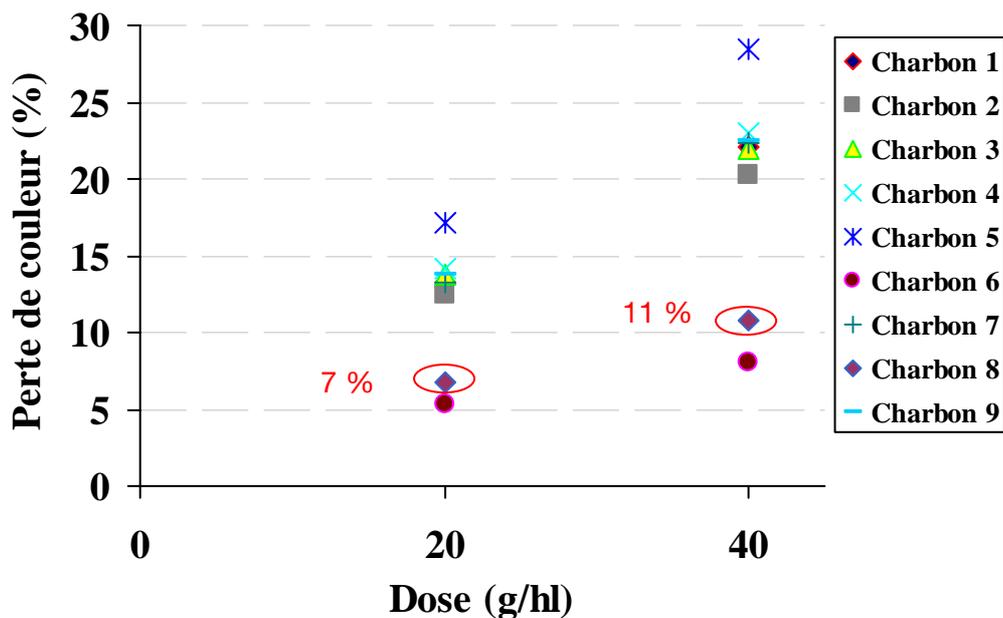


9 charbons à usage œnologique ont été testés sur un lot contaminé par la géosmine avec une teneur de 123 ng/l. Deux doses de traitements ont été utilisées : 20 et 40 g/hl. Un charbon ressort comme ayant une bonne efficacité : le charbon 8. Il permet de réduire les concentrations en géosmine à 55 ng/l (20 g/hl), soit 55 % de diminution du caractère et à 34 ng/l (40 g/hl), donc 73 % de diminution de la géosmine, soit dans ce cas, aux alentours du seuil de perception. C'est à l'œnologue de conseiller le traitement en fonction de la dégustation.

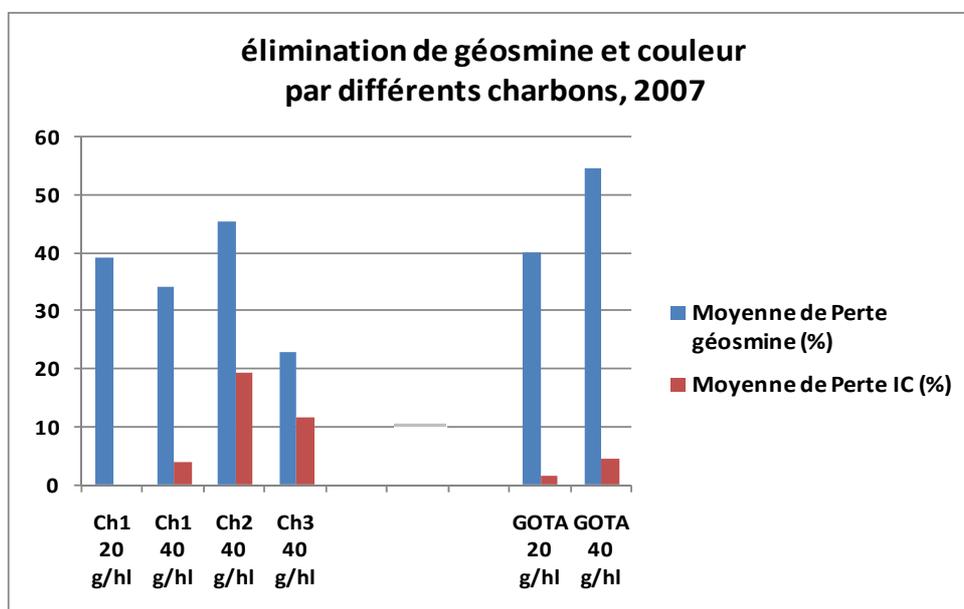
## TRAITEMENT CURATIF AU CHARBON : EFFET SUR LA PERTE DE COULEUR

---

Le défaut principal de ce type de traitement au charbon, est qu'il engendre une perte de couleur plus ou moins importante. Ce paramètre a donc, également, été pris en compte.



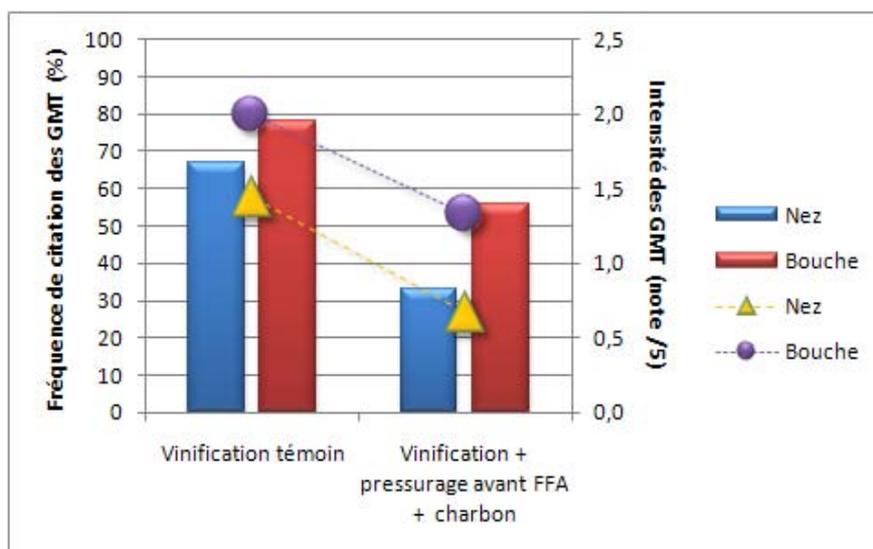
Deux charbons entraînent des pertes de couleur limitées par rapport aux autres et ce, avec les deux doses de charbon testées : les charbons 6 et 8. Le charbon 8 semble donc avoir une bonne efficacité avec une perte de couleur minimale. Ce charbon : GOTA semble être un bon traitement curatif en cas de présence de géosmine.



## UTILISATION DU CHARBON EN COURS DE VINIFICATION CONTRE LES GMT

---

Le charbon a été utilisé dans les conditions imposées par la législation. Ces essais ont été réalisés en microvinifications sur Pinot Noir en 2007.



Les essais ont été dégustés par un jury entraîné et sensible, car sur Pinot Noir, seule la dégustation permet de juger de la présence de GMT. L'utilisation du charbon permet de réduire la fréquence de citation et l'intensité du défaut perçu.

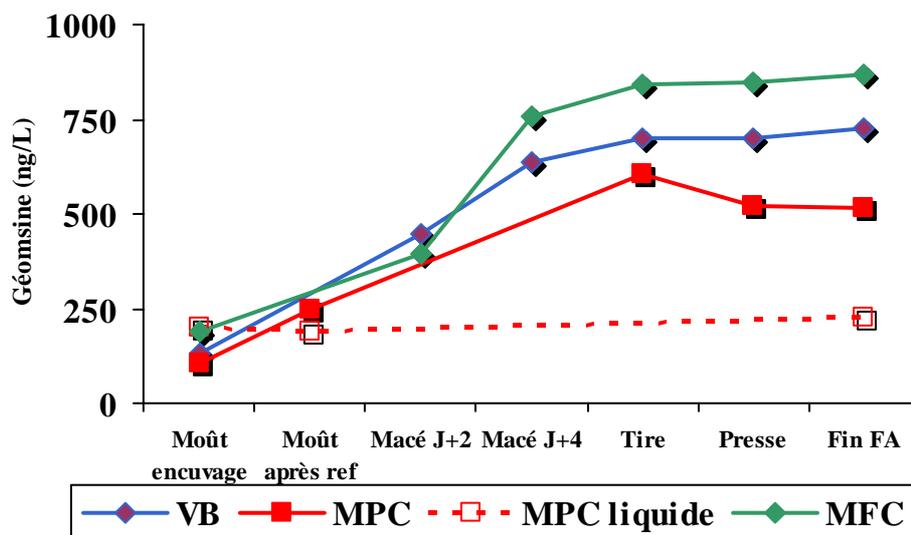
Au nez, la fréquence de citation est diminuée de 34 %, et en bouche de 22 %. L'intensité est plus faible de 53 % au nez et de 33 % en bouche.

L'utilisation du charbon, dans les conditions réglementaires permet donc de réduire la perception des GMT dans cet essai.

## TYPE DE VINIFICATION

---

L'impact du type de vinification sur la teneur en géosmine des vins a été étudié en 2006 en microvinifications sur Gamay.



VB : vinification beaujolaise

MPC : macération préfermentaire à chaud

MPC liquide : macération préfermentaire à chaud en phase liquide

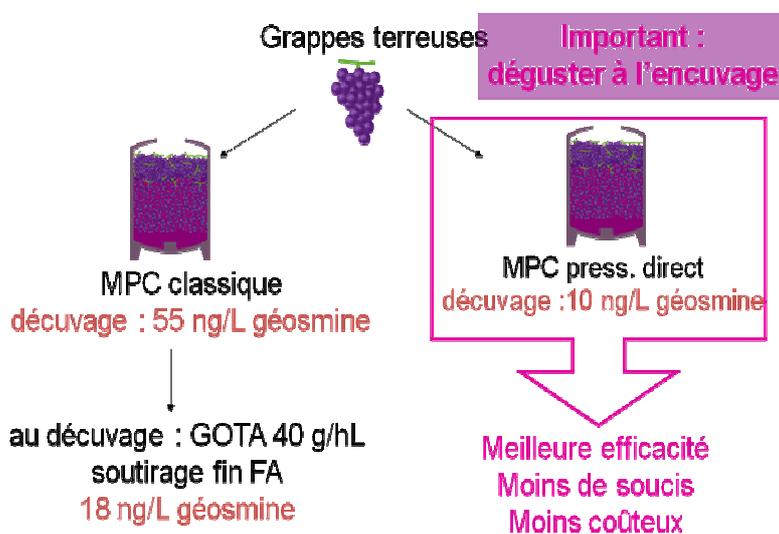
MFC : macération finale à chaud

La vinification beaujolaise, la macération préfermentaire à chaud et plus particulièrement la macération finale à chaud entraînent la présence de géosmine à des taux élevés, de 500 à 800 ng/l (MFC). Ces itinéraires de vinification ne semblent donc pas permettre de limiter l'apparition de GMT dans les vins.

Par contre, la macération préfermentaire à chaud en phase liquide semble pouvoir permettre de limiter la concentration en géosmine. La teneur reste importante (250 ng/l) mais elle est bien plus faible que dans les autres modalités.

## GESTION DE LA VINIFICATION

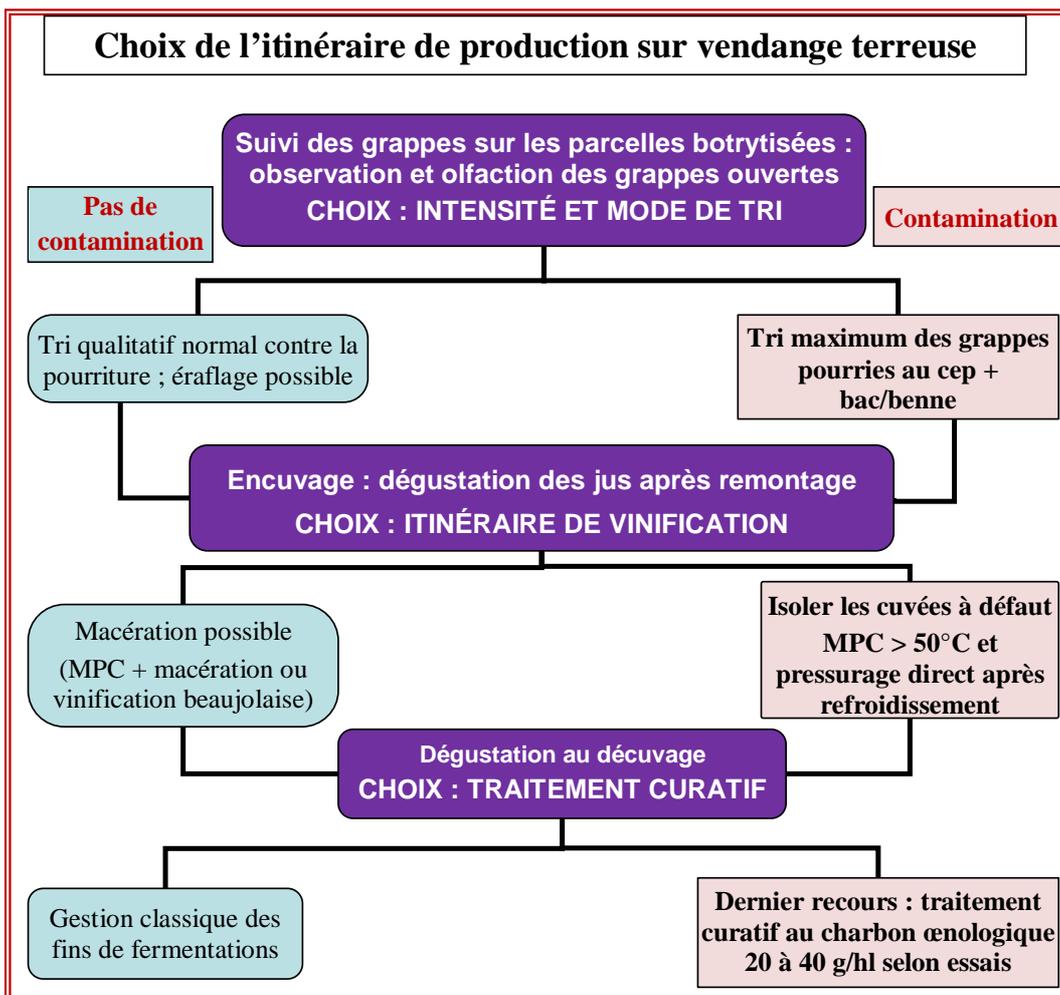
Deux types de solutions existant donc pour la vinification en cas de vendange contaminée par des GMT.



La perte de géosmine par l'ajout de charbon est de 67 % et de 82 % par la technique de vinification MPC en phase liquide. Dans ce cas, il était plus intéressant de changer l'itinéraire de vinification plutôt que de réaliser un traitement au charbon moins efficace, plus cher et plus contraignant.

Il est donc nécessaire de déguster les moûts pour orienter la vinification.

Toutefois, la macération préfermentaire à chaud avec pressurage direct entraîne une gestion de la vinification comme pour les blancs avec des fermentations alcooliques lentes.



## EN RESUME

- Détecter précocement le défaut :
  - Se former à la reconnaissance du défaut
  - Observation et olfaction des grappes, tri, dégustation des moûts
- Agir en préventif plutôt qu'en curatif
  - A la vigne, puis à la récolte, puis au cuvage
  - Ne jamais assembler une cuvée contaminée avec une autre cuvée

# ***DISCUSSION AVEC LA SALLE***

***L'utilisation de la machine à vendanger favorise t-elle la présence de GMT dans les vins ?***

Le tri drastique qui doit être réalisé sur les parcelles touchées par les GMT est difficilement compatible avec l'utilisation de la machine à vendanger. Cependant, cela ne remet pas en cause la machine à vendanger de manière générale, mais il est primordial de procéder à de bons réglages de la machine au préalable. Enfin, il est nécessaire d'adapter la méthode à l'état sanitaire de la récolte.

***Dans le cadre d'un traitement réglementaire au charbon, presser et séparer le marc, du jus avant la fin de fermentation alcoolique se terminant en phase liquide n'entraîne t-il pas une perte de couleur ?***

Les expérimentations ont été réalisées à partir de 40 kg de vendange, il faudrait valider les résultats en plus grand volume, mais il existe toujours une perte de couleur. Il est donc nécessaire de réfléchir en amont à l'extraction. L'utilisation de charbon induit aussi une perte de couleur.

***Qu'en est-il de la thermovinification sur Gamay ?***

La problématique géosmine sur Gamay est maintenant bien connue et il existe de vraies préconisations en matière de traitement curatif. Une thermovinification avec ajout de charbon avant fin de FA donne de bons résultats en essais en grands volumes et ce sur plusieurs millésimes.

*NB : beaucoup de questions ont été posées sur l'impact des pratiques viticoles sur l'apparition des GMT. Il est difficile d'apporter des réponses. En effet, une enquête lancée l'an passé par le BIVB et l'IFV Beaune, pour tenter de trouver des réponses à ces interrogations et faire, peut être, apparaître des pratiques à risque, n'a eu qu'un très faible taux de retour malgré les sollicitations répétées. Une réflexion est en cours pour remettre en place un système d'investigation sur le sujet.*



**BOURGOGNES**

*Bureau Interprofessionnel  
des Vins de Bourgogne*

Pôle Technique et Qualité du BIVB  
CITVB  
6 rue du 16<sup>e</sup> chasseurs  
21 200 Beaune

Tél. : 03 80 26 23 74 - Fax : 03 80 26 23 71  
[technique@bivb.com](mailto:technique@bivb.com)