

Le Service technique d'Inter Rhône met au point un outil permettant de prédire si un vin, en fonction de ses paramètres œnologiques, présente un risque de développer des Brettanomyces ou pas.

Prédire l'exposition d'un vin au risque Brettanomyces

➤ Mohand SADOUDI (Chargé d'études Inter Rhône)

La lutte contre la levure Brettanomyces ainsi que les phénols volatils qu'elle produit (responsables de déviation organoleptique) est d'une importance capitale pour la filière vitivinicole.

Soucieux de l'amélioration de la qualité des vins rhodaniens, Inter Rhône se place au premier plan de cette mission en effectuant des recherches visant à mieux comprendre les mécanismes régissant le développement de cette levure dans le but de conceptualiser des moyens de lutte adaptés.

Bien que connue depuis plusieurs années, la levure du genre Brettanomyces demeure une problématique importante pour la filière. C'est une levure de contamination, majoritairement rencontrée dans les vins rouges qui, en produisant des phénols volatils à partir des composés naturellement présents dans le raisin, donne au vin des arômes désagréables caractérisés par les descripteurs "sueur de cheval" ou "d'écurie".

Ces arômes conduisent, au-delà d'un certain seuil, à des vins dont les qualités organoleptiques sont altérées, entraînant un rejet de la part du consommateur. La simple présence de Brettanomyces suffit à faire courir le risque d'une production non

maîtrisée de phénols volatils. La production de ces molécules n'est pas toujours proportionnelle à la quantité de levures et dépend de plusieurs facteurs (quantité de précurseurs, nutrition...). Le vin est constamment exposé au risque de contamination par Brettanomyces dans le chai où il est pratiquement impossible d'éradiquer totalement cette levure puisqu'elle fait partie de la flore indigène (résidente de la cave). Mais les vins ne présentent pas tous la même sensibilité à la contamination par Brettanomyces.

La production de phénols volatils peut varier en fonction de la souche, mais elle est surtout influencée par les paramètres physico-chimiques du milieu dont dépend directement la croissance de Brettanomyces. Bien que résistante aux milieux hostiles comme le vin, Brettanomyces ne reste pas de marbre face à toutes les conditions physico-chimiques de ce dernier. D'où l'intérêt de mieux connaître la physiologie de cette levure ainsi que les conditions propices ou non à son développement pour permettre de diagnostiquer, très tôt (fin de fermentation alcoolique), les vins présentant un risque de développer un caractère phénolé.

Diagnostiquer le risque "Brett"

Cette étude visant à mieux connaître la physiologie de Brettanomyces permettra, à terme, de diagnostiquer les vins présentant un risque de développer cette levure, dès la fin de FA. La levure Brettanomyces a été cultivée dans différents vins modèles dans lesquels on a fait varier les teneurs des paramètres œnologiques (Tableau I).

La croissance de la levure ainsi que la production de phénols ont été suivies sur 54 essais (en faisant varier les différents niveaux de chaque paramètre) pendant deux mois



➤ Des facteurs "déterminants" favorisent la croissance de Brettanomyces.

© J Ubassy

d'élevage. La confrontation des résultats obtenus grâce à un logiciel de statistiques a permis d'établir un modèle mathématique permettant de mesurer l'influence de chacun des facteurs et/ou l'interaction entre facteurs sur ces deux réponses (croissance et teneurs en phénols). Cet outil permet, par le simple fait de connaître les niveaux des paramètres œnologiques, de donner un indice de risque de développement de Brettanomyces et de production de phénols volatils. Cet outil sera d'une grande utilité aux vignerons dans l'évaluation du risque Brettanomyces et la mise en œuvre des moyens de prévention.

Le SO₂, la température, les lies et l'éthanol sont déterminants

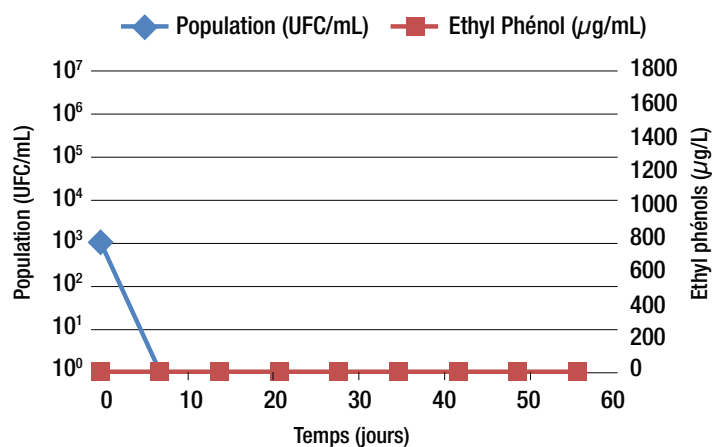
La population de levure et la concentration de phénols ont été variables selon la composition du milieu (les niveaux de chaque facteur). Nous avons constaté, de manière générale, l'existence de facteurs "déterminants" pour la croissance de Brettanomyces comme le SO₂, la température, les lies et

TABLEAU I: TROIS NIVEAUX DE PARAMÈTRES ŒNOLOGIQUES ONT ÉTÉ ÉTUDIÉS

Facteur	Niveau bas	Niveau intermédiaire	Niveau haut
pH	3,5	3,75	4
Température (°C)	10	17	24
T.A.V (% vol)	12	14	16
Sucres (g/L)	0,5	3,25	6
SO ₂ actif (mg/L)	0	0,3	0,6
Lies (g/L)	0	5	10

FIGURE A : CROISSANCE DE BRETTANOMYCES ET PRODUCTION D'ÉTHYLE PHÉNOL AU COURS DE L'ÉLEVAGE

A1 CONDITIONS DÉFAVORABLES



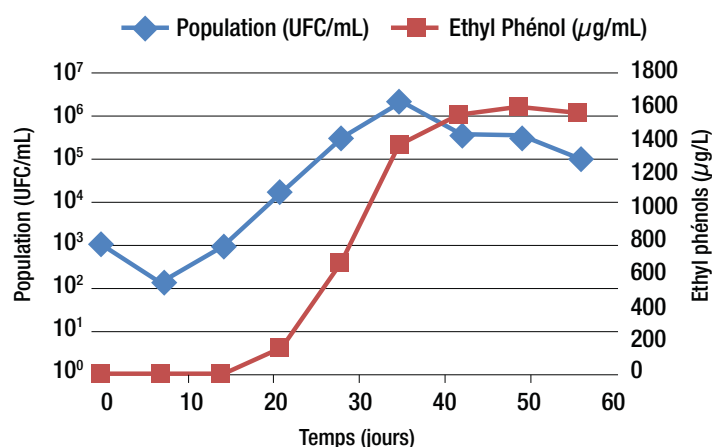
l'éthanol et de facteurs peu influents comme le sucre et le pH. Ces facteurs peuvent agir individuellement ou en combinaison entre eux. 43 essais sur 54 n'ont montré aucun développement de Brettanomyces sur boîte de Petri ainsi qu'aucune production de phénols volatils (Figure A1). Pour ces 43 essais, au moins un des facteurs a été défavorable au développement des levures : soit la température d'incubation est basse ($\leq 10^\circ\text{C}$), soit le taux de SO_2 actif est élevé ($> 0,3 \text{ mg/L}$ (avoisinant $0,6 \text{ mg/L}$), soit absence de lies ou une concentration en alcool élevée ($> 14\% \text{ v/v}$ (avoisinant 16%)).

A l'inverse, 11 essais sur 54 ont montré un développement important de Brettanomyces accompagné d'une forte production de phénols volatils (Figure A2). Le trait commun entre ces essais est la combinaison de plusieurs facteurs qui constitue un milieu favorable à la levure, indépendamment du pH et de la concentration en sucres résiduels : $T \geq 17^\circ\text{C}$, SO_2 actif $\leq 0,3$, éthanol $\leq 14\%$, lies $\geq 5 \text{ g/L}$ (Tableau II).

Les recherches sur les Brett sont menées par le Service technique d'Inter Rhône à l'Institut rhodanien à Orange.



A2 CONDITIONS FAVORABLES



À terme, un logiciel gratuit disponible en ligne

Les informations obtenues dans cette étude : populations de Brettanomyces, leurs productions de phénols correspondantes ainsi que la composition de chaque milieu ont été modélisées grâce un logiciel de statistiques. Il s'agit d'un modèle qui permettra de développer un logiciel (qui sera mis en ligne gratuitement) qui, en renseignant la valeur de chaque paramètre analytique d'un vin nous donne une réponse sur le fait que celui-ci soit favorable ou défavorable

au développement de Brettanomyces et à la production de phénols. Dans le cas où la réponse est favorable, cet outil nous renseigne sur le niveau du risque potentiel et les moyens préventifs à mettre en œuvre.

Cette étude fait partie d'un projet national de trois ans sur Brettanomyces qui prendra fin en 2018. Dans les deux ans à venir, d'autres essais seront réalisés dans des matrices vin. Les facteurs étudiés seront enrichis et d'autres seront mis en œuvre pour récolter le maximum de données et ainsi fiabiliser cet outil de prédiction qui sera mis à disposition des acteurs de la filière en 2018.

TABLEAU II : LES CONDITIONS DE MILIEU QUI ONT PERMIS UN DÉVELOPPEMENT DE BRETTANOMYCES ET LA PRODUCTION DE PHÉNOLS

ESSAI	Paramètres œnologiques						Populations (UFC/mL)	Phénols volatils (µg/L)	
	pH	T(°C)	SO ₂ actif (mg/L)	TAV (% v/v)	Sucres (g/L)	Lies (g/L)		EP	EG
BR17-1	3,5	17	0	14	3,25	10	$5,93 \times 10^6$	1487,5	1564,8
BR17-2	3,5	17	0,3	12	0,5	5	$8,89 \times 10^6$	1523,7	1938,4
BR17-3	3,5	17	0,3	12	6	5	$6,67 \times 10^6$	1474,2	1907,6
BR17-4	3,5	24	0,3	12	3,25	5	$1,75 \times 10^7$	1423,9	1759,6
BR17-5	3,75	17	0	12	3,25	10	$1,03 \times 10^7$	1626,7	1704,5
BR17-6	3,75	24	0	14	0,5	5	$2,20 \times 10^6$	1061,3	1199,6
BR17-7	3,75	24	0	14	6	5	$2,48 \times 10^6$	1561,7	1771,9
BR17-8	3,75	24	0,3	14	0,5	10	$1,99 \times 10^6$	1128,4	1320,6
BR17-9	3,75	24	0,3	14	6	10	$3,15 \times 10^6$	1571,4	1951,7
BR17-10	4	17	0	14	3,25	10	$6,48 \times 10^6$	1415	1636,8
BR17-11	4	24	0,3	12	3,25	5	$7,41 \times 10^6$	1350,5	2039,6