



Actes du colloque  
du 24 avril 2014

Mâcon

Biodiversité des levures en Bourgogne

Sandrine ROUSSEAU

# BIODIVERSITÉ DES LEVURES EN BOURGOGNE

Sandrine ROUSSEAU

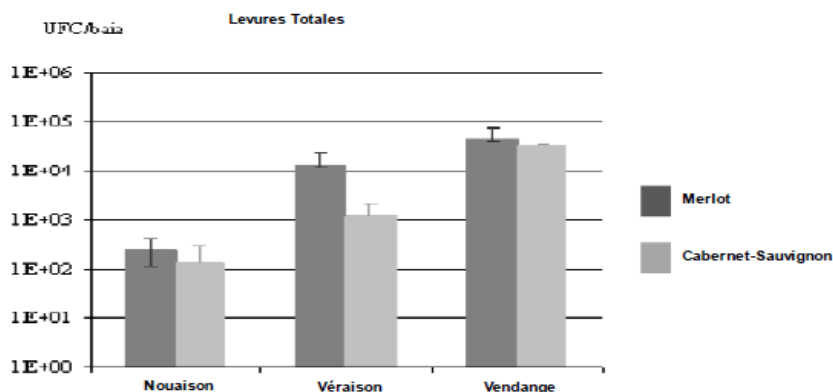
Maîtresse de conférences, UMR PAM Laboratoire VAIMiS –Institut Universitaire de la Vigne et du Vin, Jules Guyot, Université de Bourgogne.

La microflore des raisins est composée d'une grande variété de micro-organismes : bactéries, moisissures et levures. Différents genres de bactéries tels que les genres *Pediococcus* spp., *Oenococcus* spp. (bactéries lactiques), *Acetobacter* spp. et *Gluconobacter* spp. (bactéries acétiques) sont présents sur les baies de raisins. Ces populations bactériennes apparaissent, tout au long du développement du raisin. Sur les baies non vérees, les populations sont très faibles de l'ordre de  $10^1$  à  $10^2$  UFC.g<sup>-1</sup> et elles augmentent avec la maturation du raisin. Au moment des vendanges, elles peuvent atteindre des valeurs comprises entre  $10^2$  et  $10^4$  UFC.g<sup>-1</sup> et il semble que leur niveau soit inversement corrélé à celui des levures (Renouf, 2006).

Sur baies, on retrouve fréquemment des champignons filamenteux. Cette population fongique est très diversifiée même sur des raisins d'apparence saine et présente en abondance et à des fréquences importantes (de l'ordre de  $10^3$  à  $10^6$  UFC. g<sup>-1</sup>) (Diguta, 2010). Sept genres sont plus fréquemment retrouvés sur raisins : *Alternaria* spp., *Aspergillus* spp., *Botrytis* spp., *Cladosporium* spp., *Epicoccum* spp., *Penicillium* spp. et *Rhizopus* spp.

Les levures ont fait l'objet de nombreuses études. En œnologie, on les sépare en levures fermentaires capables de réaliser la fermentation alcoolique en partie ou en totalité et en levures oxydatives, non-fermentaires. On peut les classer aussi en levures *Saccharomyces* et en non-*Saccharomyces*. Il existe une grande diversité de levures présentes sur baies de raisins. Quarante-vingt dix espèces différentes appartenant à 29 genres différents, isolées à partir de 44 cépages différents ont été inventoriées (Sadoudi, 2014) de part le monde. Les genres les plus fréquemment décrits sur baies de raisins sont : *Hanseniaspora* spp., *Candida* spp., *Pichia* spp., *Metschnikowia* spp., *Kluyveromyces* spp. et *Issatchenkia* spp..

Cette diversité levurienne est variable en fonction de différents facteurs. Si les populations cultivables sont faibles, de l'ordre de  $10^2$  à  $10^3$  UFC.g<sup>-1</sup> sur les raisins immatures, ces populations peuvent croître jusqu'à  $10^3$ - $10^5$  UFC.g<sup>-1</sup> sur les raisins au moment de la récolte, suite au grossissement de la baie de raisin (Figure I) (Renouf, 2006).



**Figure I :** Population de levures totales sur baies de raisin de Merlot et de Cabernet-Sauvignon à différents stades phénologique lors du millésime 2004 (Renouf, 2006).

Le cépage et la localisation géographique sont deux variables souvent décrites comme pouvant influencer la diversité (Figure II). Dans une étude réalisée au laboratoire, neuf genres de levures ont été isolés et identifiés : *Hanseniaspora* (64,3%), *Saccharomyces* (14,6%), *Metschnikowia* (8,8%) *Candida* (7,7%), *Pichia* (3,5%), *Cryptococcus* (0,4%), *Torulasporea* (0,3 %), *Kluyveromyces* (0,2%) et *Rhodotorula* (0,1 %). Certaines espèces de levures sont isolées sur tous les sites comme l'espèce *H. uvarum*, le genre

*Metschnikowia*, mais à des proportions différentes. D'autres espèces ne sont, quant à elles, isolées que sur un site et sur un cépage comme l'espèce *K. thermoholerans* retrouvée uniquement, dans notre étude, en Côte mâconnaise sur cépage Chardonnay (Figure II). Ces résultats confirment l'influence du cépage et de la situation pédoclimatique sur la diversité des levures. Cette étude exhaustive de la diversité levurienne en Bourgogne complète les travaux déjà réalisés sur la diversité des levures sur baies de raisins et a permis de mettre en évidence la présence d'espèces jusque-là pas ou peu décrites sur Chardonnay et Pinot Noir.

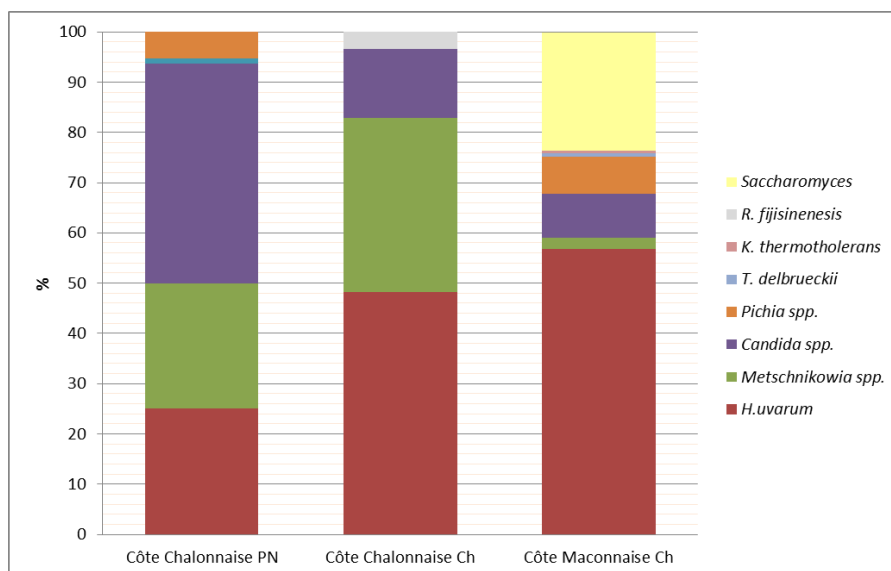


Figure II: Population de levures cultivables en fonction du cépage et de la localisation géographique (Sadoudi, 2014)

Le millésime est également décrit comme un facteur influençant la diversité (Figure III) (Renouf, 2006).

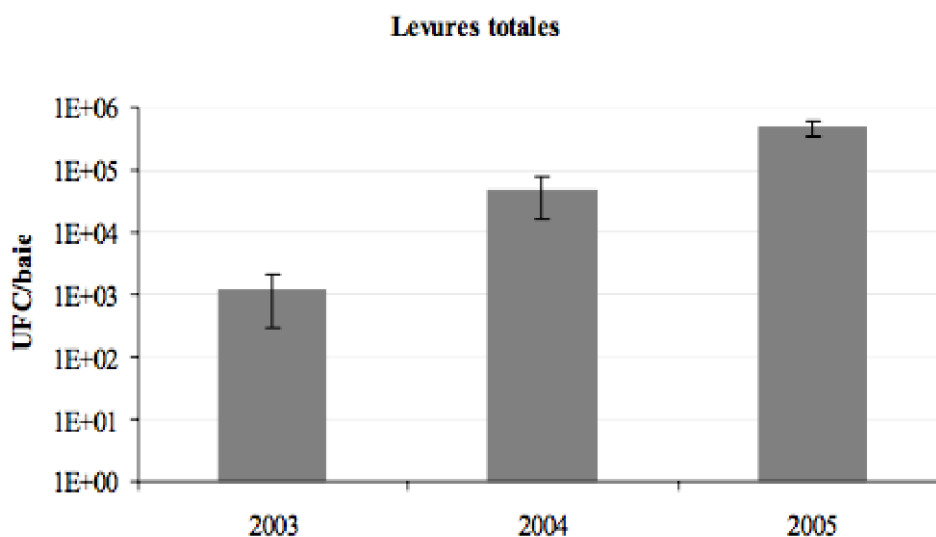


Figure II : Population de levures totales sur raisins rouges (Merlot et Cabernet-Sauvignon) en fonction de trois millésimes (Renouf, 2006).

L'état sanitaire des baies peut également influencer sur la diversité des levures présentes. Ainsi la présence de *Botrytis cinerea*, agent responsable de la pourriture grise, capable de pénétrer la surface de la

baie et de libérer des nutriments, peut influencer la flore microbienne de la surface du raisin (Nisiotou & Nychas 2007).

Le rôle de certains insectes présents dans le vignoble a également été décrit comme pouvant influencer la présence de levures sur baies, tels que les abeilles, les guêpes et les drosophiles (Stefanini et al., 2012). Attirés par les grappes endommagées, ces insectes favorisent au contact des baies l'adhésion des levures au niveau de leur tégument, permettant ainsi aux levures d'être disséminées.

L'application de produits phytosanitaires, lors des traitements de protection contre les bio-agresseurs de la vigne, peut avoir un effet sur les populations de levures du raisin. En effet, l'existence de différents systèmes de production comme la viticulture raisonnée ou la viticulture biologique pourrait avoir une incidence sur la biodiversité des microorganismes du raisin. Différentes études ont été réalisées sur ce sujet mais les résultats sont contradictoires. Ces travaux ont été effectués dans différents vignobles mondiaux (Autriche, France, Italie, Espagne et Slovénie) soumis à des influences climatiques différentes, utilisant des produits phytosanitaires différents avec une réglementation d'utilisation différente : ce qui pourrait expliquer ces résultats contradictoires.

Etant donné qu'aucune étude n'a été réalisée en Bourgogne, depuis 2012, un projet d'une durée de 3 ans a débuté, nous permettant d'étudier l'impact de la protection phytosanitaire sur la diversité des levures présentes sur baies de Chardonnay provenant d'une même parcelle sur laquelle trois systèmes de production ont été mise en place depuis 2007 (Lycée de Mâcon-Davayé, 71) : production raisonnée (référence locale), biologique (respectant le cahier des charges de la viticulture biologique) et dite écophyto (réduction des intrants selon le plan Ecophyto 2018).

Les résultats obtenus au cours de la première année d'étude mettent en évidence que les pratiques culturales semblent avoir un impact sur la diversité des levures présentes sur baies. Afin de confirmer ou non ces premiers résultats, ces analyses seront reconduites sur plusieurs millésimes.

Ces travaux reçoivent le soutien financier de la Région Bourgogne et du BIVB, avec la participation des membres de l'équipe VALMiS (UMR PAM, Université de Bourgogne) : Hervé Alexandre, Michèle Guilloux-Bénatier, Cédric Grangeteau, Mohand Sadoudi, Raphaëlle Tourdot-Maréchal et avec la collaboration du Vinipôle Sud Bourgogne.

## Références bibliographiques

DIGUTA Camelia Filofteia, *Ecologie des moisissures présentes sur baies de raisin*, thèse de doctorat, Université de Bourgogne, 2010.

NISIOTOU A.A. et NYCHAS G.J.E., « Yeast Populations Residing on Healthy or *Botrytis*-Infected Grapes from a Vineyard in Attica, Greece », *Applied and Environmental Microbiology*, 73(8), 2007, pp. 2765-2768

RENOUF Vincent, *Description et caractérisation de la diversité microbienne durant l'élaboration du vin : interactions et équilibres- relation avec la qualité du vin*, thèse de doctorat, Institut National Polytechnique de Toulouse, 2006.

SADOUDI Mohand, *Intérêt biotechnologique des levures indigènes non-Saccharomyces*, thèse de doctorat, Université de Bourgogne, 2014.

STEFANINI I., DAPPORTO L., LEGRAS J.-L., CALABRETTA A., PAOLA M. D., FILIPPO C. D., VIOLA R., CAPRETTI P., POLSINI M., TURILLAZZI S. et CAVALIERI D., « Role of social wasps in *Saccharomyces cerevisiae* ecology and evolution », *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(33), 2012, pp. 13398-13403.



INSTITUT DE  
RECHERCHE DU  
VAL DE SAONE  
MACONNAIS



BOURGOGNES  
Bureau Interprofessionnel  
des Vins de Bourgogne



INITIATIVES RURALES  
FDFR



saône-et-loire  
LE DÉPARTEMENT



Comité  
des Salons  
& Concours  
de  
MACON



CAMVAL  
Communauté d'Agglomération  
Mâconnais - Val de Saône



Bourgogne  
Conseil régional



MSH  
DIJON  
USR CNRS-UB 3516



CHAIRE UNESCO  
Culture et Traditions du Vin



UNESCO



UniTwin



UB  
UNIVERSITÉ DE BOURGOGNE



ACADÉMIE  
de  
MACON

Organisation  
des Nations Unies  
pour l'éducation,  
la science et la culture

Chaire UNESCO  
Culture et Traditions du Vin



Dijon  
Jardin des Sciences  
muséum - planétarium - jardin botanique



BANQUE POPULAIRE  
BOURGOGNE  
FRANCHE-COMTÉ  
www.bpbfc.banquepopulaire.fr



BANQUE  
POPULAIRE



lejournal  
Saône-et-Loire



AGRICULTURES  
& TERRITOIRES  
CHAMBRE D'AGRICULTURE  
SAÔNE-ET-LOIRE



Mâcon-Davayé



MACON  
L'ÉNERGIE POUR VOUS, AVEC VOUS !

Institut de recherche du Val de Saône-Mâconnais  
Site universitaire, 9, rue de Flacé 71000 Mâcon

2016