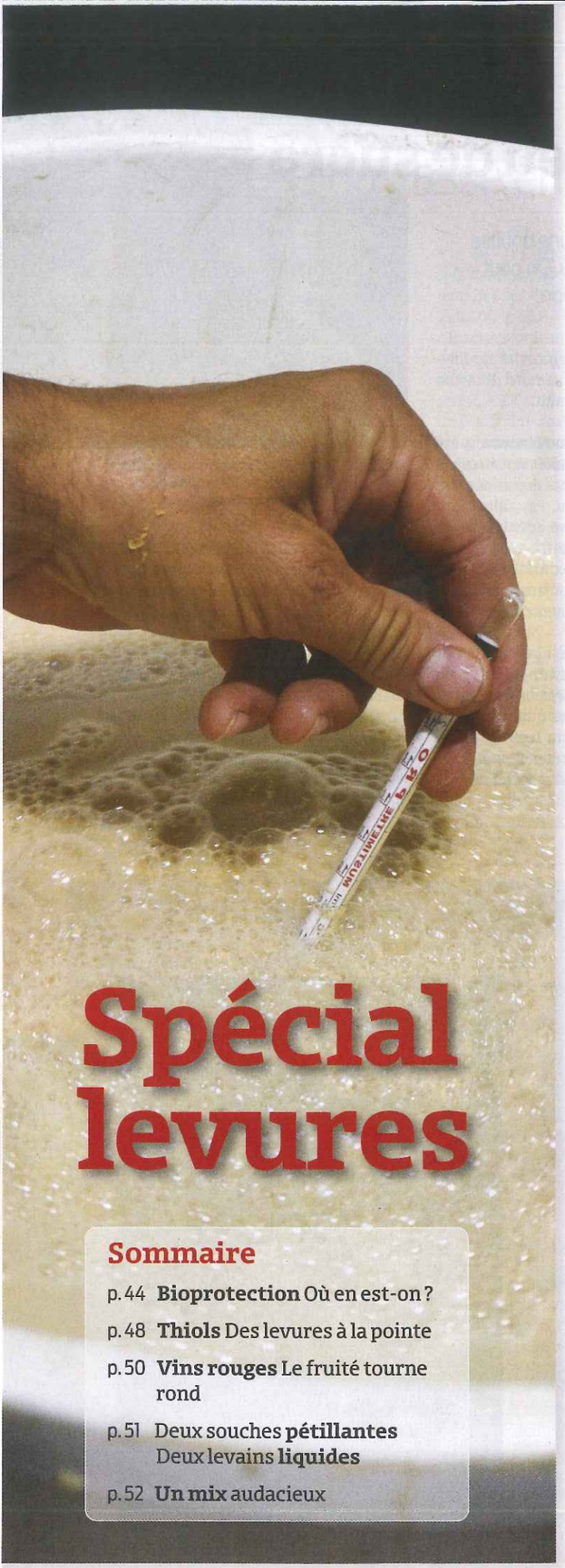


Spécial levures

Sommaire

p.44 **Bioprotection** Où en est-on ?

p.48 **Thiols** Des levures à la pointe

p.50 **Vins rouges** Le fruité tourne rond

p.51 Deux souches **pétillantes** Deux levains **liquides**

p.52 **Un mix** audacieux

Bioprotection
Où en est-on ?

Quatre instituts techniques et un laboratoire font le point après trois ans d'essais sur la bioprotection. Cette technique paraît plus adaptée aux rouges qu'aux blancs et aux rosés.

« *En 2016, côté bioprotection c'était le flou artistique*, se rappelle Nicolas Richard, chargé de recherche à Inter Rhône. *Il était difficile d'avoir des informations précises sur l'implantation des levures, leur développement, leurs besoins nutritionnels et leur impact sur l'aromatique du vin fini.* » Aujourd'hui, grâce aux travaux menés par cet acteur avec l'ICV, l'IFV, SudVinBio et la chambre d'agriculture des Pyrénées-Orientales, le flou se dissipe.

Fin 2019, ces cinq organismes ont publié une synthèse des 68 vinifications qu'ils ont réalisées ou suivies de 2015 à 2017 (voir encadré ci-dessous) en testant trois catégories de levures : des *Saccharomyces*, des non-*Saccharomyces* peu fermentaires (*Metschnikowia* et *Pichiia*) et une non-*Saccharomyces* fermentaire (*Torulaspora*). Lors de chaque essai, ils ont comparé le non-sulfitage, la bioprotection sans sulfitage et le sulfitage à l'encuvage. Une étude de 40 pages dont on peut tirer quatre grands enseignements.

SACCHAROMYCES

Simple et efficace

« Bioprotéger avec une Saccharomyces, cela marche très bien », annonce Nicolas Richard. L'étude confirme qu'*« elle s'implante systématiquement dans le moût »*, qu'elle ait été ajoutée à la vendange après réhydratation ou par simple saupoudrage à sec. Au point qu'elle pose un problème : *« Lors de nos essais, sur blanc et rosé, la fermentation a démarré en plein débourbage, même à 7-8 °C »*, indique Nicolas Richard. De ce fait, les auteurs de l'étude conseillent de réserver aux rouges la bioprotection avec *S. cerevisiae*.

Qu'y gagnent les vins à la dégustation ? L'étude n'y répond pas. Les auteurs n'ont pas présenté de résultats de dégustation des lots bioprotégés avec *S. cerevisiae*. Leur but premier était de vérifier que cette levure s'implantait bien dans les moûts après un ajout sur la vendange.

Sur la question du débourbage des moûts bioprotégés, Lucile Pic, responsable des essais œnologiques à l'ICV et coauteure de l'étude, explique : *« Nous avons uniquement étudié le débourbage classique. Nous ne sommes pas allés assez loin pour donner un protocole de bioprotection sur les blancs ou les rosés, mais des collègues la pratiquent. »* À Cognac, par exemple. Là-bas, la bioprotection se développe alors qu'on ne vinifie pratiquement que des blancs. Seule différence : les vignerons cognaçais débourbent par flottation, ce qui raccourcit considérablement le temps de débourbage.

En Provence, Florent Touzet, œnologue-conseil à l'ICV, observe que *« pour l'instant les vignerons n'osent pas trop bioprotéger les rosés, mais je pense qu'en maintenant les jus à 0 et 3 °C pour une macération sur bourbes et un débourbage, il n'y aura pas de départ en fermentation »*. En revanche, la bioprotection des rouges avec *S. cerevisiae* se développe. *« Il ne faut pas oublier que les non-*Saccharomyces *coûtent deux fois plus cher que les* Saccharomyces *alors que celles-ci restent nécessaires pour la FA. Nous avons réglé les problèmes de Bretts d'un client uniquement en introduisant une* Saccharomyces *à la vendange. »*

À Bordeaux, Thomas Duclos, œnologue-conseil chez Œnoteam, à Libourne, préconise depuis plus de cinq ans l'ajout de *Saccharomyces* non réhydratées sur les rouges, dans les bennes des machines à vendanger : *« Elles protègent très bien. Je conseille un levurage séquentiel pour une bonne implantation lors de la FA, soit de 5 à 10 g/100 kg à la parcelle et 15 g à la cave le soir même ou le lendemain si la température est inférieure à 18 °C. »*

TORULASPORA

Pour les rouges uniquement

« Conseil pratique : éviter la mise en œuvre d'une Torulaspora en bioprotection *sur blanc et rosé clarifiés en statique au froid »*, peut-on lire dans l'étude. Et pour cause : cette espèce possède une bonne activité fermentaire. Elle entre facilement en fermentation pendant le débourbage, même à basse température. *« Elle est à utiliser sur les rouges auxquels elle apporte des arômes particuliers, plutôt floraux, avec une légère fraîcheur »*, indique Nicolas Richard. Le panel de dégustation l'a confirmé. *Torulaspora* résiste jusqu'à 9 % d'alcool et cofermente sans problème avec *Saccharomyces*, l'empêchant même parfois de s'implanter en début de FA.

Les auteurs de l'étude ont testé trois souches de cette espèce : Tandem de l'ICV, Biodiva de l'IOC et Levulia Torula d'AEB. Les résultats sont similaires. Attention toutefois : *« Nous avons remarqué des incompatibilités avec certaines souches de* Saccharomyces *que les* Torula *ont empêché de s'implanter. Il faut bien se renseigner auprès de son œnologue »*, explique Lucile Pic.

Torulaspora est particulièrement gourmande en azote, comparée à *Metschnikowia* ou *Pichiia*, au point de consommer jusqu'à 80 mg/l d'azote assimilable. Elle s'utilise aussi à des doses supérieures. À 10 g/100 kg, elle n'empêche pas la flore spontanée de se développer. *« Il faut monter à 20 g/100 kg en réhydratation et 30 g/100 kg en non-réhydratation »*, indique Lucile Pic.

Avec toutes ces contraintes, est-il intéressant d'utiliser une *Torula* ? *« On fait trop de raccourcis sur cette espèce*, déplore Thomas Duclos. *Seulement trois sou-*

LES RÉSULTATS d'une vaste étude publiée en 2019 font le point sur la bioprotection. © L. LECARPENTIER

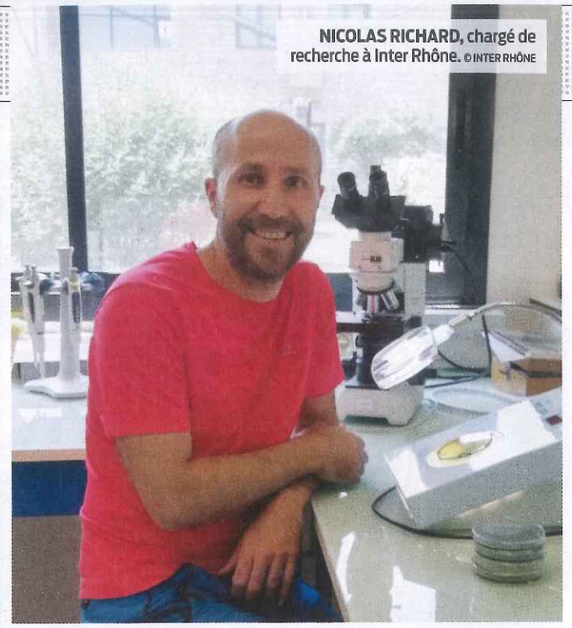
Une expérimentation d'envergure

Entre 2015 et 2017, la région Occitanie a financé un projet de recherche baptisé « Maîtrise et gestion innovantes des populations microbiennes en bio », destiné à évaluer la bioprotection. Cinq organismes (CA 66, Inter Rhône, ICV, IFV et SudVinBio) se sont associés pour réaliser ou suivre 68 vinifications dont 6 en caves coopératives et particulières, sur 12 cépages. Fin 2019, ils ont publié la synthèse de leurs résultats dans un document intitulé *Bioprotection et gestion des fermentations alcooliques en bio*, disponible en intégralité sur le site de l'IFV. Dans tous les cas, les expérimentateurs ont comparé trois modalités : le témoin sans sulfites, une modalité bioprotégée (entre 10 et 30 g/100 kg de vendange en non réhydratation et 5 à 15 g/100 kg en réhydratation) et une modalité sulfitée (entre 4 et 5 g/hl).

Les souches testées

Inter Rhône et ses partenaires ont testé six non-Saccharomyces : Lalvin Tandem de l'ICV, Biodiva et Gaïa de l'IOC, Levulia Torula et Levulia Pulcherrima d'AEB et Viniflora Frootzen de Chr. Hansen. Les levures *Saccharomyces* utilisées lors des expérimentations sont Lalvin Okay et D254 de l'ICV, Exence de l'IOC, Lalvin Rhône 4600 et 2323 Yseo de Lallemand. Certaines de ces souches sont-elles plus intéressantes ou plus performantes que d'autres en bioprotection ? Les auteurs de l'étude ne veulent pas se prononcer. *« Notre but n'était pas d'évaluer les souches individuellement, mais plutôt l'espèce à laquelle elles appartiennent »*, commente Nicolas Richard, chez Inter Rhône.

LUCILE PIC, responsable des essais œnologiques à l'ICV et coauteure de l'étude. © ICV



NICOLAS RICHARD, chargé de recherche à Inter Rhône. © INTER RHÔNE

ches ont été testées dans l'étude. Nous utilisons Prélude de Chr. Hansen et nous n'avons pas de problème d'azote ni d'implantation de Saccharomyces. »

Même réaction de Florent Touzet. *« J'ai l'impression d'être replongé dans les années 1980 quand on découvrait la multitude de souches au sein de* Saccharomyces », se souvient-il. Cet œnologue préconise Tandem sur le rouge. Mais il concède : *« Si on fait une macération préfermentaire à froid de cinq jours, elle consomme 150 mg/l d'azote, c'est beaucoup. »*

SULFITAGE

Irremplaçable pour les blancs et les rosés

Les auteurs de l'étude voulaient répondre à une question : la bioprotection avec des non-*Saccharomyces* protège-t-elle de l'oxydation autant que le sulfitage ? Leurs résultats sont clairs : c'est non ! Ces espèces ne conservent ni le potentiel en thiols, ni la couleur des blancs et des rosés. *« Sur les blancs et les rosés, le panel de dégustateurs experts a toujours préféré les vins sulfités »,* soutient Lucile Pic. Exemple : pour un chardonnay de 2017, la modalité sulfitée a été notée avec trois fois plus de notes de fruits exotiques, d'agrumes et de buis que celui non sulfité et bioprotégé.

À l'inverse, pour les rouges, *« les dégustateurs ont préféré les modalités non sulfitées et bioprotégées, les jugeant plus fruités et plus intenses »*, explique Lucile Pic. Concernant la bioprotection des blancs et des rosés, elle nuance les résultats de l'étude. *« Pour le sauvignon, cela reste problématique à cause des thiols, très sensibles à l'oxydation. C'est un peu plus facile à mettre en place sur des cépages moins sensibles. Nous y travaillons. »*

En Provence, des vinificateurs tentent la bioprotection pour vinifier des rosés sans soufre. *« Ils obtiennent des vins un peu oxydés qu'ils ont du mal à justifier dans leur gamme,* observe Florent Touzet. *Hélas, on ne peut pas empêcher l'oxydation même en travaillant à l'abri de l'air. À l'ICV, nous testons des souches de* Metschnikowia *qui pourraient consommer de l'oxygène mais nous en sommes aux débuts. »*

Simon Bouvier, œnologue-conseil à Macon, rapporte le cas d'une cave qui *« utilise des levures non-Saccharomyces avec des tanins galliques sur les blancs, pour pallier l'absence de SO_2. Ils en sont satisfaits »*, explique-t-il.

POURRITURE GRISE

Pas de miracle

La question de la bioprotection des vendanges altérées a été peu travaillée par les auteurs de l'étude. *« Nous nous sommes dit que ce n'était pas très utile puisque le réflexe des vignerons est de sulfiter pour ne pas prendre de risque dans ces cas-là »*, justifie Nicolas Richard. Mais en 2015, une syrah attaquée à 40 % de pourriture grise est arrivée à la cave expérimentale. *« Nous nous sommes dit que c'était l'occasion d'un test »*, explique Lucile Pic. L'espèce *Metschnikowia* employée à l'époque n'a pas fonctionné : elle ne s'est pas implantée dans le moût. La seule *Saccharomyces* testée n'y est parvenue que péniblement. *« C'était la LSA Okay de l'ICV. À 4 g/100 kg et réhydratée à la vendange, elle s'est s'imposée à 100 % dans le moût seulement au bout des trois quarts de la FA »*, note l'étude.

Depuis ces essais, Lucile Pic a de nouveaux résultats. *« Torulaspora et Saccharomyces s'implantent en non-réhydratation lorsqu'on les emploie autour de 20 g/100 kg, mais elles ne protègent pas le moût de l'activité laccase, contrairement au SO_2 »*, détaille-t-elle.

Sur le terrain, des œnologues sont plus réticents que d'autres à bioprotéger de la vendange altérée. *« C'est illusoire de penser que des levures peuvent lutter contre l'activité laccase »*, soutient Florent Touzet. À Bordeaux, Thomas Duclos est un peu plus aventurier. Il a testé *Saccharomyces* sur de la vendange rouge dont 5 à 10 % des baies étaient altérées par de la pourriture grise. *« À 5-10 g/100 kg, les* Saccharomyces *protègent bien, pas besoin alors d'utiliser du SO_2. Mais le transport de la parcelle à la cave doit être rapide »*, observe l'œnologue.

CLAIRE FURET-GAVALLET

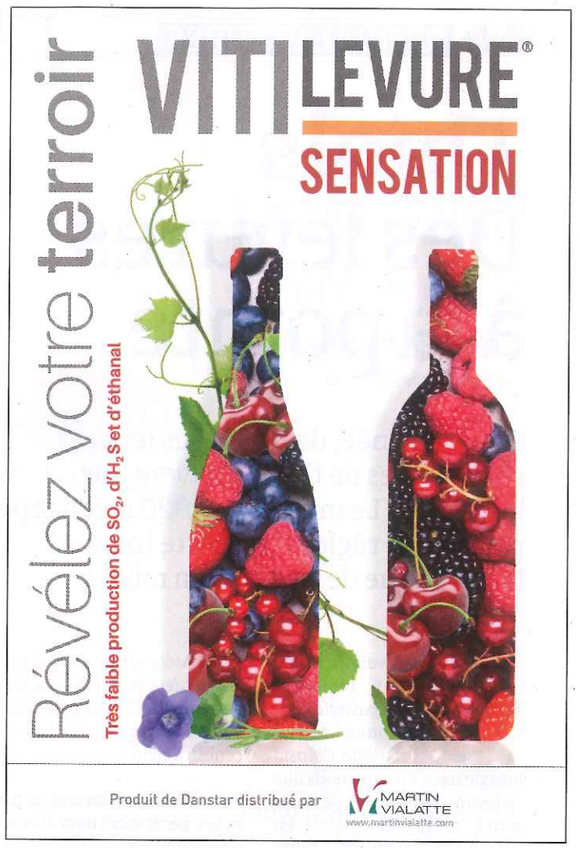
Réhydratation ou pas ?

« Nous avons privilégié la non-réhydratation à la parcelle et la réhydratation à la cave *lorsque nous avons utilisé des levures non-Saccharomyces*, explique Nicolas Richard, chargé de recherche à Inter Rhône. *Il faut coller à la réalité. La réhydratation à la parcelle est trop contraignante. »* Malheureusement, toutes les levures ne s'implantent pas dans les moûts après avoir été simplement saupoudrées sur la vendange. Les *Metschnikowia* de l'étude (Levulia pulcherrima et Gaïa) n'y sont pas parvenues. *« Depuis, nous avons testé d'autres souches, et certaines s'implantent très bien en non-réhydratation »*, commente Lucile Pic, responsable des essais œnologiques à l'ICV. La *Torulaspora* testée (Tandem) supporte bien la non-réhydratation, mais à 30 g/100 kg. Quant aux *Saccharomyces cerevisiae* testées, celles utilisables en non-réhydratation s'implantent parfaitement, en apport séquentiel à 10 g/100 kg puis à 15 g/100 kg à l'encuvage ou en levurage unique à 25 g/100 kg au vignoble. *« Les fermentations se sont toutes bien passées par la suite »*, commente Lucile Pic. Mais cette simplicité a un prix : alors qu'il suffit de 5 g/100 kg de raisin de *Saccharomyces cerevisiae* réhydratée, il faut 20 g/100 kg de levure sèche, soit quatre fois plus.

QUOI DE NEUF ?

TROIS NOUVELLES LEVURES NON-SACCHAROMYCES POUR BIOPROTÉGER OU CONSOMMER DE L'ACIDE MALIQUE

> > Nymphéa (ICV) est une évolution commerciale de Tandem, solution de bioprotection séquentielle commercialisée par l'ICV depuis 2011. Nymphéa ne comporte que la *Torulaspora* TD291 quand Tandem est un pack composé de deux levures : la TD291 et la *Saccharomyces* Lalvin D254. *« Certains clients voulaient la Torulaspora seule pour utiliser ensuite une autre Saccharomyces que celle présente dans Tandem »*, explique Daniel Granès, directeur scientifique de l'ICV. Conseillée sur les moûts rouges, Nymphéa s'utilise avec ou sans réhydratation. *« À la cave, la dose d'emploi après réhydratation est entre 2,5 et 5 g/100 kg. Si on veut bioprotéger à la parcelle, on emploie 20 g/100 kg en saupoudrant »*, détaille le directeur. En cas de vendange altérée, il affirme que sa levure donne aussi des bons résultats aux doses de 5 g/100 kg en réhydratation et 30 g/100 kg par saupoudrage. Cette levure consomme beaucoup d'azote. *« Nos concurrents sont toujours hésitants pour donner des chiffres de consommation de l'azote, mais je le dis : Nymphéa a besoin de 30 mg/l d'azote assimilable par jour. »* Son prix de vente est à 91 € le kilo.

> > Octave (Chr. Hansen) est une *Lachancea thermotolerans* pour bioprotéger les moûts blancs et rosés. C'est une levure acidifiante à ajouter avant une *S. cerevisiae*, qui augmente la fraîcheur des vins pour diminuer les doses de SO_2. *« Elle produit de l'acide lactique à partir des sucres du moût et réduit donc la teneur en alcool jusqu'à 0,6 %. Elle inhibe aussi la FML au-delà de 2,5 g/l d'acide lactique dans le vin en fin de fermentation »*, explique Anne-Claire Bauquis, responsable marketing chez CHR Hansen. Elle peut être utilisée pendant des macérations ou stabulations sur des bourbes à froid. *« Elle ne fermente pas et reste présente même en température basse »*, confirme la responsable. Ses besoins en azote sont exigeants. *« Selon la dose d'azote assimilable au départ, un apport est recommandé. »*

> > Promalic (ICV) est une *Schizosaccharomyces* sélectionnée dans les années 1990 dans le Sud-Ouest de la France par l'Insa de Toulouse pour être employée à Jurançon. *« À l'époque, elle était utile pour désacidifier les vins de petit et gros manseng. On s'en servait également pour la méthode champenoise »*, explique Daniel Granès. Cette levure consomme l'acide malique pour produire de l'alcool et du CO_2. L'ICV la remet au goût du jour pour les blancs et les rosés pour lesquels on ne souhaite pas de malo, ce qui permet de supprimer le sulfitage destiné à bloquer cette fermentation. Un retour qui est entouré de précautions. *« Normalement, personne ne veut de Schizosaccharomyces dans son chai car c'est une plaie. Elle est très résistante au SO_2 et il ne faut pas qu'elle soit en contact avec des cuves de rouge car elle est nuisible à leurs arômes »*, rappelle Daniel Granès. Pour éviter sa prolifération, l'ICV l'a encapsulée dans des billes d'alginate, elles-mêmes prisonnières dans un sac que l'on plonge dans la cuve à traiter. Il faut 1 g de billes par litre de vin. *« Nous vendons Promalic à 100 € le kilo, ce qui revient à une dizaine d'euros par hectolitre. Elle s'emploie 24 à 48 heures avant le levurage. Elle consomme environ 0,2 g/l d'acide malique par jour. »* Bien que cette levure soit bien enfermée, l'ICV conseille, dans la mesure du possible, de l'employer dans des cuves isolées du reste du chai.