

# Bioprotection spécifique contre *Brettanomyces*

## Une approche innovante grâce à une nouvelle sélection de levure non-*Saccharomyces*

Amandine Deroite, Marion Bastien, Ann Dumont, Anthony Silvano, Jose-Maria Heras, Anne Ortiz-Julien  
Lallemand Œnologie – Lallemand SAS – Blagnac – France.



Extrait de la Revue des Œnologues n° 196  
[search.oeno.tm.fr](http://search.oeno.tm.fr)

### Introduction

*Brettanomyces bruxellensis* est un micro-organisme d'altération bien connu dans le vin, son développement entraînant la production de composés considérés comme responsables d'altération sensorielle du vin. Les phénols volatils produits lors de la contamination par les *B. bruxellensis* sont associés à des défauts, comme le montre le **tableau 1**.

Même à de faibles concentrations, inférieures à leur seuil de perception, la présence de ces composés peut diminuer l'intensité aromatique des vins et masquer leur typicité.

### *Brettanomyces* lors des étapes préfermentaires

Une réalité de plus en plus présente

Des études scientifiques ont clairement établi la présence de *Brettanomyces bruxellensis* sur les raisins, même avant le processus de vinification.

Renouf et Lonvaud-Funel (2007) ont détecté la présence de *B. bruxellensis* à différents stades de développement du raisin, entre la véraison et la récolte, sur différents vignobles de la région bordelaise.

Oro et al. (2019) ont démontré le lien étroit entre les souches de *B. bruxellensis* provenant du vignoble et de la cave grâce à une analyse moléculaire de 62 échantillons prélevés sur des raisins, dans l'environnement de la cave et dans des moûts en

fermentation. Ils ont montré que les isolats provenant du vignoble et de la cave représentaient des biotypes dominants et communs, ce qui indique que le vignoble est une source de contamination par *B. bruxellensis* dans l'environnement de la cave. Récemment, Pigao et al. (2021) ont également isolé *B. bruxellensis* à partir de 12 des 149 grappes de raisin (échantillonnage sur deux ans) d'un vignoble de l'Oregon aux États-Unis.

L'outil le plus couramment utilisé pour éviter ces contaminations par *Brettanomyces bruxellensis* est l'ajout de SO<sub>2</sub>. Cependant, selon Avramova et al. (2018), des phénomènes d'adaptation

■ **Tableau 1 : Description et seuils des phénols volatils.**

Molécule	Défaut	Seuil de perception dans le vin
4-éthylphénol	Ferme, écurie	500 µg/l
4-éthylguaïacol	Clou de girofle	100 µg/l
4-vinylphénol	Pansement	1500 µg/l
4-vinylguaïacol	Pansement	400 µg/l

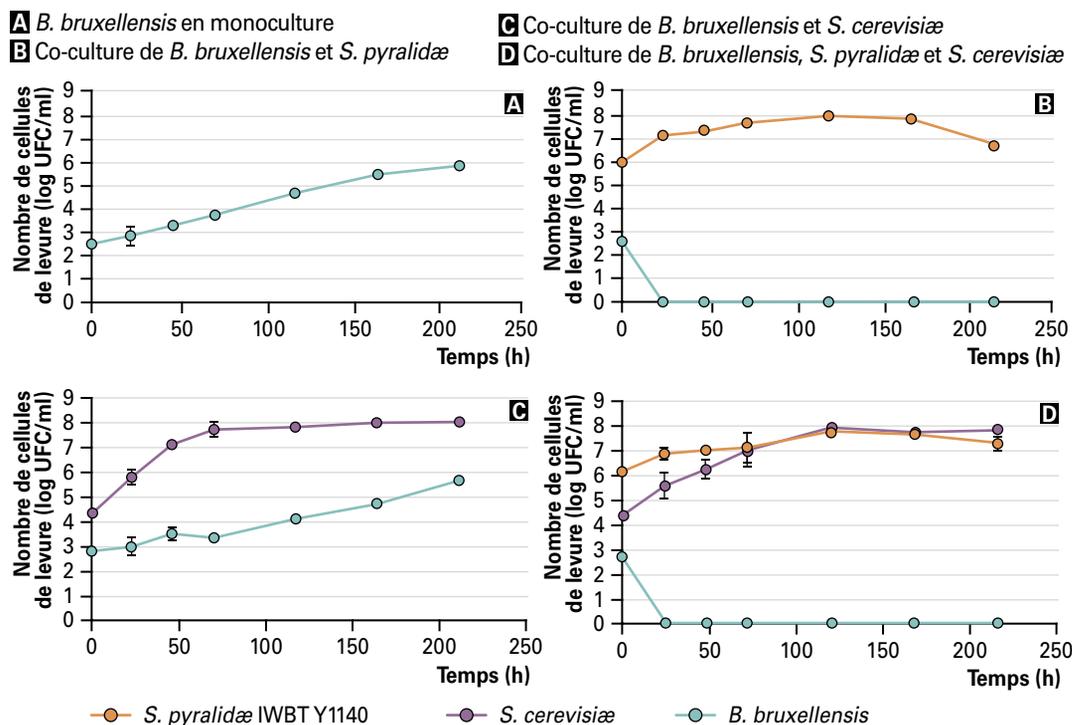
SOURCE : DESCRIPTEURS SENSORIELS ET RÉFÉRENCES CHIMIQUES - IFV OCCITANIE.

ont conduit à l'apparition d'une sous-population de *B. bruxellensis* résistante au SO<sub>2</sub>.

Cette potentielle résistance au SO<sub>2</sub> vient s'ajouter à un contexte de diminution des intrants d'origine chimique, dont les sulfites. Il devient donc essentiel de trouver des solutions alternatives pour prévenir et inhiber le développement de *B. bruxellensis* dès les premières étapes de la vinification.

Il existe actuellement des solutions de bioprotection à base de levures non-*Saccharomyces* dans les étapes préfermentaires, mais aucune n'est spécifique contre les *Brettanomyces* et leur efficacité vis-à-vis de cette espèce est marginale.

■ **Figure 1 : Viabilité au cours de la fermentation de jus de raisin rouge (pH 3,5) à 20 °C (Mehlomakulu et al., 2017).**



SOURCE : IMAGES UTILISÉES AVEC L'AUTORISATION D'OXFORD PRESS.

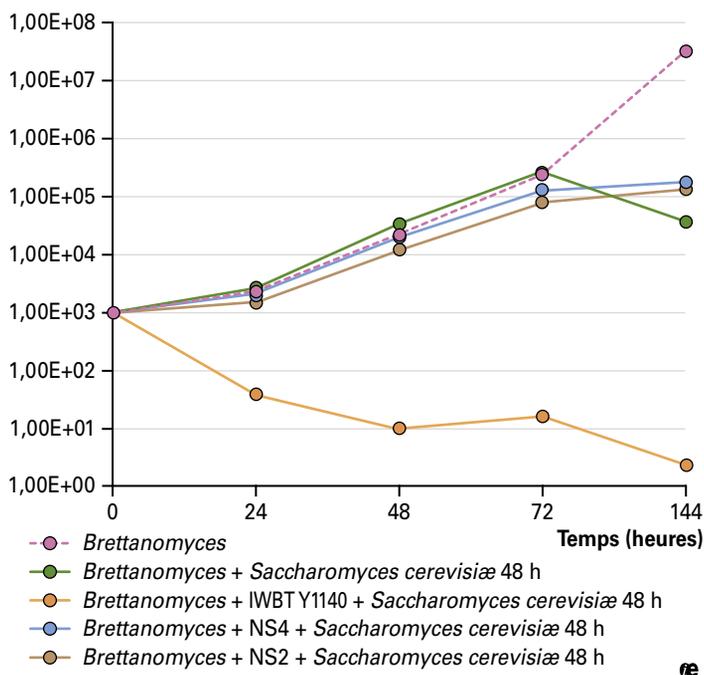
## Sélection d'une levure non-*Saccharomyces* originale antagoniste de *Brettanomyces* IWBT Y1140

La levure IWBT Y1140 de l'espèce *Suomyces pyralidæ* (précédemment *Candida pyralidæ*) a été isolée à partir de cabernet sauvignon sud-africain (Mehlomakulu et al., 2014) par l'Université de Stellenbosch (South African Grape and Wine Research Institute). Cette souche originale de *Suomyces pyralidæ* a démontré ses spécificités d'inhibition de différentes souches de *B. bruxellensis* présentes dans l'environnement vitivinicole.

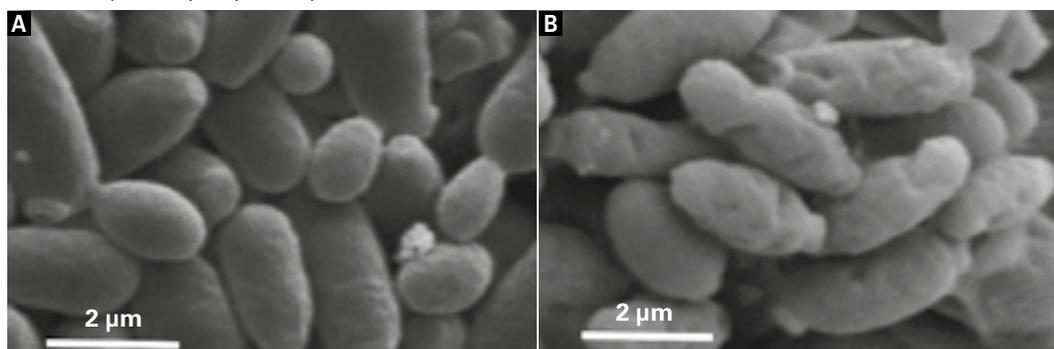
Cette action spécifique s'explique par la production par IWBT Y1140 du « facteur d'inhibition de *Brettanomyces* » appelé Spkt1. Les études menées par l'Université de Stellenbosch ont montré que ses conditions d'activité optimales sont compatibles avec les conditions de vinification, y compris en termes de pH et de plage de température. Ce facteur inhibition pouvant être sensible à l'éthanol, IWBT Y1140 est particulièrement adaptée aux étapes de pré-fermentation (Mehlomakulu et al., 2014).

Comme le montre la **figure 1**, IWBT Y1140 inhibe *Brettanomyces bruxellensis* sans affecter la croissance de *Saccharomyces cerevisiae*. Cet essai, réalisé en conditions de laboratoire par Mehlomakulu et al. 2017, confirme l'efficacité de IWBT Y1140 dans les étapes préfermentaires.

■ **Figure 2: Viabilité des *Brettanomyces bruxellensis* souche L0469 (CRBO, UMR 1366 Oeno). Moût de raisin commercial, 24 °C.**



■ **Photo 1: Microscopie à balayage de *Brettanomyces bruxellensis* souche IWBT Y169 (Mehlomakulu et al., 2017). A** Témoin **B** 24 heures après exposition au « facteur d'inhibition de *Brettanomyces* » Spkt1 produit par IWBT Y1140.



Elle montre également que, seule, la souche de *Saccharomyces cerevisiae* utilisée ne suffit pas toujours pour contrôler efficacement le développement des *Brettanomyces*.

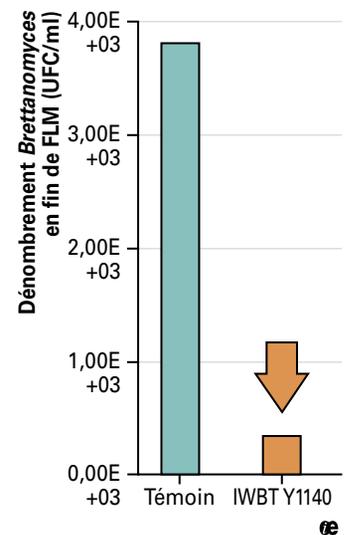
Une caractérisation plus approfondie a été menée au sein des laboratoires R & D de la société Lallemand (Blagnac, France). Ses besoins très faibles en azote et son caractère non fermentaire, associés à une bonne capacité d'implantation et de croissance, font d'elle une excellente candidate pour la bioprotection du moût de raisin.

### Mécanisme d'action du « facteur d'inhibition de *Brettanomyces* » Spkt1

Le « facteur d'inhibition de *Brettanomyces* » Spkt1 produit par IWBT Y1140 est, selon l'hypothèse la plus probable, une enzyme qui dégrade spécifiquement la paroi cellulaire de *Brettanomyces bruxellensis*. Mehlomakulu et al., 2017 ont réalisé une observation au microscope électronique à balayage afin de valider l'impact du « facteur d'inhibition de *Brettanomyces* » Spkt1 produit par IWBT Y1140 sur la paroi cellulaire de *Brettanomyces bruxellensis* (**photo 1**).

Après 24 heures de traitement, les souches de *B. bruxellensis* présentaient de nombreuses rides sur la paroi, signe d'une dégradation pariétale, tandis que les cellules non traitées étaient lisses, et leur paroi intacte. IWBT Y1140 a également

■ **Figure 3: Analyse en fin de FML. Essai en cave, syrah, États-Unis.**



été finement caractérisée dans le laboratoire de recherche de la société Lallemand en fonction de plusieurs paramètres (taux d'inoculation, tolérance à l'éthanol, tolérance au SO<sub>2</sub>, etc.), afin de déterminer les conditions optimales d'utilisation et de production de son « facteur d'inhibition de *Brettanomyces* ». La cinétique de fermentation a montré que l'inoculation de IWBT Y1140 n'avait pas d'impact négatif sur le déroulement de la fermentation alcoolique. L'efficacité et la spécificité d'inhibition de IWBT Y1140 sur *Brettanomyces bruxellensis* ont été comparées à celles de deux autres souches non-*Saccharomyces*, NS2 et NS4, commercialisées pour leurs propriétés de bioprotection. Un témoin négatif sans aucune souche de non-*Saccharomyces* et un témoin avec *Brettanomyces bruxellensis* seul ont aussi été intégrés dans cette étude.

Dans tous les cas, la fermentation alcoolique a été complète et les vins présentent des analyses œnologiques similaires (données non montrées). *Brettanomyces bruxellensis* a été inoculée à raison de 1x10<sup>3</sup> UFC/ml et son niveau de population a été mesuré pendant les fermentations par ensemencement sur milieu sélectif (**figure 2**). *Saccharomyces cerevisiae*, ainsi

SOURCE : IMAGES UTILISÉES AVEC L'AUTORISATION D'OXFORD PRESS.

que les non-*Saccharomyces* NS2 et NS4, n'ont pas inhibé la croissance des *Brettanomyces*. IWBT Y1140 a été la seule levure capable de réduire très significativement la population de *Brettanomyces*.

### De la recherche à la pratique

#### Caractérisation approfondie et applications à différentes étapes préfermentaires

De nombreux essais à échelle pilote ainsi qu'en cave ont été réalisés sur différents cépages rouges (merlot, cabernet sauvignon, syrah, tempranillo, etc.) en France, en Espagne, en Italie et aux États-Unis. IWBT Y1140 a été inoculée à différents stades préfermentaires, de l'application sur raisins jusqu'au moment du remplissage des cuves.

#### Une solution préventive pour des parcelles rencontrant des problématiques « *Brettanomyces* » récurrentes

Dans un domaine situé dans la région viticole « Columbia Gorge AVA », aux États-Unis, des contaminations récurrentes de *Brettanomyces* ont été identifiées sur des raisins provenant d'une parcelle spécifique du vignoble. Un essai a été réalisé sur des raisins de syrah issus de cette parcelle et répartis de manière homogène dans des cuves en chêne de 40 hl (fournisseur, chauffe et année identiques).

Au fur et à mesure de l'encuvage des raisins, 4 g/hl de SO<sub>2</sub> ont été ajoutés dans chacune des cuves. IWBT Y1140 a ensuite été inoculée dans une cuve, tandis que la cuve témoin n'a reçu aucune inoculation. Il n'y a pas eu d'homogénéisation pendant 24 heures à 14 °C, avant l'inoculation de *Saccharomyces cerevisiae*. Les deux cuves ont ensuite suivi le même processus de vinification et les vins ont été analysés à la fin de la fermentation malolactique (FML). Les vins dans lesquels IWBT Y1140 a été inoculée ont

présenté une très faible population de *Brettanomyces* et aucun phénol volatil n'a été détecté (figure 3).

#### Gestion du risque de contamination précoce par les *Brettanomyces*

##### Évaluation de l'efficacité de IWBT Y1140

Une expérience a été menée avec la Fondazione Edmund Mach sur un litre de rebo frais liquide, en triplicata. Le moût a été inoculé avec *Brettanomyces bruxellensis* à 1x10<sup>3</sup> CFU/ml. Après 12 heures, un témoin sans ajout a été comparé à un ajout de IWBT Y1140 avant une macération (48 heures à 20 °C). L'inoculation en levures et bactéries était identique et les phénols volatils ont été mesurés en fin de fermentation malolactique (figure 4). Une semaine après la fin de la FML, on observe une concentration plus faible de 4-éthylphénol et 4-éthylguaïacol en présence de IWBT Y1140 par rapport à la modalité témoin.

#### Une alternative naturelle pour réduire l'utilisation de SO<sub>2</sub>

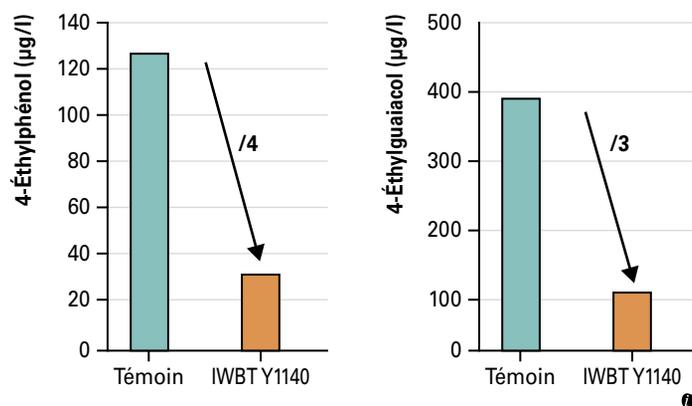
Un autre essai a été effectué sur cabernet franc avec l'Université Degli Studi di Udine (Di4A) en Italie. Après foulage et égrappage, le moût (avec pellicule) a été réparti de manière homogène dans trois cuves de 25 litres où *Brettanomyces* a été inoculé à 1x10<sup>3</sup> CFU/ml. Un témoin sans

ajout a été comparé à un ajout de SO<sub>2</sub> à raison de 2,5 g/hl et à un ajout de IWBT Y1140 (sans ajout de SO<sub>2</sub>). À la fin de la fermentation alcoolique, les phénols volatils ont été analysés. Les teneurs en 4-éthylphénol et en 4-éthylguaïacol étaient plus élevées dans le témoin sans SO<sub>2</sub> et sans IWBT Y1140. Dans cet essai, IWBT Y1140 a présenté le niveau de phénols volatils le plus bas, se révélant donc plus efficace que le SO<sub>2</sub> (figure 5).

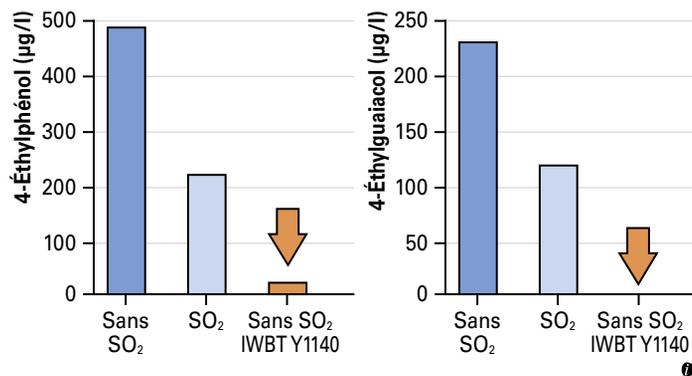
Un autre essai a été mis en place sur cabernet sauvignon, à Bordeaux par la société IOC et Enosens Cadillac: il consistait à comparer l'ajout de 5 g/hl de SO<sub>2</sub> avec l'ajout de IWBT Y1140 (sans ajout de SO<sub>2</sub>), tous deux introduits lors du remplissage des cuves de 80 hl en acier inoxydable avant une macération à froid de 3 jours à 10 °C.

Un suivi à différents stades a montré la présence de *Brettanomyces*

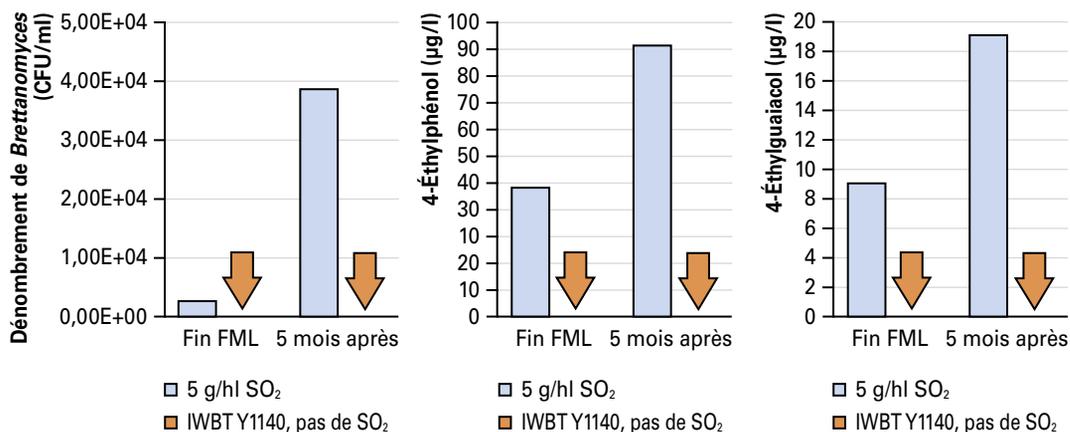
■ **Figure 4: Production de phénols volatils - moût de rebo avec et sans IWBT Y1140 une semaine après la fin de la FML et sans ajout de SO<sub>2</sub>.**



■ **Figure 5: Mesure des phénols volatils dans un cabernet franc (Université Degli Studi di Udine, Italie), sans SO<sub>2</sub>, avec ajout de SO<sub>2</sub> et sans SO<sub>2</sub> mais avec IWBT Y1140.**



■ **Figure 6: Mesure de *Brettanomyces* et phénols volatils sur un cabernet sauvignon (Bordeaux, France) avec SO<sub>2</sub> et sans SO<sub>2</sub> mais avec IWBT Y1140. Essai mené par la société IOC.**



en fin de FML et une croissance significative cinq mois après, pendant le vieillissement, dans le témoin traité avec 5 g/hl de SO<sub>2</sub>.

Aucun développement de *Brettanomyces* n'a en revanche été détecté dans les vins traités avec IWBT Y1140, ni après la FML, ni cinq mois après.

Cette inhibition des *Brettanomyces* par IWBT Y1140 est corrélée à l'absence de phénols volatils dans les modalités inoculées avec IWBT Y1140 (figure 6).

### Conclusion

IWBT Y1140, une sélection originale de levure non-*Saccharomyces* de l'espèce *Suhomyces pyralidæ*, est une nouvelle solution de bioprotection spécifique contre les *Brettanomyces bruxellensis* au cours des étapes préfermentaires.

Le « facteur d'inhibition de *Brettanomyces* » Spkt1, produit par YWBT Y1140 dégrade spécifiquement la paroi cellulaire des *Brettanomyces*, réduisant ainsi considérablement leur population.

Des essais menés à la fois à l'échelle laboratoire et en cave confirment

que IWBT Y1140 réduit significativement la production de phénols volatils, ce qui est essentiel pour la préservation de la qualité du vin et l'expression de leur identité. Les essais menés à ce jour démontrent également l'efficacité de l'inoculation de IWBT Y1140 à différents stades des étapes préfermentaires (de la récolte des raisins au remplissage des cuves), à une dose minimale de 5 g pour 100 l de moût ou 100 kg de raisin. Son moment d'application est donc flexible selon l'itinéraire technique du vinificateur.

L'utilisation de IWBT Y1140 s'inscrit également dans un contexte

de diminution des doses de SO<sub>2</sub> et constitue une solution innovante et naturelle pour contrôler la contamination par les *Brettanomyces* pour améliorer la préservation de la qualité du vin. IWBT Y1140 est commercialisée sous le nom commercial de Level<sup>2</sup> Salva™ et distribuée en France par les réseaux IOC et groupe ICV. ■

**Remerciements:** Les auteurs remercient sincèrement Benoit Divol et Daniel Zieff (Université de Stellenbosch) pour leurs contributions scientifiques.

**NDLR:** Les références bibliographiques concernant cet article sont disponibles sur le site internet de la Revue des *Enologues*: [search.oeno.tm.fr](http://search.oeno.tm.fr)



### Article publié avec l'aimable autorisation de la Revue des Œnologues

N° 196 - Juillet 2025 – pages 39 à 42

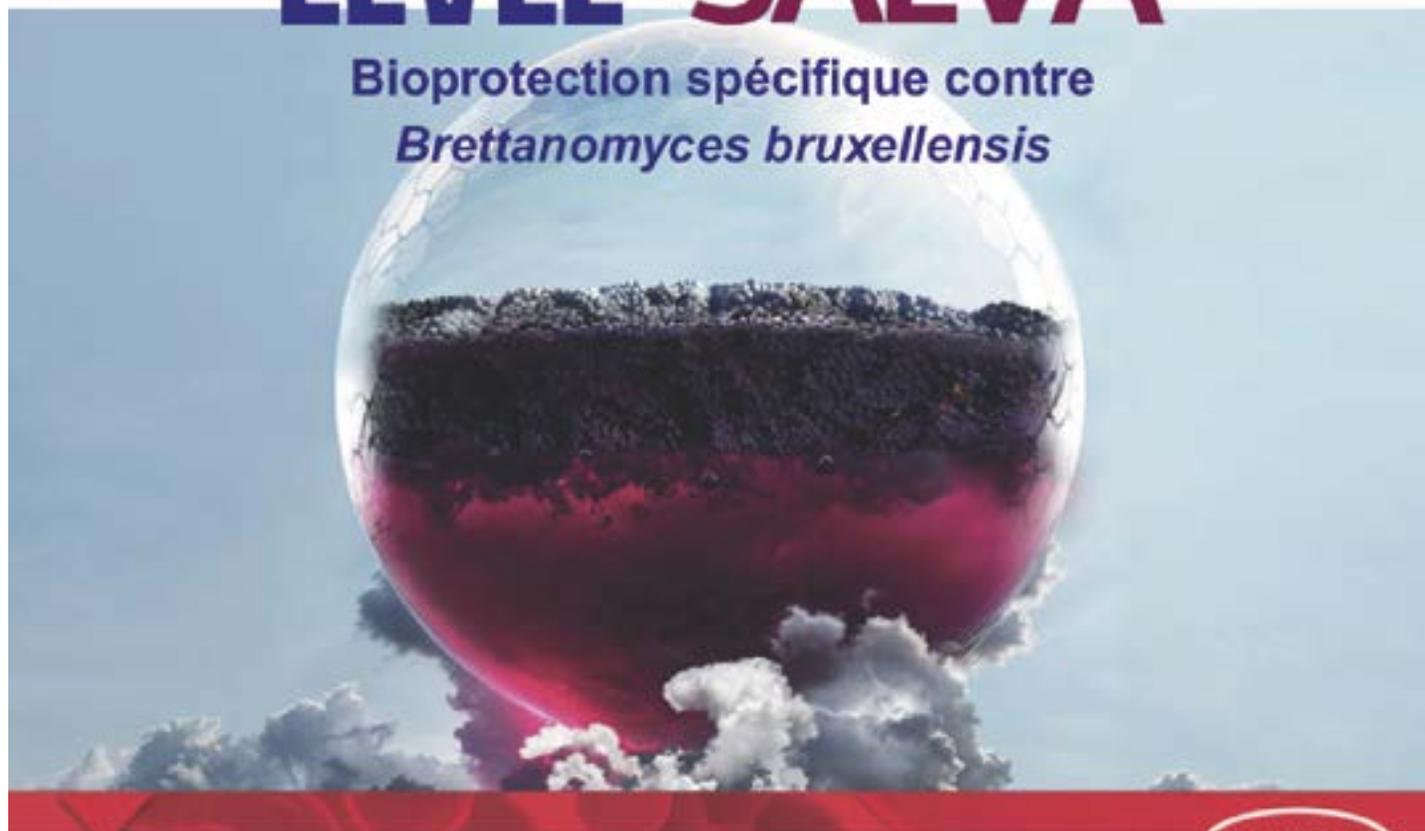
“ Bioprotection spécifique contre *Brettanomyces*. Une approche innovante grâce à une nouvelle sélection de levure non-*Saccharomyces* ”  
Amandine Deroite, Marion Bastien, Ann Dumont, Anthony Silvano, Jose-Maria Heras, Anne Ortiz-Julien

La référence internationale de l'actualité scientifique et technique vitivinicole, depuis plus de 44 ans en France et dans 60 pays.

• Plus de 1 200 articles archivés par mots clés [search.oeno.tm.fr](http://search.oeno.tm.fr) • Pour tout contact : [infos@oeno.tm.fr](mailto:infos@oeno.tm.fr) •

# LEVEL<sup>2</sup> SALVA™

Bioprotection spécifique contre  
*Brettanomyces bruxellensis*



[www.lallemandwine.com](http://www.lallemandwine.com)

