

De l'eau dans mon vin ?

Journées Pontus de Tyard Biodiversité et Patrimoine Viticole

12^e édition

8 et 9 juin 2023



**Partage de Savoir et Convivialité
au Château Pontus de Tyard à Bissy sur Fley**

Renseignements www.pontus-de-tyard.com



REGION
BOURGOGNE
FRANCHE
COMTE

Sommaire des interventions

Vendredi 08 Juin 2023

Ouverture des Journées 2023	Jocelyne Pérard : <i>Responsable de la Chaire internationale Culture et traditions du vin.</i>
L'évolution du vivant et de l'eau	Guillaume Lecointre : <i>Professeur du Muséum National d'Histoire Naturelle, conseiller scientifique du Président du MNHN.</i>
Comment traiter les effluents de cave. Des exemples dans le monde	Joël Rochard : <i>Vitis Planet.</i>
La molécule d'eau : deux oreilles internes à l'écoute du vin	Philippe R. Bodart, Régis D. Gougeon : <i>Physico-Chimie de l'Aliment et du Vin (PCAV), UMR PAM, Université Bourgogne.</i>
Le mouillage des vins et le titrage alcoolique : conséquences réglementaires au XXe siècle	Olivier Jacquet : <i>Ingénieur de recherche Chaire Internationale Culture et traditions du vin de l'Université de Bourgogne.</i>
L'eau au vignoble dans un contexte de changement climatique : disponibilité, conséquences et adaptation	Benjamin Bois : <i>IUVV à Dijon</i> Cornelis Van Leeuwen : <i>Bordeaux Sciences Agro - UMR EGFV - ISVV.</i>
Les problèmes de l'irrigation dans les vignobles Argentin	Rodrigo Lopez Plantey : <i>U Mendoza, Argentine. (En visioconférence)</i>
Choix du porte-greffe : l'art délicat du compromis	Agnès Mathé : <i>Animatrice du Gest.</i>

Samedi 09 juin 2023

Un système conjoint de collecte de l'eau et de lutte contre l'érosion à Banyuls-sur-Mer : histoire d'un paysage	Eric Rouvellac : <i>Professeur de géographie, Université de Limoges</i>
La dispute entre l'eau et le vin dans les vignes de Bourgogne	Jean-Pierre Garcia : <i>Professeur à l'Université de Bourgogne, UMR 6298 ARTEHIS</i>
Épisodes pluvieux, érosion des sols et viticulture	Stéphane Follain : <i>Professeur de Science du Sol, L'Institut Agro</i>
Vigneron gallo-romain : produire du raisin, le vinifier et le faire boire !	Hervé Durand : <i>« Vigneron-archéologue » - Mas des Tourelles – Beaucaire</i>
Au fil de l'eau et des vins	Sandrine Dovergne : <i>Vigneronne au Domaine de La Luolle 71390 Moroges</i>
Le Ciron, l'eau et la putréfaction. Variations autour de la nature dans la culture des vins de Sauternes	Eric Pothier : <i>Historien et vigneron</i>
Nos vignes irriguées : quel avenir	Louis Julian : <i>Paysan vigneron dans le Gard</i>
L'eau une ressource à partager	Catherine Aubertin : <i>Economiste de l'environnement, directrice de recherche à l'IRD affectée au MNHN (UMR Paloc), membre de l'Académie d'agriculture de France.</i>

TABLE DES MATIERES

Sommaire des interventions.....	1
Vendredi 08 Juin 2023	1
Samedi 09 juin 2023.....	2
Ouverture des journées Pontus de Tyard 2022	4
Jocelyne PERARD.....	4
L'eau et l'évolution du vivant.....	6
Guillaume Lecointre.....	6
Comment traiter les effluents de cave : des exemples dans le monde.....	11
Joël Rochard.....	11
La molécule d'eau : deux oreilles internes à l'écoute du vin.....	19
Philippe R. Bodarta, Syuzanna Esoyanb, Regis D. Gougeona,	19
L'eau dans le vin de la fin du XIX^e au XX^e siècle. La question du mouillage	34
Olivier Jacquet.....	34
L'eau au vignoble dans un contexte de changement climatique : disponibilité, conséquences et adaptation	43
Benjamin Bois ^{1*} et Cornelis van Leeuwen ²	43
Les problèmes de l'irrigation dans les vignobles Argentins	57
Rodrigo Lopez Plantey	57
« De l'eau dans mon vin ? » Choix du porte-greffe : l'art délicat du compromis	58
Agnès Mathé.....	58
Collecte de l'eau et lutte contre l'érosion à Banyuls-sur-Mer : histoire d'un paysage viticole.....	67
Éric Rouvellac.....	67
La dispute entre l'eau et le vin dans les vignes de Bourgogne.....	83
Jean-Pierre Garcia	83
Vigneron gallo-romain : produire du raisin, le vinifier et le faire boire !.....	84
Hervé Durand.....	84
Au fil de l'eau et des vins	85
Sandrine Dovergne	85
Le Ciron, l'eau et la putréfaction. Variations autour de la nature dans la culture des vins de Sauternes	95
Eric Pothier :.....	95
Nos vignes irriguées : quel avenir.....	160
Louis Julian :.....	160
L'eau, un bien commun à protéger.....	161
Catherine Aubertin :	161

OUVERTURE DES JOURNEES PONTUS DE TYARD 2022



Jocelyne PERARD

*Responsable de la Chaire UNESCO Culture et traditions du vin,
de l'Université de Bourgogne*

Ouverture Pontus 2023

Le titre de ces journées Pontus 2023, les douzièmes du nom, « De l'eau dans mon vin », se justifie pleinement et à plus d'un titre.

- Depuis sa naissance en Géorgie et en Arménie, il y a plus de 8000 ans, pendant toute l'Antiquité et jusqu'au moins au XIXe siècle, le vin n'était pas le plus souvent consommé pur, mais avec l'eau, qui était, à juste titre, réputée malsaine, comme le soulignaient les médecins du Moyen Âge et des périodes postérieures
- L'eau était aussi utilisée sans modération pour le coupage des vins devenu parfois indispensable après la découverte de la chaptalisation au XIXe siècle, pour abaisser le taux d'alcool ; l'eau est aussi impliquée au moment des fraudes sur le vin, qui incluaient bien d'autres additifs dangereux, comme il en sera question lors de ces journées.
- Ajoutons que toutes les étapes de la vinification, que l'œnologie dans son ensemble, celle des débuts fondée sur les travaux de Pasteur et l'actuelle, impliquent un rôle capital des « molécules d'eau, oreilles internes à l'écoute du vin » . omniprésentes aussi pour l'assainissement de nos caves et pour l'évacuation des effluents viticoles longtemps à l'origine d'une forte pollution, comme le montre Joël Rochard. On pourrait multiplier les exemples de cette utilisation large et abondante de l'eau dans les pratiques vitivinicoles actuelles et du passé.
- Mais, pour l'eau, la donne a changé et pas seulement dans les vignobles ! Il y a d'une part, l'accroissement de la pollution répandue sur et dans les sols par les eaux chargées d'intrants chimiques menaces pour la biodiversité et la santé humaine.
- D'autre part et surtout le changement/ dérèglement climatique en cours impacte déjà la répartition de l'eau dans le monde ; et les prévisions du GIEC les plus pessimistes jusqu'à la fin du siècle et bien au-delà semblent devoir être retenues La revue « la Météorologie » de mai 2023 publie un article éloquent sur l'évolution du climat futur au prisme de ce que la

planète a vécu en 2022; pour la France, c'est la 5^e ou 6^e année la plus chaude depuis 1880 (+ 0,92° de hausse et 0,8° par décennie). Dans la plupart des pays d'Europe et d'Asie, c'est la seconde année la plus chaude et partout dans le monde elle est parmi les plus chaudes, sans compter les autres « anomalies climatiques » constatées cette année-là et qui vont se multiplier. Des sécheresses fortes et récurrentes qui vont poser la question de l'introduction de l'irrigation dans les vignobles septentrionaux avec des adaptations indispensables (cf. Bois et Van Leeuwen), évitant les problèmes rencontrés dans des vignobles actuellement déjà irrigués, comme ceux d'Argentine. Mais plus encore que la chaleur et la sécheresse auxquelles la vigne résiste assez bien dans la dernière phase de son cycle phénologique, ce sont les phénomènes pluvieux extrêmes qu'il faut craindre, avec fortes pluies et bourrasques, grêle et ruissellement érosif intense, des épisodes qui se sont répétés ces dernières années dans le Sud de la France et qu'évoquera Stéphane Follain.

C'est bien un nouveau paradigme sur l'eau qui voit le jour : l'eau à préserver et à partager. Il conduira les vignerons et tous les hommes et les femmes du vin une nouvelle fois à être encore plus inventifs, pour préserver le patrimoine vitivinicole en France et dans toute la vinisphère,

Merci ;

L'EAU ET L'EVOLUTION DU VIVANT



Guillaume Lecointre

Professeur du Muséum national d'Histoire naturelle

La vigne est constituée de 80% à 95% d'eau. L'humain est constitué entre 65% et 78% d'eau. Pourquoi tant d'eau ? Parce que la vie provient du milieu aquatique, voici 3,7 milliards d'années de cela. Nous avons gardé dans nos cellules l'eau indispensable à la marche de nos réactions biochimiques. Cette activité biochimique du vivant se réalise grâce à des composés dont le squelette, pourrait-on dire, est constitué de carbone. Ce qui fait du vivant un bon séquestrateur de dioxyde de carbone. La biomasse terrestre est de 470 gigatonnes de carbone (Gt C), tandis que la biomasse marine ne représente que 6 Gt C. Un tel déséquilibre ne signifie pas qu'il y a moins d'êtres vivants en mer. Sur terre, il existe des êtres vivants qui stockent énormément de carbone par individu, notamment les plantes érigées qui le stockent dans le bois (lignine, cellulose...). Les plantes érigées séquestrent à elles seules 430 Gt C, c'est dire ! La biomasse des plantes est à 99% terrestre ; la biomasse des champignons est à 95% terrestre ; la biomasse des eucaryotes unicellulaires est à 60% marine ; la biomasse animale est à 80% marine, même si la moitié des espèces décrites sont des insectes : chaque insecte ne pèse pas lourd, contrairement à chaque plante verte ! La biomasse des bactéries, elle, est à 90% dans sous les sols et dans les sédiments marins. Si on compte les individus (sans tenir compte de ce qu'ils « pèsent » en carbone), on parle alors d'abondances. Et là, les milieux s'équilibrent. Dans un litre d'eau de mer, on trouve 100 millions d'eucaryotes unicellulaires, de 1 à 10 milliards de bactéries, de 10 à 100 milliards de virus ! Les abondances marines et terrestres se valent.

Des transitions ?

L'eau et l'espace terrestre sont deux milieux physiquement très différents. D'abord en termes de portance. L'eau étant plus dense que l'air, l'eau nous « porte » davantage. En d'autres termes, on dépense plus d'énergie à se soutenir en milieu terrestre qu'en milieu marin. En outre, capter du dioxygène pose des contraintes physiques différentes. Enfin, en milieu terrestre l'eau s'évapore. Et

donc les organismes terrestres doivent aussi lutter contre la dessiccation. Passer du milieu terrestre eu milieu aquatique, ou l'inverse, implique donc tout un changement de contraintes... qui rendent ces passages rares. Cependant, à l'échelle de temps géologique, ils ne sont pas si rares que cela, finalement. Ces contraintes ont été surmontées de multiples fois au cours de l'évolution, et ceci dans les deux sens. Donnons quelques dates en millions d'années (M.A.) de l'histoire de la terre (ce qui permet de dater les premiers océans) et de l'histoire du vivant, ce qui permet de faire apparaître en vert ce qui concerne la vigne, en rouge ce qui concerne l'humain, et en bleu les « sorties » et les « retours » à l'eau :

- 13 800 M.A. : âge de l'Univers
- 4 567 M.A. : âge du système solaire
- 4 550 M.A. : âge de la Terre
- 4 410 M.A. : formation de l'atmosphère terrestre
- 4 400 M.A. : premiers océans et premiers minéraux magmatiques connus
- 3 700 M.A. : premières traces de vie cellulaire ; Début de la tectonique des plaques
- 2 700 M.A. : Apparition de la photosynthèse
- 2 500 M.A. : premiers continents
- 2 300 M.A. : grande oxygénation de l'atmosphère
- 2 100 M.A. : Apparition de la symbiose entre bactéries et cellules à noyaux : la mitochondrie
- 1 600 M.A. : Apparition des champignons
- 1 500 M.A. : Apparition de la reproduction sexuée
- 1 300 M.A. : Apparition de la pluricellularité chez les végétaux verts
- 800 M.A. Apparition de la pluricellularité animale
- 430 M.A. « terrestrialisation » des plantes à 430 M.A.
- 407 M.A. Apparition de la lignine et des véritables racines chez les plantes érigées
- 400 M.A. « terrestrialisation » des arthropodes
- 390 M.A. Apparition des ailes chez les insectes
- 375 M.A. Premières grandes forêts
- 370 M.A. Apparition des quatre membres des tétrapodes : « terrestrialisation » des vertébrés
- 315 M.A. Apparition de l'oeuf amniotique
- 310 M.A. Apparition des cônes des cônifères
- 300 M.A. « Terrestrialisation » des mollusques gastéropodes`
- 240 M.A. : « retour » à l'eau des reptiles : ichthyosaures, sauroptérygiens, tortues marines
- 225 M.A. Apparition de la fleur
- 150 M.A. : « retour » à l'eau des varans : les mosasaures
- 100 M.A. Apparition des épines dans les nageoires
- 50 M.A. Perte des membres postérieurs chez les cétacés (« retour » à l'eau des mammifères)
- 0,3 M.A. Apparition de l'espèce humaine

On voit que la vie pluricellulaire (celle des végétaux et des animaux) s'est « terrestrialisée » au minimum quatre fois : plantes érigées, arthropodes, vertébrés, mollusques gastéropodes. Mais on est certains que les champignons, eux aussi, ont effectué cette adaptation, probablement en même temps que les plantes érigées. Et même chez les arthropodes, il est fort probable que la « terrestrialisation » se soit faite au moins trois fois : chélicérates (scorpions, araignées, ect.), myriapodes, puis insectes à partir des crustacés. Il n'y a donc pas eu une seule « sortie » de l'eau. En outre, les êtres vivants ne font pas que « sortir » au cours des temps géologiques, il y « retournent » de temps à autres, si l'on peut dire. Les reptiles par exemple, le font de nombreuses fois (ici on ne cite que les ichthyosaures, les sauroptérygiens, les tortues et les mosasaures), ainsi que les mammifères (cétacés, phoques...) et les oiseaux (manchots).

Que doit-on à l'eau ?

Notre physiologie d'abord. Mais aussi certains aspects de notre anatomie et de notre morphologie. Par exemple, notre tête. Une tête, qu'est-ce que c'est, du point de vue zoologique ? C'est la concentration des organes sensoriels à un pôle de l'organisme. Quel pôle ? Celui qui est en avant par rapport au sens du déplacement. Les premiers organismes animaux étaient aquatiques. Ils devaient se déplacer dans la colonne d'eau. Ils se sont propulsés par l'arrière grâce à une queue, et ont alors concentré les organes des sens – olfaction, vue- à l'avant. Au cours de l'évolution, même le système nerveux s'est concentré vers l'avant, et ceci plusieurs fois indépendamment (mollusques, arthropodes, vertébrés), donnant des têtes renfermant de gros ganglions céphaliques, voir des systèmes nerveux centraux. Mais ce n'est pas tout. Nous devons aussi au milieu aquatique notre plan de symétrie bilatérale. Un plan invisible sépare la droite et la gauche de notre corps. Et beaucoup de nos organes externes sont pairs, répartis de part et d'autre de ce plan : deux yeux, deux narines, deux oreilles, deux bras, deux jambes. Et aussi quelques organes internes : deux poumons, deux reins, deux gonades... Lorsque les premiers animaux aquatiques se sont propulsés en milieu aquatique, ils n'avaient pas d'appendices pairs. Une partie de l'énergie déployée pour le battement de la nageoire caudale était perdue en rotation du corps cylindrique sur lui-même. Toute surface latérale et répartie symétriquement a contribué à limiter cette rotation, et donc à consacrer l'énergie dépensée à la propulsion elle-même. C'est l'origine des nageoires paires, d'abord antérieures il y a 480 millions d'années, puis postérieures il y a 420 millions d'années. Il y a 370 millions d'années, ces appendices pairs sont devenus des membres marcheurs. Nous devons la parité des bras et la parité des jambes à une très très ancienne vie aquatique, finalement !

On nous bassine avec « la sortie des eaux ».

La « sortie des eaux » est un thème classique de l'enseignement du récit de l'histoire de la vie sur terre. Elle désigne l'apparition des vertébrés terrestres. C'est presque une icône populaire de l'évolution : le poisson qui « sort » de l'eau est à l'origine des amphibiens, puis des reptiles... Elle est une expression quasi-biblique dont on trouve même des traces dans les tout premiers transformistes occidentaux, comme Benoît de Maillet (1656-1738) qui, en 1748 (date de la publication posthume de son *Telliamed*), postulait que les espèces terrestres avaient toutes une origine marine distincte. L'expression est reprise au milieu du XX^{ème} siècle dans le cadre de la théorie synthétique de l'évolution pour marquer un « saut adaptatif » entre le grade des poissons et le grade des tétrapodes, vertébrés à quatre membres. Ce saut adaptatif était en apparence justifié par les différences marquées entre les paramètres physiques du milieu aquatique et celles du milieu terrestre, constituant autant de contraintes, et au hiatus entre la forme de « poisson » et celle de l'animal terrestre. Mais ce « saut » n'était surtout dû au caractère lacunaire du registre fossile et au besoin d'héroïser le récit qui mène à nous.

On trouve encore fréquemment cette expression, par exemple dans le documentaire de la BBC intitulé « *Sur la terre des Géants* » (2005) : « *Et grâce à leurs quatre membres, nos lointains ancêtres vont se hisser hors de l'eau pour gagner la terre ferme* ». La métaphore courante, mais fautive à plus d'un titre. Les amphibiens s'y hissent avec un but : « *pour gagner* » la terre ferme. On peut alors se demander pour quelles raisons ils sont sortis de l'eau alors qu'ils étaient parfaitement adaptés à la vie aquatique. Le documentaire de la BBC donne une réponse : les amphibiens sortent des eaux car ils ont ainsi trouvé « *un moyen de quitter définitivement le milieu aquatique et ses dangers* ». On suggère donc que le milieu terrestre est plus rassurant. En outre, la métaphore de la sortie est une

mise en scène où les vertébrés ont un rôle actif : on leur prête une intention, quitter un milieu aquatique, pour fuir ses dangers.

Il s'agit là d'un abus de récit car l'accès des vertébrés à la terre ferme n'est en réalité pas une sortie active. D'une part, il est inutile et faux d'assigner une volonté « évolutive » aux individus, et encore moins à un groupe. D'autre part, c'est l'eau qui se retire périodiquement. Passer du milieu aquatique au milieu aérien est un changement physique et physiologique considérable qui implique de changer de portance, de capter du dioxygène différemment, de pouvoir lutter contre la dessiccation, sans parler du changement de proies et du changement de l'environnement parasitaire. Cela ne peut résulter de la volonté de quelques individus qui y verraient là une perspective de prospérité, mais d'une contrainte qui s'impose aux populations.

Ces contraintes sont en réalité celles des fleuves et deltas périodiquement asséchés en fonction de la saison, à l'image des fleuves où vivent actuellement les dipneustes. Ces vertébrés sont capables de nager en pleine eau lorsque le fleuve est en haut régime et de s'enterrer dans le sédiment lorsque le fleuve est à sec. Lovés dans une sorte de cocon, les dipneustes respirent de l'air grâce à un orifice. Cela nous donne une bonne image de la contrainte considérable que peut être une sécheresse. Pour expliquer comment certains vertébrés ont commencé à peupler le milieu continental, le raisonnement le plus parcimonieux qui respecte le cadre théorique de l'évolution est que des populations entières d'organismes ont été soumises à d'importantes variations du niveau de l'eau, voici 380 à 360 millions d'années de cela (au Dévonien supérieur). Ces conditions changeantes du milieu ont abouti à la sélection d'organismes capables de vivre alternativement à l'air et dans l'eau, c'est-à-dire amphibiens. Ajoutons que les membres charnus munis de doigts associés à une motricité de type terrestre ont existé chez des vertébrés (les tétrapodomorphes) *avant* leur « sortie des eaux ». Cela signifie donc que les vertébrés étaient déjà capables de se déplacer au fond des fleuves et de s'accrocher avec leurs doigts à la végétation avant que ne surviennent les phases de retraits périodiques de l'eau.

L'expression « la sortie des eaux » suggère qu'il n'y aurait eu qu'une « sortie » de l'eau. Cela induit l'idée que le milieu terrestre était dépourvu de faune et de flore au Dévonien supérieur... ce qui est faux. Et également absurde : si tel avait été le cas, de quoi se seraient nourris les premiers tétrapodes, une fois « sortis » ? Bien entendu, au cours de l'histoire du vivant, il y eut de multiples « sorties » ou plutôt « accès » à la terre ferme : les bactéries, les plantes (des spores fossiles semblent indiquer que cela fut possible dès le Cambrien moyen, il y a environ 500 millions d'années), les champignons, les annélides, les arthropodes ont gagné le milieu continental et la liste n'est pas exhaustive. Le monde terrestre du Dévonien supérieur était donc déjà richement peuplé.

En outre, cette focalisation sur la (ou les) « sorties » des eaux occulte le fait que le vivant peut aussi, au cours de son évolution, « retourner » à l'eau. Il y eut de multiples « retours » à l'eau à partir de lignages purement terrestres, comme nous l'avons déjà vu : crocodiliens, tortues marines, serpents marins, cétacés, carnivores pinnipèdes (phoques et otaries), manchots, sans parler de très nombreux groupes fossiles : mosasaures, sauroptérygiens, ichtyosaures, etc. Le vivant n'a fait qu'osciller entre milieu terrestre et milieu aquatique tout au long de son évolution.

Enfin, dans la « sortie » volontaire et héroïsée « des eaux », il y a un contraste entre « la sortie » qui est au singulier et les « eaux » qui sont au pluriel, ce dernier donnant une connotation biblique à

l'expression. Cet abus de récit tend vers une vision de l'évolution inéluctablement tendue vers notre apparition : il n'y aurait qu'une seule « sortie », la nôtre, ou plutôt celle de nos lointains ancêtres, le long d'une épouée volontaire et finaliste. La sortie au singulier traduit notre anthropocentrisme.

L'évolution de l'eau

Sans verser dans le jeu de mots trop facile, ce bref aperçu sur l'eau et l'évolution doit nous appeler à réfléchir au futur, c'est-à-dire à l'évolution de l'eau. Les océans s'acidifient. Depuis 24 millions d'années, le pH de l'océan oscille entre 8,1 et 8,3, et n'a jamais été plus bas que 8,1. En 2000 nous étions à 8,05 et aujourd'hui, nous sommes en dessous de 8. Cette acidification provient du dioxyde de carbone qui, lorsqu'il passe dans l'eau, se forme en acide carbonique. Plus l'océan est acide, et plus les organismes qui ont besoin de calcifier une coquille ou un squelette ont du mal à le faire. Les coquilles des mollusques bivalves sont plus fines, de même que les constructions des coraux. Les eaux océaniques se chargent de microplastiques qui fonctionnent comme des tueurs en série de plancton : l'animal planctonique qui aura ingéré une particule mourra de ne pas avoir pu la digérer, et sera mangé à son tour par un autre, qui mourra pareillement d'occlusion du tube digestif... et ainsi de suite. Ils altèrent aussi la fécondité du corail. Les nanoplastiques qui entrent dans les organismes, y compris le nôtre. Enfin, les températures moyennes des eaux de surface océaniques augmentent, ce qui favorise la croissance bactérienne à la surface des algues et à la surface de la cuticule des petits arthropodes planctoniques (comme les copépodes). Par exemple, les années chaudes donnent lieu à des pullulations de vibrios, dont certaines espèces comme *Vibrio cholerae* posent un problème sanitaire pour les humains. C'est ainsi que les années chaudes des eaux de surface de l'Atlantique nord sont corrélées avec des cas de choléra après baignade en Europe de l'ouest et sur la côte est-américaine. L'océan a toujours changé au cours des millions d'années, mais les changements actuels sont trop brutaux pour que la vie puisse s'y adapter.

COMMENT TRAITER LES EFFLUENTS DE CAVE : DES EXEMPLES DANS LE MONDE



Joël Rochard



VitisPlanet

www.vitis-planet.com

rochard.joel@gmail.com

Les rejets issus des pressoirs et des caves sont susceptibles de perturber l'équilibre biologique des rivières, en particulier pendant la période des vendanges. En effet, les éléments organiques issus des activités viticoles génèrent, dans un milieu aquatique, le développement de micro-organismes qui puisent l'oxygène dissous au détriment de la faune piscicole. Ils représentent un volume généralement compris, selon le cave entre 0,5 à 5 litres par litre de vin), de nature majoritairement organique, avec une DCO variant de 3 à 30 g/litre). La particularité du secteur viticole par rapport aux autres industries agroalimentaires est la concentration dans le temps avec une pointe très marquée pendant la période de vendanges et de vinification, soit selon les caves 2 à 10 semaines. Pour les rejets vers le milieu naturel, le traitement a pour objectif, selon la réglementation locale, d'atteindre en sortie 125 à 300 mg de DCO par litre, ce qui de fait impose un niveau d'épuration le plus souvent supérieur à 95%. Dans le cas d'un prétraitement avant un réseau d'assainissement, l'objectif est défini par une convention de raccordement (absence de traitement avec taxe d'assainissement spécifique, cadre réglementaire européen de grammes de 2 grammes de DCO par litre, régulation du pH, dispositifs de mesure du débit, modalités de contrôle, etc.). Ces effluents s, riches en éléments organiques, exigent un traitement avant d'être rejetés dans l'environnement, avec pour objectif de respecter des normes strictes pour la pollution résiduelle.

IMPACTS DES EFFLUENTS DE CAVE

La pollution contenue dans les effluents de cave provient soit des composants-mêmes du raisin, du moût, ou du vin (pellicule, rafle, terre, sucre, acides, bourbes, alcool, polyphénols, levures, bactéries), soit des produits de détartrage et de nettoyage, soit encore de produits intervenant dans la vinification (média filtrant, colle, par exemple).

Pour l'ensemble de ces effluents, la matière organique représente la principale source de pollution. De même, ponctuellement, des cas de pollution liés à des effluents toxiques peuvent être rencontrés (produits de nettoyage, de détartrage).

Impact sur les stations d'épuration
Gestion de l'eau et des effluents vinicole en champagne, CIVC

Impacts des effluents de cave sur les milieux aquatiques, d'après J Rochard.

Approche écologique dans la cave et du traitement

En amont, une adaptation du processus d'élaboration doit être mise en œuvre pour réduire la charge polluante et assurer une gestion optimale de l'eau, condition indispensable d'un traitement écologique. Parallèlement au traitement, la réduction de la consommation dans les caves, se justifie dans un contexte de raréfaction, qui se pose déjà dans certaines régions, avec la mise en place probable de réglementations et incitations au cours des prochaines décennies. Le traitement des effluents de cave réalisé individuellement ou collectivement peut être envisagé avec plusieurs techniques : évaporation, épandage et dispositifs biologiques. Jusqu'à présent, les procédés de traitement les plus utilisés, au-delà de l'épandage et de l'évaporation, étaient majoritairement basés sur des procédés aérobies, stockage aéré, boues activées ou encore SBR (réacteur séquentiel discontinu), cette dernière technique permettant d'optimiser l'aération et la gestion des boues. Les développements actuels ont pour objectif d'intégrer les orientations de développement durable dans le fonctionnement du dispositif de traitement : faible consommation d'énergie et limitation des boues, de plus en plus complexe à gérer par voie agronomique. En complément, en liaison avec le concept d'éco-œnotourisme, une intégration harmonieuse de dispositif peut être envisagée, qui associe à la fois une limitation des nuisances olfactives et sonores, une valorisation paysagère et éventuellement de la biodiversité dans l'environnement de la cave. Par ailleurs la perspective de raréfaction de la ressource en eau dans de nombreuses régions en liaison avec les changements climatiques associe également une perspective de récupération de l'eau notamment pour alimenter des dispositifs de refroidissement ou d'irrigation.

VERS UNE GUERRE DE L'EAU ?



Schéma www.alternatives-economiques.fr

Disponibilité, priorité, prix, etc



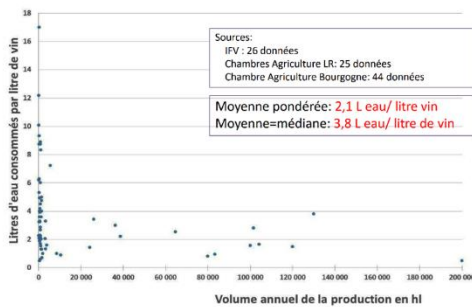
Besoins de la filière viti-vinicole

Effet de la sécheresse et principaux besoins en eau à l'échelle d'un territoire, J. Rochard

Quelles seront les priorités viti-vinicoles dans la guerre de l'eau qui ne manquera pas de se poser dans beaucoup de régions au cours des prochaines décennies ? Schéma J. Rochard

ADAPTATION DE L'ELABORATION DES VIN POUR ECONOMISER L'EAU

L'effluent le plus facile à traiter est celui que l'on n'a pas produit



Consommation d'eau moyenne dans les caves établie par J M Desseigne/ IFV à partir de données de l'IFV, des Chambres d'Agriculture de Bourgogne et du Languedoc-Roussillon

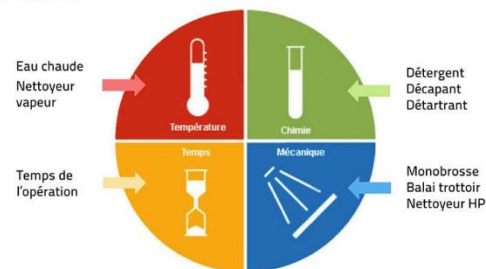
10



Nettoyage d'un sol à la raclette



Conception des écoulements et nettoyage des sols



Principaux facteurs de nettoyage d'une surface (cercle de SINER)

Stratégie d'économie d'eau dans les caves, d'après J. Rochard.

DIMINUTION DE LA CHARGE POLLUANTE DES EFFLUENTS

RECUPERATION ET VALORISATION DES BOURBES ET DES LIES



Adapté de wikimedia



www.champagne.fr



www.wikiwand.com

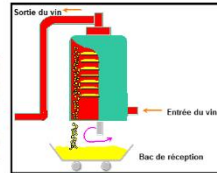
RECUPERATION ET VALORISATION DES TERRES DE FILTRATION PAR CO-COMPOSTAGE



www.fauresa.com



www.lacompastiere.de-laube.fr



RECUPERATION DES SOLUTIONS DE SOUDE DE DETARTRAGE



www.fauresa.com



Photo J.M. Rosier www.fracademic.com

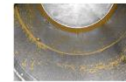
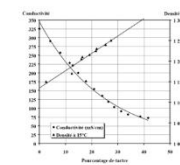


Photo www.mon-viti.com



Évolution de la conductivité et de la densité d'une solution de soude au cours d'un détartrage

Pistes pour diminuer la charge polluante des effluents, d'après J Rochard

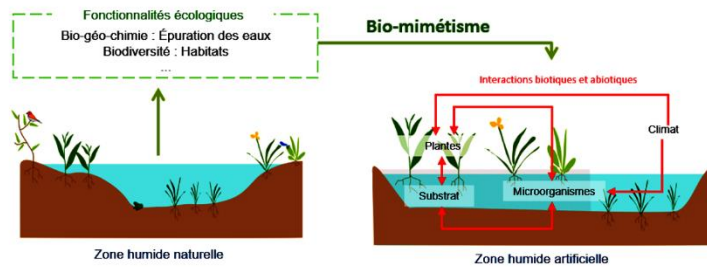
Techniques écologiques qui s'inspirent de la nature

Depuis quelques années, diverses techniques de traitement sont utilisées, telles que les filtres plantés de roseaux. Ces dispositifs, inspirés des écosystèmes naturels, permettent une épuration en valorisant les écosystèmes des milieux aquatiques. Par exemple, les marais artificiels sont constitués de bassins peu profonds supportant une variété de végétation pour purifier les eaux.

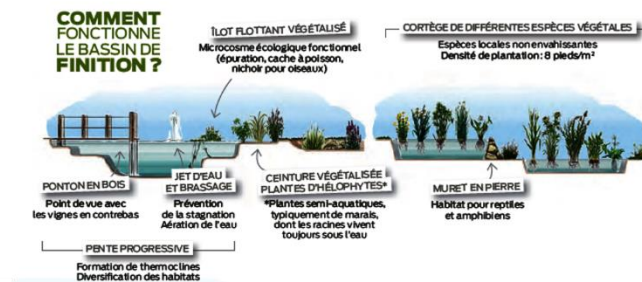
UTILISATION DU PRINCIPE D'ÉPURATION NATUREL DES ZONES HUMIDES



Zone humide avec des roseaux dans la région du Valais en Suisse



Comparaison d'une zone humide naturelle par rapport un dispositif artificiel. (Biomimétisme)



Source : Les vigneron de Buzet/Blueset

Utilisation du principe d'épuration naturel des zones humides biomimétisme, d'après J. Rochard

SUCCESION DE BASSINS AVEC DES PLANTES LOCALES

Les Vignerons de Buzet/Bluszet

BUZET
Cognac (AOC)

www.nouslesvigneronsdebuzet.fr

blue-set

www.blue-set.com

SUCCESION DE BASSINS AVEC DES PLANTES LOCALES

www.juanico.com
Uruguay

Sofianos M.A.
2011
Université CRT
Ingénieur
Hydraulique,
Pluviale,
Sédiments

Exemples de traitement d'épuration écologique avec l'utilisation de plantes locales dans différents bassins successifs (à gauche « Les Vignerons de Buzet » dans le sud-ouest de la France, à droite Bodega Juanico en Uruguay)

Traitement sur support de zéolithe

Une approche innovante associe l'utilisation de zéolithe comme support de lits planté de roseau en alternative au sable. C'est une roche volcanique microporeuse, avec une grande capacité d'adsorption et de filtration, peut assurer un traitement direct (sans bassin de prétraitement aérobie), avec une limitation des nuisances olfactives et de la consommation d'énergie. Cette technique qui facilite le respect des normes européennes de réutilisation de l'eau, est utilisée par une centaine de caves en Italie.

PRINCIPE DES FILTRES PLANTÉS SUR ZÉOLITHES AVEC DES ROSEAUX

Système Zeofito® www.amethyst.it



Système Zeofito® avec deux lits plantés sur zéolithe de 80 m² chacun installé en 2007 en traitement direct, sans bassin d'aération. **Cave GAJA**, région du Barbaresco dans le Piémont en Italie. (production annuelle d'environ 700 000 bouteilles)



Cave Voghera, région Barbaresco
Piemont Italie

Système Zeofito® de finition en aval de la station « boues activées », cave Banfi, Piémont Italie

Publication OIV Ecoconception des caves : réduction de la consommation d'énergie et intégration paysagère du traitement des effluents de cave avec le dispositif de lit plante de roseaux sur support de zéolithe Zeofito®
file:///C:/Users/rocha/Downloads/Ecoconception_des_caves_reduction_de_la_consommation.pdf

19

Exemples de traitement des effluents de cave avec des filtres plantés de roseaux sur zéolithe dans différents caves italiennes, photos J. Rochard.

Conclusion

Les systèmes écologiques qui s'inspirent des écosystèmes de milieux humides s'intègrent dans la diversité des dispositifs de traitement des effluents de cave. Leur conception rustique, la simplicité de gestion, la faible consommation énergétique, la valorisation paysagère sont autant d'arguments qui intéressent les professionnels désireux de développer des démarches durables vis-à-vis des effluents de cave. Au-delà de la dimension esthétique, il est possible d'envisager de recréer des zones humides artificielles qui valorisent la biodiversité locale.

Le traitement de finition avec des lits plantés de roseaux sur sable est maintenant développé pour la plupart des nouvelles installations. Des développements plus novateurs par traitement direct sur zéolithe, qui limitent considérablement le volume du bassin aérobie en amont (ou le supprime), offrent des perspectives intéressantes pour l'avenir, en particulier avec un probable renforcement des conditions de rejets vers le milieu naturel et dans la perspective d'un développement du recyclage de l'eau. Pour des stations d'épuration existante, ce type de dispositif peut être envisagé notamment en complément pour optimiser son fonctionnement, faciliter la gestion des boues, ou encore à l'occasion d'un agrandissement de la capacité de la cave, d'un renforcement des normes de rejets ou d'une perspective de réutilisation des effluents.

La mise en œuvre d'une gestion écologique impose d'intégrer parallèlement une démarche environnementale rigoureuse en amont, avec une gestion optimale de l'eau et des sous-produits (bourbes, lies, solution de détartrage, terres de filtration, etc.). Par exemple le rejet de terre de filtration, peut conduire des dysfonctionnements de tout système de traitement des effluents, mais encore des dispositifs écologiques, par effet d'accumulation avec le temps de la silice qui n'est pas biodégradable. Parallèlement, si le fonctionnement de ces systèmes est simple et rustique, la réalisation doit être confiée à des spécialistes, avec si possible une bonne expérience du secteur vinicole, pour optimiser la conception, le dimensionnement et le fonctionnement, en intégrant notamment la pointe de rejet pendant les vendanges et les vinifications.

La réutilisation des eaux épurées devient un enjeu crucial, notamment pour l'irrigation. Cependant, cela implique des risques, tels que la salinité, la présence de métaux lourds ou de micro-organismes pathogènes. Des décrets et arrêtés ministériels français sont en cours de publication, à partir de normes européennes, pour encadrer cette réutilisation, qui prennent en compte notamment différents paramètres pour assurer la qualité de l'eau recyclée, selon les usages. Dans ce cadre, le traitement écologique des effluents notamment sur support granulaire, permet d'obtenir une meilleure qualité de l'eau potentiellement réutilisable, comparativement à des systèmes classiques (avec une simple décantation), avant d'éventuels traitements complémentaires (membrane, osmose inverse UV, etc.)

	Catégorie de cultures*	Méthode d'irrigation	Objectif technologique indicatif	Exigences de qualité				Autre
				E. coli (nb/100 ml)	DBO5 (mg/L)	MES (mg/L)	Turbidité (NUT)	
A	Toutes les cultures vivrières consommées crues dont la partie comestible est en contact direct avec l'eau de récupération et les plantes sarclées consommées crues	Toutes les méthodes d'irrigation	Traitement secondaire, filtration et désinfection	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 5	Legionella spp.: < 1 000 ufc/L lorsqu'il existe un risque de formation d'aérosols Nématodes intestinaux (œufs d'helminthes): ≤ 1 œuf/L pour l'irrigation des pâturages ou des fourrages
B	Cultures vivrières consommées crues dont la partie comestible est cultivée en surface et n'est pas en contact direct avec l'eau de récupération, cultures vivrières transformées et cultures non vivrières, y compris cultures servant à l'alimentation des animaux producteurs de lait ou de viande	Toutes les méthodes d'irrigation	Traitement secondaire et désinfection	≤ 100	Conformément à la directive 91/271/CEE	-		
C	Cultures vivrières consommées crues dont la partie comestible est cultivée en surface et n'est pas en contact direct avec l'eau de récupération, cultures vivrières transformées et cultures non vivrières, y compris cultures servant à l'alimentation des animaux producteurs de lait ou de viande	Irrigation goutte-à-goutte** ou autre méthode d'irrigation permettant d'éviter un contact direct avec la partie comestible des cultures	Traitement secondaire et désinfection	≤ 1 000				
D	Cultures industrielles, cultures énergétiques et cultures semencières	Toutes les méthodes d'irrigation***	Traitement secondaire et désinfection	≤ 1 000				

* Si le même type de cultures irriguées relève de plusieurs catégories du tableau 1, les exigences de la catégorie la plus stricte s'appliquent.

** L'irrigation goutte-à-goutte est un système de micro-irrigation permettant d'apporter des gouttes d'eau ou de petits filets d'eau aux plantes et consistant à laisser goutter l'eau sur le sol ou directement sous la surface à un débit très faible (2-20 litres/heures), équipé de sorties appelées émetteurs ou goutteurs.

*** Dans le cas des méthodes d'irrigation par aspersion, il convient de veiller particulièrement à protéger la santé des travailleurs et des autres personnes présentes. Des mesures préventives appropriées sont appliquées à cet effet.

Réglementation européenne sur la réutilisation de l'eau (règlement 2020-741). Ce texte, en cours de transposition en droit français, indique des seuils de qualité à respecter pour les eaux traitées réutilisées en fonction de quatre types d'usages agricoles.

Pour en savoir plus

+ Gestion des effluents de cave et de distillerie, coordination J. Rochard, Cahier scientifique et technique de l'OIV.

<https://www.oiv.int/fr/node/1665>

+ Gestion optimale de la qualité et la quantité d'eau dans les caves, J Rochard Rev.. Oenol. Janvier 2022.

<https://www.dropbox.com/scl/fi/gqx0nsqih3f1vq1algt5h/Gestion-optimale-de-la-qualite-et-quantite-d-eau-ds-les-caves-J-Rochard-pour-publication-REv-Oenol-Janvier-2022.pdf?rlkey=tsfizqlltorqy0o5lztgkngv&dl=0>

+ Perspective de réutilisation des eaux usées des effluents de cave. Le traitement écologique: limitation des nuisances et de la consommation énergétique.

<https://www.dropbox.com/scl/fi/kqh8sjd5br4ent2nlph1/15-scan-traitement-cologique-r-utilisation-eaux-us-e-effluents-cave-J-Rochard-revue-des-nologues-181-sp-cial-novembre-2021.PDF?rlkey=hesbse224fdm9hin1o6p1xtdc&dl=0>

+ Réduction de la consommation d'énergie et intégration paysagère du traitement des effluents de cave avec le dispositif de lit planté de roseaux sur support de zéolithe Zeofito®, J. Rochard et al.

<https://joel-rochard.com/wp-content/uploads/sites/12/2020/04/Ecoconception-des-caves.pdf>

+ Ingénierie écologique appliquée aux effluents vinicoles : exemple du dispositif de BlueSET
Phytostation dans la cave « Les Vignerons de Buzet »

https://www.bio-conferences.org/articles/bioconf/pdf/2019/01/bioconf-oiv2018_02002.pdf

+ Arido-viticulture dans le contexte de changement climatique : concept, bases pratiques et
exemples des vignobles de Lanzarote et Santorin

https://www.bio-conferences.org/articles/bioconf/pdf/2023/01/bioconf_oiv2022_01001.pdf

LA MOLECULE D'EAU : DEUX OREILLES INTERNES A L'ECOUTE DU VIN.

Philippe R. Bodart ^(a),
Syuzanna Esoyan ^(b),
Regis D. Gougeon ^(a),

^a Equipe Physico-Chimie de l'Aliment et du Vin (PCAV) UMR Procédés Alimentaires et Microbiologiques (PAM). Institut Agro Dijon - Université de Bourgogne

^b Research Institute of Biology, Yerevan State University, Yerevan, Armenia

1 -Résumé

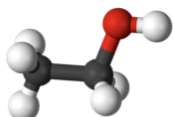
L'eau représente plus de 88 % du volume d'un litre de vin à 12 % d'éthanol en volume. Ce composé, considéré simplement comme le solvant le plus abondant du vin, sans odeur ni saveur, est en fait porteur de multiples informations relatives à "l'histoire" d'un vin. C'est, par exemple, la distribution isotopique entre les atomes d'hydrogène et les atomes de deutérium de la molécule d'eau, qui permet depuis le début des années 80 de détecter de manière extrêmement robuste des fraudes telles que le mouillage d'un vin ou sa surchaptalisation. Que ce soit dans un objectif de détection de fraude ou pour l'étude des propriétés physico-chimiques du vin, telles que celles présentées ici, ce sont les propriétés nucléaires intrinsèques des molécules d'eau, notamment de ses deux atomes d'hydrogène, qui sont mesurées. Nous montrerons comment les taux de relaxation magnétique nucléaire des protons de l'eau portent des informations relatives à la présence d'éléments tels que le manganèse et le fer.

2 - L'eau la principale composante du vin

a)



b)



c)

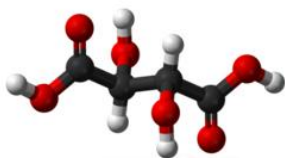


Figure 1 Représentation des molécules d'eau (a), d'éthanol (b) et d'acide tartrique (c)

Le titre alcoolique volumique (mesuré à 20°C), reporté sur l'étiquette d'une bouteille de vin à 12 %, indique que le vin contient 12 % en volume d'éthanol et donc 88 % en volume d'eau. Ce type de quantification volumique est courant et définit la norme européenne. Cependant, ces mesures ne renseignent pas directement sur la quantité tangible d'eau ou d'éthanol dans le vin. Par exemple, il est physiquement plus simple d'exprimer les quantités d'eau et d'éthanol par leur titre massique, car ceux-ci ne dépendent pas de la température. Le titre alcoolique massique est alors de 9,2 %, une valeur numérique sensiblement inférieure. Mais d'un point de vue moléculaire, les molécules d'éthanol ont une masse plus de 2,5 fois supérieure à celle de l'eau (respectivement 46 pour 18 g/mole pour l'éthanol et l'eau). En définitive, dans 1 litre de vin de titre alcoolique volumique de 12 %, 96 % des molécules sont des molécules d'eau, ce qui est un chiffre plus représentatif de la composition du vin. Bien sûr, le vin ne se résume pas à un mélange d'eau et d'éthanol, mais les autres composants sont très minoritaires. Par exemple, si l'on calcule le pourcentage moléculaire d'acide tartrique (5 g/L), on obtient 0,06 %. Du point de vue du domaine temporel de la résonance magnétique nucléaire (DT-RMN) des liquides, nous allons en premier lieu observer les groupements hydroxyles (OH). L'eau en compte deux, l'éthanol en compte un seul, ce qui signifie que le signal observé par RMN proviendra à 98 % des molécules d'eau. La contribution de l'éthanol est très faible, et il est raisonnable de

considérer, dans une première approximation, que nous n'observerons que l'eau contenue dans le vin.

3 - Le domaine temporel de la résonance magnétique nucléaire

3.1 Principe de la RMN (un proton)

La RMN est une technique de spectroscopie puissante (depuis sa découverte en 1944, elle a été récompensée par cinq prix Nobel) avec des applications extrêmement variées. Par exemple, elle permet de déterminer des coordinations, des structures moléculaires organiques, des structures de protéines, de réaliser des images (une application largement utilisée en médecine qui prend le nom d'IRM : imagerie par résonance magnétique), etc. En revanche, l'exploitation des temps de relaxation extraits du domaine temporel de la RMN est beaucoup moins populaire. En DT-RMN, nous n'observons souvent que les atomes d'hydrogène (les protons), qui sont des noyaux atomiques¹ des molécules d'eau. L'échantillon est placé dans un champ magnétique statique intense² (jusqu'à 16 000 fois supérieur au champ magnétique terrestre). Dans ce champ magnétique, la mécanique quantique nous indique que le proton possède deux niveaux d'énergie. Statistiquement, l'atome d'hydrogène occupe préférentiellement le niveau d'énergie le plus bas. On perturbe le système en envoyant de l'énergie sous forme d'une onde radiofréquence adaptée³. Finalement, on arrête la

¹ Noyau, dérivé de nux (noix), est apparenté à nucleus (amande) et est associé au terme "Nucléaire" de l'acronyme "RMN".

² La lettre M de "RMN" est évidemment associée au champ Magnétique

³ Une onde adaptée signifie que ses fréquences correspondent au domaine des fréquences des transitions quantiques entre les niveaux d'énergie atomiques, c'est-à-dire que cette onde est capable de résonner (comme une cloche qui

perturbation et on enregistre le signal du retour à l'équilibre initial (relaxation dans le domaine temporel). Une expérience de DT-RMN aboutit à la mesure du temps de relaxation, noté T1, ou encore du taux de relaxation, noté R1, qui est son inverse ($R1 = 1/T1$). Le signal issu de la relaxation est lui-même une onde radiofréquence (Figure 2).

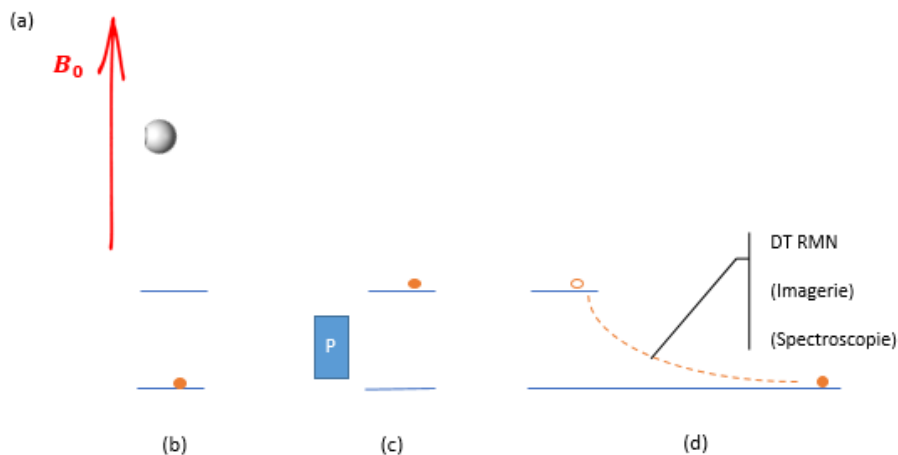


Figure 2 Un atome d'hydrogène placé dans un champ magnétique statique B_0 (a) et les niveaux d'énergie occupés par l'atome : à l'état d'équilibre (b), juste après l'application d'une impulsion "P" de perturbation (c) et après l'arrêt de la perturbation, pendant le retour à l'équilibre.

3.2 Mouvement de rotation (une seule molécule d'eau)

L'expérience de DT-RMN réalisée sur le vin ne porte pas sur un seul proton, mais sur les deux protons des molécules d'eau. La Figure 2 doit être modifiée pour introduire les phénomènes qui interviennent et les informations que l'expérience peut offrir. La mécanique quantique indique que lorsque deux protons sont présents, il existe un couplage à travers l'espace entre ces deux protons, ce qui résulte non pas en deux niveaux d'énergie, mais en quatre (Figure 3). Une des particularités de ce couplage est que l'écart entre ces niveaux d'énergie dépend de l'angle β formé par la droite joignant les deux protons et la direction du champ magnétique.

Le point important à prendre en compte est la dynamique de la molécule d'eau. Celle-ci peut tourner ou translater. Si une seule molécule d'eau est présente, la translation n'a pas d'effet car le champ magnétique B_0 est le même dans l'espace occupé par l'échantillon. En revanche, la rotation va modifier l'angle β et les écarts entre les niveaux d'énergie ($f_1(\beta)$ et $f_2(\beta)$). Une fois les protons de la molécule d'eau excités par l'impulsion radiofréquence, ils ne pourront revenir à l'état d'équilibre que lorsque les écarts $f(\beta)$ correspondent à l'énergie emmagasinée suite à l'impulsion. C'est un processus statistique, et le moment où cette correspondance (résonance) se produit dépendra de la vitesse de rotation. Le signal enregistré dépendra de la rotation, et le signal RMN contiendra cette information dynamique.

amplifie une percussion) avec le système atomique et de produire une perturbation importante, ce qui est à l'origine du terme "Résonance" de "RMN".

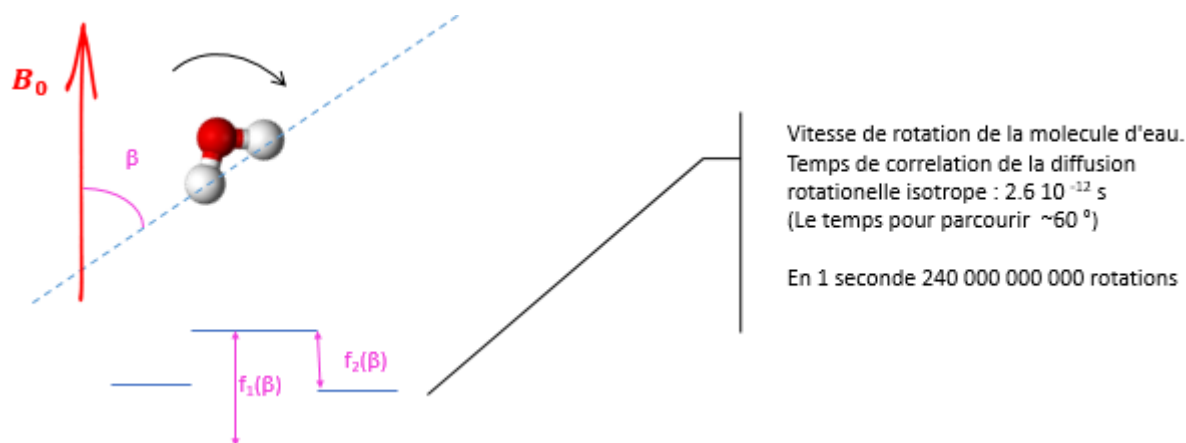


Figure 3 Relaxation par couplage dipolaire intramoléculaire pour une molécule d'eau : représentation des niveaux d'énergie d'un système de deux protons couplés.

3.3 Mouvement de translation (plusieurs molécules d'eau)

La situation d'une unique molécule d'eau reste insuffisante pour représenter plus exactement la réalité. Il faut considérer l'interaction de deux molécules d'eau. Dans ce cas, en plus du couplage intramoléculaire décrit précédemment, il faut prendre en compte un couplage intermoléculaire entre deux protons de deux molécules d'eau distinctes. Les niveaux d'énergie dépendent toujours de l'angle β , mais aussi de la distance entre les deux protons, qui varie en fonction du mouvement relatif des molécules d'eau : rotation et en particulier translation (Figure 4).

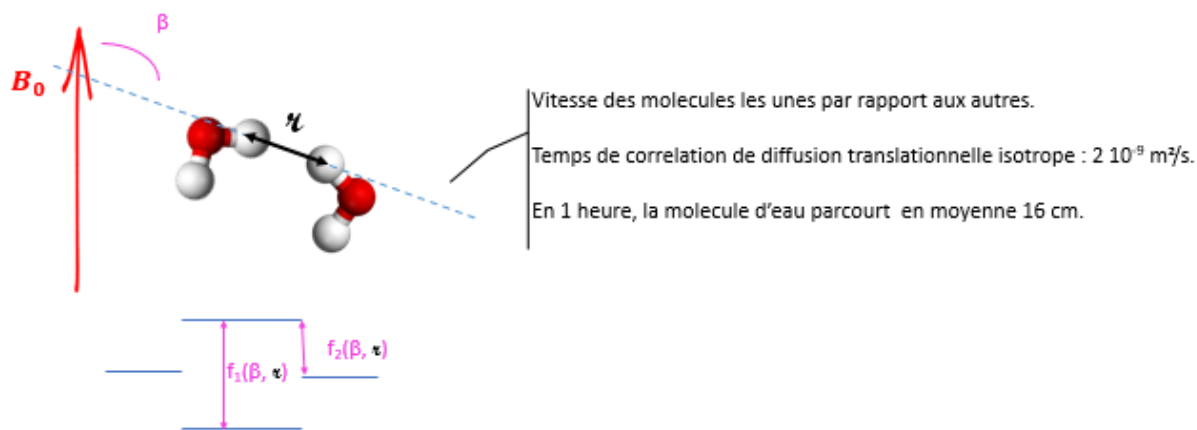


Figure 4 Relaxation par couplage dipolaire intermoléculaire : représentation des niveaux d'énergie d'un système de deux protons couplés.

On peut simplement conclure cette section en retenant que les expériences de RMN dans le domaine temporel informent sur la dynamique moléculaire des molécules d'eau (vitesse de rotation et de translation). Soulignons que ces dynamiques sont directement liées à la viscosité de l'échantillon, et les expériences de DT-RMN donnent accès à la viscosité du vin. Finalement, nous pouvons faire le lien avec le titre de cet exposé : la molécule d'eau peut être associée à une représentation symbolique de l'atome d'oxygène flanqué de deux oreilles (les deux protons), nous permettant d'écouter l'émission radio émise lors de la relaxation du système. Au sens propre, le signal RMN peut effectivement être entendu par l'oreille humaine.

4 Analyse de vins par DT RMN

4.1 Expérience sur l'eau

Le résultat des mesures du temps de relaxation à différents champs magnétiques se présente sous la forme d'un profil (Figure 5). Dans ce cas, le profil montre un plateau et une singularité située à l'endroit où les mesures quittent le plateau. La position de cette singularité permet de mesurer entre autres la viscosité de la solution selon la formule de Stokes-Einstein :

$$\eta = \frac{4\pi}{3k} \cdot \frac{\tau a^3}{T}$$

Plus finement, la simulation des composantes de relaxation translationnelle et rotationnelle du profil de relaxation (courbes bleue et orange de la Figure 5) permet d'accéder au temps caractéristique de ces deux dynamiques.

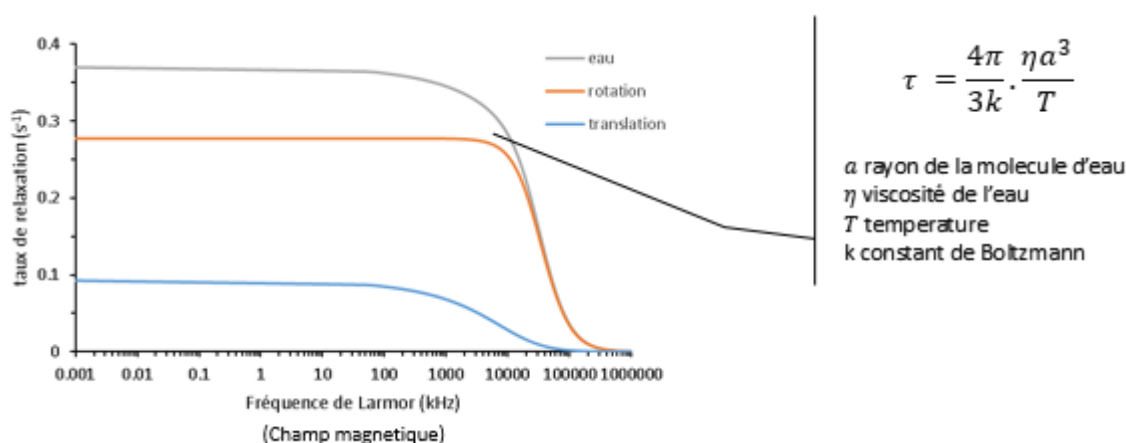


Figure 5 Profil de l'eau (gris), avec les contributions de rotation (orange) et translation (bleu)

4.2 Expérience sur le vin

La Figure 6 représente le profil d'un vin blanc Chardonnay (millesime 2014 de l'université de Bourgogne, Marsannay-la-Côte, Côte d'Or) et, pour comparaison, le profil de l'eau. Les profils sont très différents, montrant clairement que le vin ne se comporte pas comme l'eau, bien que nous ayons établi dans la section 2 que, pour la RMN, 98 % du signal provient de l'eau et que le reste est minoritaire et raisonnablement négligeable. Cette apparente ambiguïté n'est cependant pas une contradiction ; cela signifie simplement que nous observons effectivement de l'eau, mais celle-ci est porteuse d'informations sur le vin.

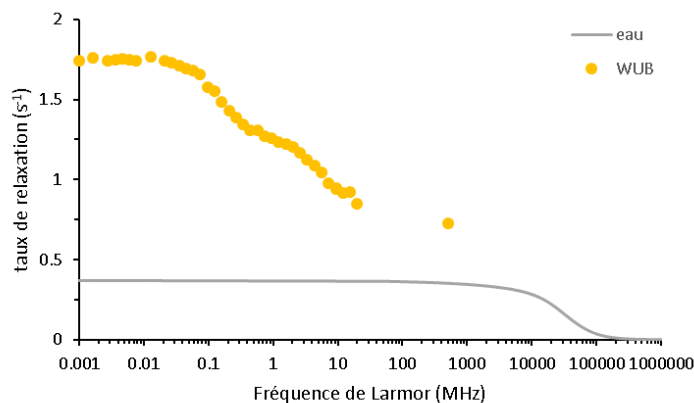


Figure 6 Profils de l'eau (courbe grise) et d'un vin blanc Chardonnay (2014) du domaine de l'Université de Bourgogne, Marsannay-la-Côte (points jaunes, WUB).

L'un des aspects susceptibles d'expliquer une telle différence entre les profils de la Figure 6 est la présence d'ions paramagnétiques dans le vin, en particulier le manganèse. La Figure 7 représente l'analyse élémentaire (ICP-AES) du Chardonnay et, à titre de comparaison, celle d'un vin rouge de Bordeaux (Médoc, millésime 2011). La présence d'éléments paramagnétiques (Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni) est confirmée, le manganèse étant l'un des plus abondants.

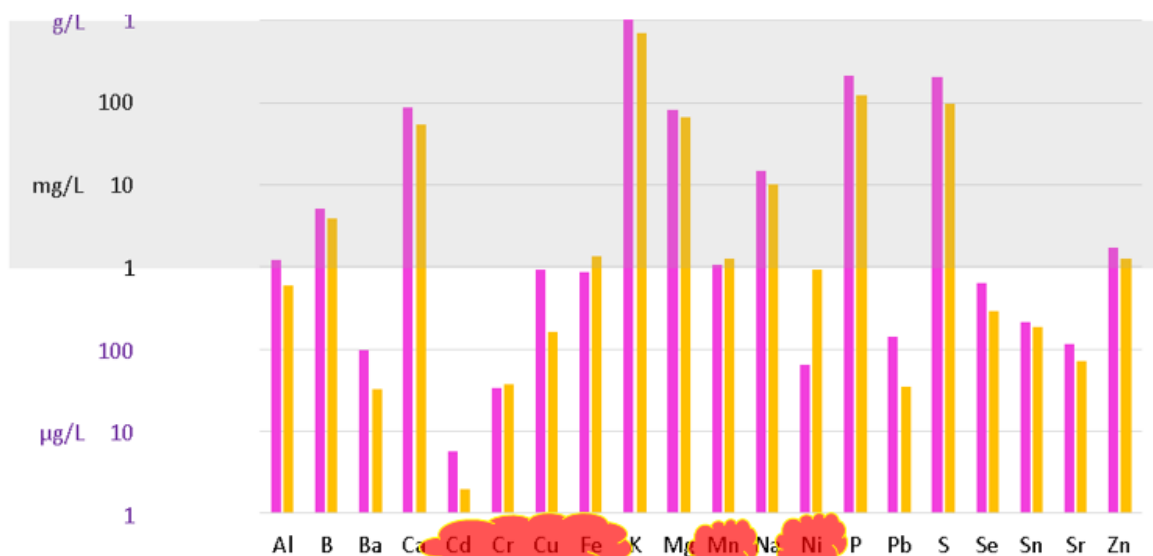


Figure 7 Analyse élémentaire (non exhaustive) d'un Bordeaux rouge, Médoc 2011 (fuchsia) et de vin blanc Chardonnay (jaune). Les éléments paramagnétiques sont surlignés en rouge.

Pour vérifier que le profil du vin observé dans la Figure 6 est effectivement associé au manganèse, le vin a été exposé à une résine échangeuse d'ions permettant de "filtrer" les ions présents dans le vin. La Figure 8 montre les analyses élémentaires du vin blanc avant et après l'échange. La résine permet de retirer les ions du vin avec un rendement plus ou moins important suivant l'ion, mais elle se montre particulièrement adaptée dans le cas du manganèse (la concentration en manganèse est divisée par un facteur proche de 1000 après l'échange). Cette forte propension résulte probablement d'une faible complexation des ions Mn^{2+} (par rapport aux autres ions présents), les rendant plus disponibles à l'échange et aussi aux interactions avec les molécules d'eau sondées par RMN.

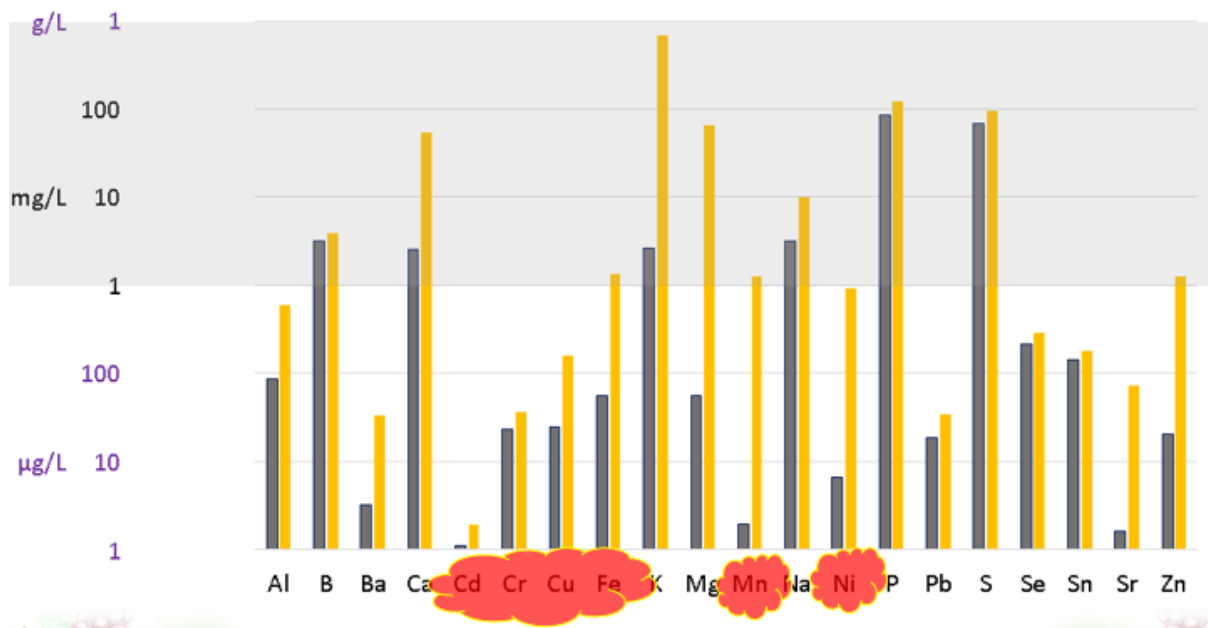


Figure 8 Analyse élémentaire (non exhaustive) du Chardonnay avant (jaune) et après (gris) échange.

Le profil du vin échangé est représenté dans la Figure 9, la courbe est fortement modifiée, elle se présente comme un plateau comparable et proche du plateau observé sur le profil de l'eau, suggérant que le profil du vin résulte de l'interaction des molécules d'eau avec les ions manganèses.

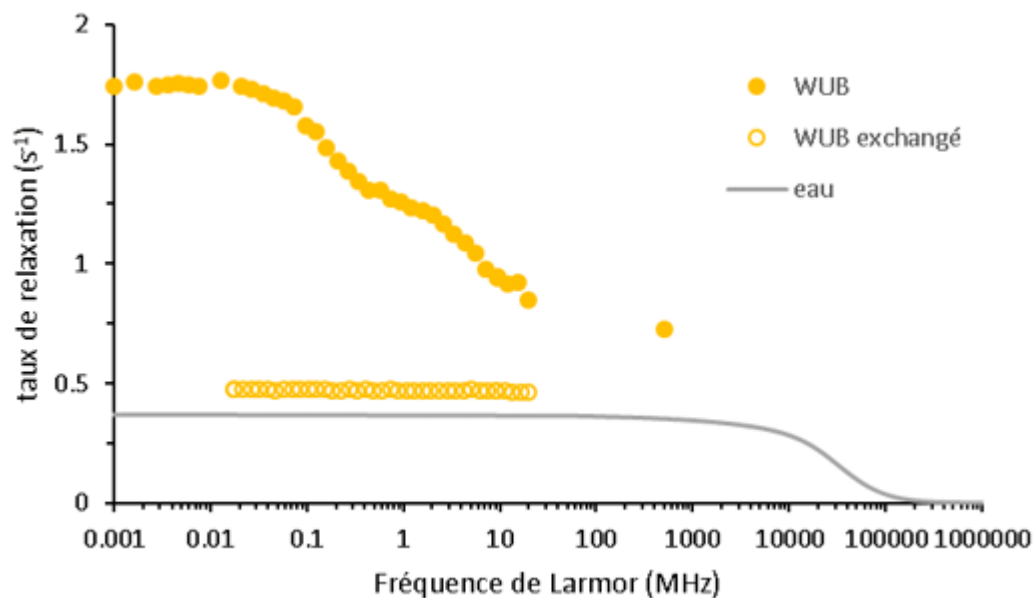


Figure 9 Taux de relaxation du vin blanc Chardonnay avant (●) et après (○) l'échange en fonction du champ magnétique, le profil de l'eau est reporté en gris pour comparaison.

L'hypothèse précédente peut être vérifiée en simulant le profil de relaxation des molécules d'eau en interaction avec les ions manganèse. L'équation se compose de la somme de trois termes :

$$R_1 = R_0 + R_D + R_c$$

Ceux-ci correspondent à une contribution diamagnétique (R_0 , correspondant au vin sans éléments paramagnétiques), ainsi qu'à deux contributions paramagnétiques, à savoir dipolaire (R_D) et de contact (R_C). Chaque terme se développe en une équation relativement simple, mais qui fait intervenir de nombreuses variables, rendant la lecture et la compréhension assez complexes. Une description détaillée n'est pas nécessaire pour la démonstration présentée dans cette communication, mais nous renvoyons le lecteur à une publication scientifique pour une description plus approfondie (Bodart et al., 2020). La Figure 10 représente la simulation de la courbe expérimentale du vin blanc. Les points expérimentaux se superposent de manière satisfaisante à la courbe théorique, et on observe que les deux singularités résultent des deux types d'interactions paramagnétiques : dipolaire et de contact. De plus, la Figure 10 montre que la composante diamagnétique s'aligne parfaitement avec la mesure du vin échangé, ce qui est gratifiant car cela signifie que les calculs effectués sur le vin non échangé sont en très bon accord avec la seconde mesure (indépendante) du vin échangé, validant ainsi une interaction des molécules d'eau avec le manganèse.

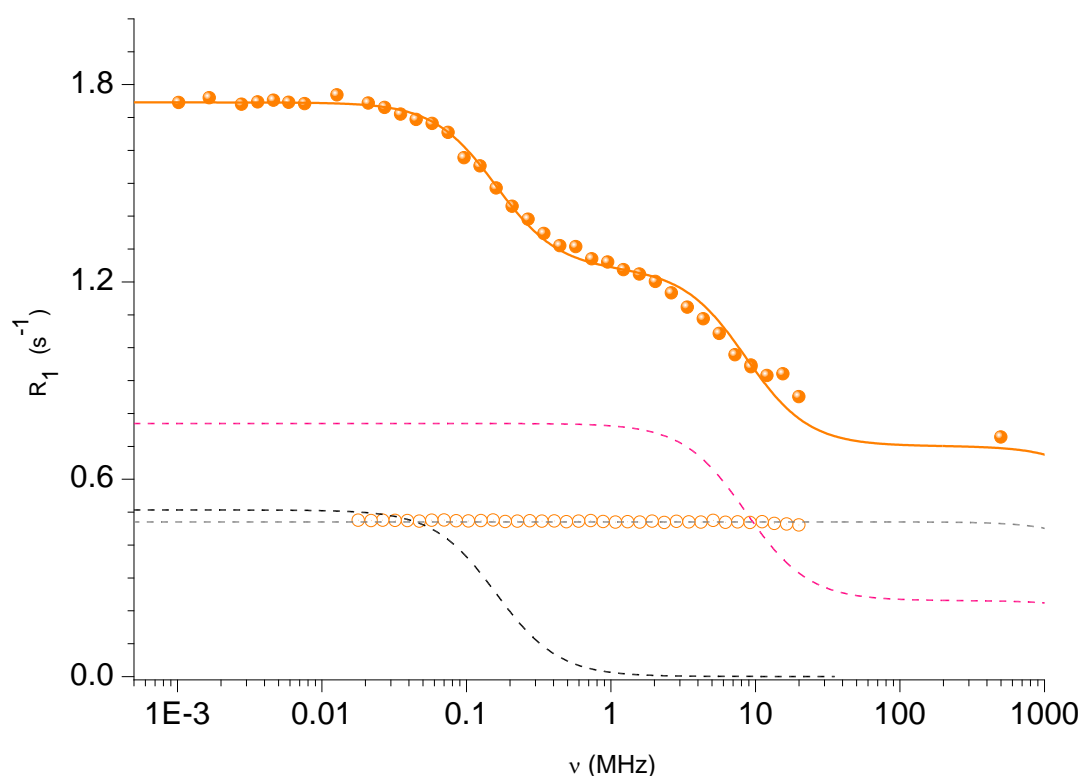


Figure 10. Simulation du profil de relaxation du vin blanc : en pointillés noirs, interaction de contact ; en fuchsia, interaction dipolaire paramagnétique ; en gris, contribution diamagnétique. La courbe en trait continu est la somme des trois contributions précédentes. Les sphères pleines représentent les mesures expérimentales du vin sans échange, et les cercles représentent les mesures du vin échangé.

Une ultime preuve peut être apportée en répétant ces mesures et calculs sur des vins modèles (eau, éthanol 12% v/v, acide tartrique (5 g/L)) dans lesquels on ajoute des quantités connues d'ions manganèse. La Figure 11 montre que les vins modèles reproduisent le profil observé sur le vin et qu'ils sont très bien modélisés par la théorie.

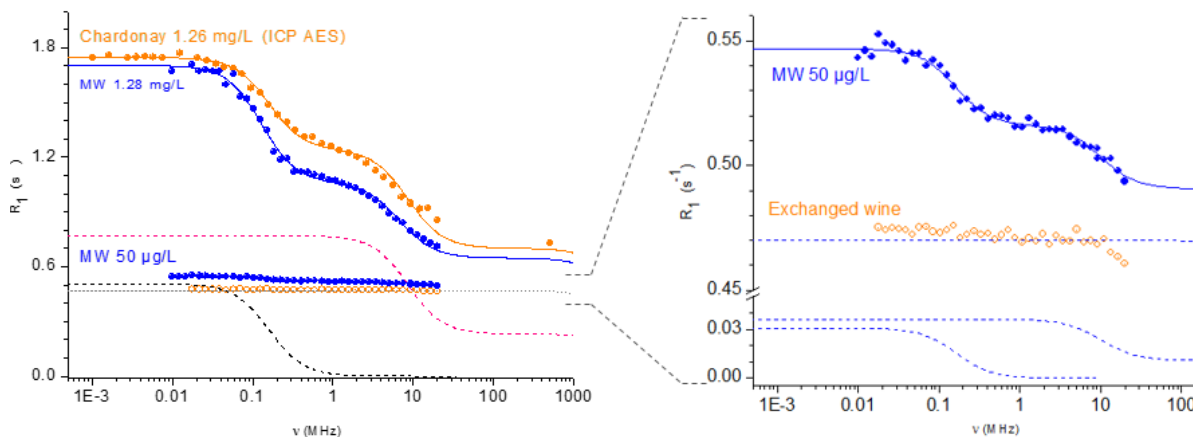
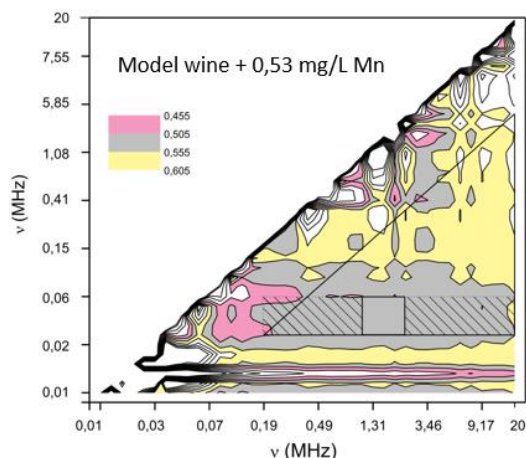


Figure 11 Profils de relaxation du vin modèle (MW) contenant 1,28 mg/L ou 50 µg/L de Mn²⁺ (bleu). En jaune, le vin blanc échangé ou non est représenté, et les pointillés représentent les simulations des différentes contributions. Le graphique de droite est une expansion de celui de gauche.

Une application directe de ces résultats est la quantification de la concentration en manganèse dans le vin. Les résultats se présentent alors sous la forme d'une carte (Figure 12) qui représente la concentration en manganèse. Les axes correspondent aux champs magnétiques. Cette représentation est un artifice mathématique qui permet de visualiser une statistique des concentrations calculées et d'obtenir une incertitude (représentée par le nombre entre parenthèses dans le tableau de la Figure 12) sur la concentration moyenne. Tout l'espace de la carte n'est pas physiquement exploitable. Seules les zones délimitées par le carré, le rectangle hachuré et le triangle reflètent des concentrations réalistes. Plus la surface est petite, plus le calcul est précis, mais moins la statistique est importante. La comparaison des concentrations à partir des trois zones permet de s'assurer de la stabilité du calcul mathématique. Le tableau de la Figure 12 montre que, dans le cas des vins modèles, la procédure mathématique est robuste. Quelle que soit la surface de la carte considérée, les valeurs des concentrations mesurées sont en très bon accord avec les concentrations de manganèse présentes dans le vin modèle.

Les mesures sur deux vins sont également en bon accord avec les mesures d'ICP-AES, avec un petit écart constaté sur le vin rouge. Pour les deux vins, l'analyse a été répétée à 6 mois d'intervalle sur les mêmes échantillons (les échantillons ayant été conservés dans un flacon fermé sans aucune précaution particulière permettant une évolution du vin, par exemple, une sévère oxydation). Les résultats de ces deux expériences sont présentés aux lignes Wa, Wb, Ra et Rb. Les résultats avec l'extension b résultent d'expériences répétées six mois plus tard. Les concentrations mesurées sont identiques aux incertitudes près, suggérant une robustesse de la méthode vis-à-vis de l'évolution du vin. L'analyse ICP-AES du vin échangé révèle une concentration de manganèse résiduelle inférieure à 2 µg/L, et la concentration de manganèse calculée par RMN est supérieure mais reste tout à fait comparable (par exemple, 9 ± 6 µg/L pour la zone carrée).



	Manganese concentration	Square zone	Rectangular zone	Triangular zone
MW546	5.46	5.46 (3)	5.45 (4)	5.5 (1)
MW501	5.01	4.97 (5)	4.97 (6)	5.0 (1)
MW128	1.28	1.34 (8)	1.3 (1)	1.3 (1)
MW053	0.53	0.53 (1)	0.52 (1)	0.53 (5)
MW005	0.05	0.063 (5)	0.063 (6)	0.06 (1)
Wa	1.26 (2) ^a	1.17 (9)	1.2 (1)	1.3 (2)
Wb		1.13 (3)	1.1 (1)	1.4 (2)
Ra	1.06 (2) ^a	0.83 (4)	0.9 (1)	1.2 (3)
Rb		0.91 (5)	0.9 (1)	1.2 (3)
EW	< 0.002 ^a	0.009 (6)	0.011 (4)	0.01 (1)

^a Concentration measured by ICP AES.

Figure 12 Exemple d'une carte de concentration en manganèse et tableau de concentrations en mg/L mesurées par RMN, comparées aux résultats d'ICP-AES (pour les vins) et aux concentrations synthétiques des vins modèles (par exemple, MW546 est un vin modèle contenant 5,46 mg/L de manganèse). W et R correspondent au Chardonnay blanc et au Bordeaux rouge, a et b indiquent une répétition de la mesure à 6 mois d'intervalle. EW est le Chardonnay blanc après échange sur la résine.

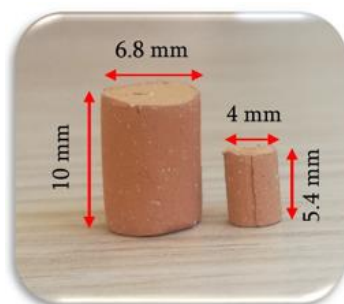
Pour conclure cette première partie, en mettant l'accent sur l'apport de cette méthode à l'analyse des vins, on peut résumer que la RMN permet d'accéder à la viscosité du vin, de mesurer la concentration en manganèse (au vu de l'échange sur la résine, le manganèse semble peu complexé dans le vin et donc une source d'information robuste pour la caractérisation du vin). De plus, si la source de celui-ci est principalement le sol (Kalanquin et al., 2013; Stockley et al., 2018), c'est une signature du vin à travers son terroir. Cette méthode peut se montrer particulièrement intéressante si l'on considère de plus que les expériences peuvent être réalisées sur des bouteilles de vin sans les ouvrir.

5 Suivi de l'interaction vin modèle céramique par DT RMN

Dans cette section, nous présentons une application du DT-RMN au vin. Cependant, contrairement à la section 0, nous nous limiterons à des expériences réalisées à un seul champ magnétique (0,47 T ou 20 MHz, c'est-à-dire 8000 fois le champ magnétique terrestre). Il s'agit d'analyser l'interaction du vin avec la céramique. Le vin élaboré ou stocké dans des contenants en terre cuite (céramiques) attire à la fois les consommateurs et les producteurs. Pendant des milliers d'années (de -6000 à 1er siècle), les céramiques en terre cuite étaient pratiquement les seuls récipients utilisés pour la vinification et le stockage. Cependant, au début du troisième siècle avant notre ère, les céramiques ont progressivement cédé leur place aux contenants en bois, ce qui a entraîné un déclin des connaissances empiriques sur l'interaction entre la céramique et le vin. Le regain d'intérêt mondial pour la production de vin dans des récipients en céramique a révélé des défis en matière de vinification, tels que l'oxydation rapide du vin, la casse ferrique, mais aussi des problèmes potentiels de migration de métaux dans le vin. Cela justifie la réalisation d'études exhaustives sur la relation complexe entre la céramique et le vin.

La Figure 13 montre des exemples de tablettes de céramique et le montage expérimental permettant de réaliser les expériences. Les tablettes de céramique ont été réalisées à partir d'argile arménienne, en suivant le protocole de cuisson des potiers. Les mesures de porosité montrent une porosité identique à celle des pythos utilisés pour la garde des vins.

(a)



(b)



Figure 13. (a) Exemples de tablettes de céramique. (b) Montage expérimental montrant deux tablettes de céramique plongées dans un vin modèle, contenu dans un tube de 7 mm scellé, lui-même inséré dans un tube de RMN de 10 mm.

Il est important de souligner que la cinétique de ce genre d'interaction dépend du rapport entre le volume de vin et la surface de la céramique en contact avec le vin. Ce rapport peut s'exprimer comme un rayon hydraulique (ρ) :

$$\rho = \frac{\text{Volume de vin}}{\text{Surface de la céramique en contact avec le vin}}$$

La Figure 14 présente quelques rayons hydrauliques pour des containers vinicoles et pour nos expériences. Le rayon hydraulique de nos expériences est par exemple 78 fois plus petit dans l'expérience décrite à Figure 13.b que dans un cas de figure réel où le vin vieillit dans un Pithos de 660 L. Ceci signifie que nos expériences "amplifient" (en vitesse, ou en quantité à un instant donné) les phénomènes observables.

Contenant	Volume (L)	ρ (m)	Surface area/vol (m^{-1})
Bouteille (Bordeaux)	0.75	0.0157	63.67
Fût Bordeaux transport	225	0.128	7.82
Pithos	660	0.186	5.38

Contenant	Volume (L)	ρ (m)	Surface area/vol (m^{-1})
		0.0024	417
		0.009	111

Figure 14 Exemples de rapports entre le volume de vin et la surface du contenant en contact avec le vin (rayon hydraulique).

La Figure 15 illustre l'évolution du taux de relaxation de diverses solutions (eau, eau-éthanol à 12% v/v et acide tartrique à 5g/L) lorsque qu'une tablette de céramique est plongée dans les solutions. La céramique est insérée deux heures après le début de l'expérience, et son insertion se traduit par une perturbation des courbes. Dans le cas de l'eau et de la solution hydro-alcoolique, cette perturbation se manifeste comme un point isolé en dessous de la courbe. On observe le même

comportement pour l'eau et la solution hydro-alcoolique : pendant les deux premières heures, les taux de relaxation restent constants. L'introduction de la céramique perturbe ponctuellement l'expérience à 2 heures, puis les taux de relaxation reviennent à leurs valeurs initiales, indiquant qu'aucune interaction observable n'a lieu à cette échelle de temps. Le cas de la solution d'acide tartrique est très différent. Pendant les deux premières heures, le taux de relaxation reste constant et identique à celui de l'eau (les points de l'eau se superposent à ceux de la solution d'acide). Cependant, après l'insertion de la céramique, le taux de relaxation augmente rapidement, traduisant une forte interaction entre l'acide tartrique et la céramique. Cette interaction se manifeste par une attaque acide de la céramique, ce qui se traduit par une dissolution minérale de celle-ci, et en contrepartie, une augmentation du pH du vin modèle (Figure 16).

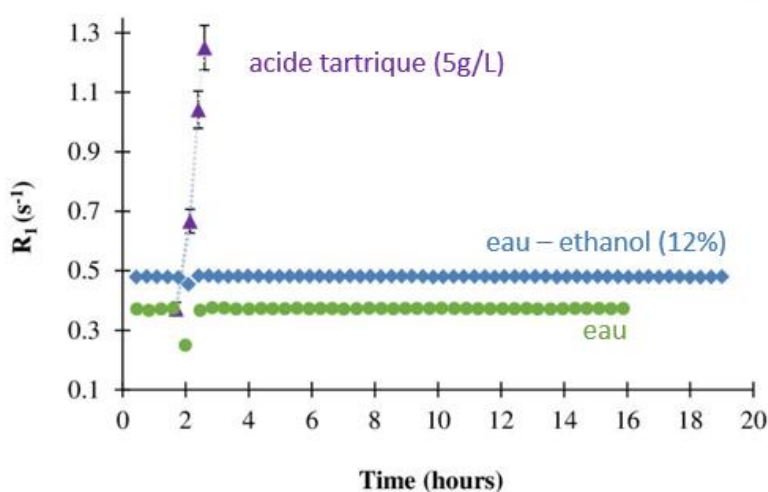


Figure 15 Taux de relaxation de solutions (eau, eau-éthanol à 12% v/v et acide tartrique à 5 g/L) en fonction du temps. Une tablette de céramique est insérée 2 heures après le début des expériences.

L'évolution non monotone de la concentration en calcium traduit une dissolution de la céramique pendant les ~20 premières heures, puis la concentration en ions chute, exprimant une cristallisation du calcium sous forme de tartrates. Vers 1000 heures, la concentration augmente à nouveau, ce qui exprime probablement une compétition entre la formation de différents cristaux et une dissolution temporaire des tartrates de calcium. Au fur et à mesure de l'attaque acide, le pH du vin modèle augmente de façon importante après 20 heures, pour atteindre 7 à 200 heures. Il est important de noter que l'observation de cette importante variation est attribuée au faible rayon hydraulique de notre expérience. Pendant le temps de maturation du vin en pythos, de l'ordre de 6 mois, de telles augmentations de pH ne sont pas observées. Pour plus de détails, nous invitons le lecteur à se référer à la littérature scientifique (Esoyan et al., 2023).

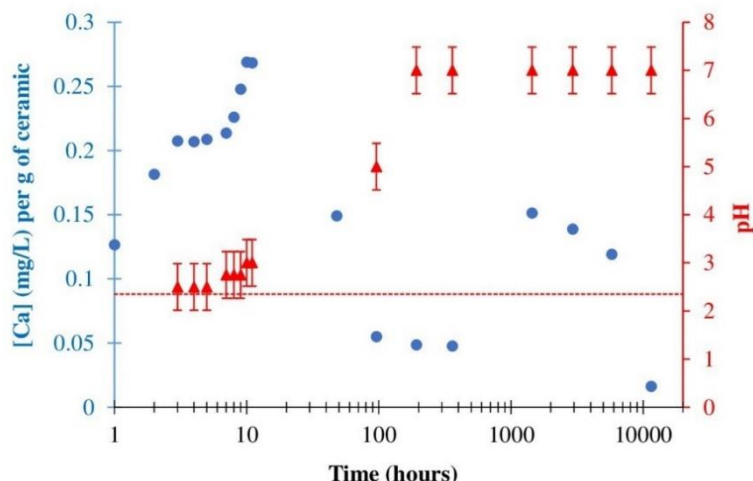


Figure 16 Évolution du pH d'un vin modèle en contact avec une céramique (en rouge) et évolution de la concentration en ions calcium labile dans le vin (en bleu) en fonction du temps.

Comme nous l'avons évoqué dans la section 0, un facteur susceptible d'expliquer l'augmentation du taux de relaxation est la dissolution d'éléments paramagnétiques dans la solution.

Les analyses ICP-AES révèlent que de nombreux éléments sont dissous dans le vin, en particulier des éléments paramagnétiques, le plus abondamment dissous étant le fer (Figure 17).

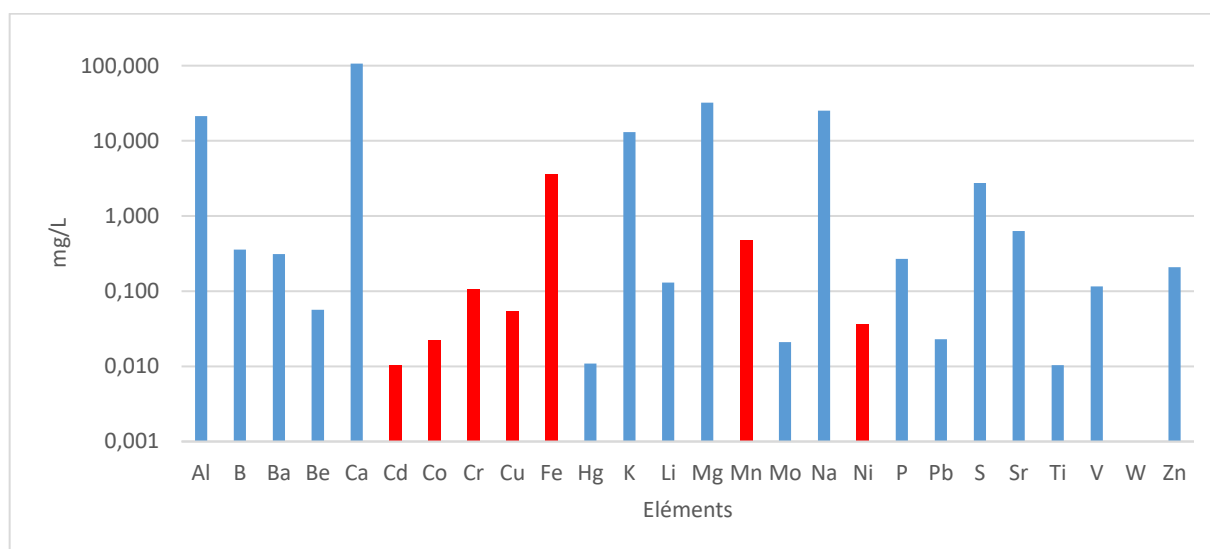


Figure 17 Concentrations des éléments libérés après 2 jours de contact entre une céramique et un vin modèle, les éléments paramagnétiques sont reportés en rouge (mesures ICP-AES).

Dans cette expérience, le taux de relaxation sera principalement gouverné par la concentration du fer dissout dans le vin modèle. La Figure 18 montre l'évolution du taux de relaxation en fonction du temps lorsqu'une céramique est plongée dans le vin modèle. Comme nous l'avons vu dans la section 4.2 pour le manganèse, il est possible de remonter à la concentration en fer dans le vin modèle. Ici, nous calculons une concentration équivalente en Fe^{3+} parce que dans le vin, en fonction du niveau d'oxydation, le fer se trouve à l'état Fe^{2+} et/ou à l'état Fe^{3+} . L'impact du fer sur le taux de relaxation de l'eau est particulièrement intéressant car le Fe^{3+} et le Fe^{2+} n'interagissent pas avec le même potentiel de relaxation de l'eau. Le Fe^{3+} est dix fois plus relaxant que le Fe^{2+} , ce qui permet de différencier les deux états d'oxydation et de les quantifier (Fouilloux et al., 2023).

La céramique contient 5% en masse d'oxyde de fer (Fe_2O_3) qui, en se dissolvant, va libérer des ions Fe^{3+} dans le vin modèle. L'évolution de la concentration équivalente en Fe^{3+} (courbe noire Figure 18) montre une évolution complexe que nous présentons ici de façon simplifiée. On observe que la concentration en fer augmente jusqu'à 60 heures. Cette croissance, très rapide est à l'origine, ralentit progressivement et marque un minimum vers 20 heures. Nous attribuons cette dépression à l'oxydation de l'éthanol, qui est canalisée par l'oxydoréduction du fer ($\text{Fe}^{3+} \leftrightarrow \text{Fe}^{2+}$) lorsqu'une partie du fer passe à l'état réduit (Fe^{2+}). Son pouvoir relaxant sur l'eau diminue fortement, et le taux de relaxation de l'eau baisse. Cependant, la formation d'oxydes ou de cristaux contenant du fer peut être un processus concomitant que l'on ne peut totalement exclure. La dissolution du fer atteint un maximum (vers 60 heures) simplement parce que la dissolution de la céramique ralentit au fur et à mesure que la solution perd de son acidité. Après 60 heures, la dissolution devient très faible. La diminution du taux de relaxation au-delà de 60 heures est attribuée à la réduction des métaux dans la solution. L'expérience est menée dans une ampoule scellée (Figure 13.b), et lorsque l'oxygène présent dans l'espace de tête est consommé, les métaux dissous se réduisent (comme dans les bouteilles de vin fermées), en particulier le fer labile passe à l'état Fe^{2+} , ce qui diminue fortement le taux de relaxation de l'eau.

La dissolution du fer dans la solution est un processus qu'il convient de maîtriser, car elle favorise l'oxydation du vin et peut conduire à une casse ferrugineuse. Pour limiter l'interaction du vin avec la céramique, traditionnellement la surface des pythos en contact avec le vin pouvait être recouverte de cire d'abeille (Mayyas et al., 2022) ou de poix de pin. La Figure 18 et son extension (Figure 18.b) montrent l'effet modérateur de la cire d'abeille sur la dissolution de la céramique. Une couche de cire limite fortement l'interaction céramique-vin, et deux couches la rendent presque inexistante.

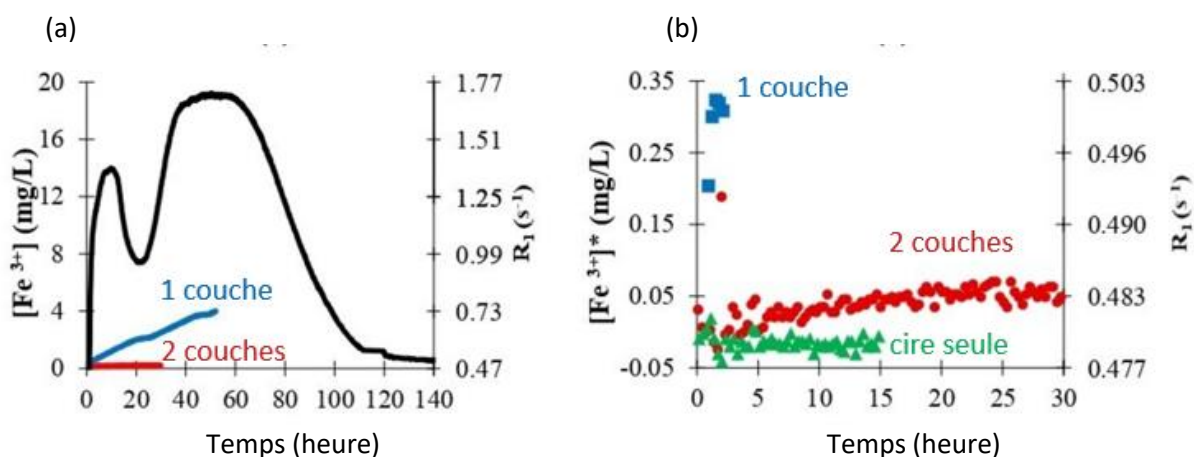


Figure 18 (a) Évolution du taux de relaxation et calcul de la concentration "équivalente en Fe^{3+} " lors du contact entre une céramique (avec différents enrobages de cire d'abeille, courbe noire pas d'enrobage) et un vin modèle. (b) Extension de (a).

Pour conclure cette section, d'un point de vue viticole, selon la composition minérale de la céramique, son enrobage peut être bienvenu. Cependant, il devrait être ajusté pour permettre une interaction résiduelle bénéfique au vin, en évitant une trop grande dissolution d'éléments réactifs (comme le fer) ou même pour limiter l'apport d'éléments qui, à une concentration trop élevée, pourraient dépasser les normes en vigueur (par exemple, les argiles étant riches en aluminium, cet élément doit être surveillé).

Le vin mûri en pythos ou dans d'autres contenants en céramique évoque un imaginaire culturel romantique qui séduit les consommateurs, ce qui se traduit par un impact économique auquel les producteurs sont sensibles. Il est possible de fabriquer des récipients en céramique ayant très peu d'interaction avec le vin (par exemple, en vitrifiant les surfaces en contact avec le vin). Cependant,

on peut se poser la question de savoir quel en serait alors l'intérêt ? Il se résumerait aux propriétés physiques d'échange thermique du matériau (la micro-oxygénation par perméation de l'oxygène à travers la céramique, non évoquée ici, serait également impactée).

La dissolution de la céramique est un apport du terroir, certes pas du terroir viticole, mais des couches géologiques vieilles de plusieurs millions d'années qui ont reçu les sédiments marins et ont formé les argiles utilisées pour la confection des récipients en céramique.

- Bodart, P. R., Rachocki, A., Tritt-Goc, J., Michalke, B., Schmitt-Kopplin, P., Karbowski, T., and Gougeon, R. D. (2020). Quantification of manganese ions in wine by NMR relaxometry. *Talanta*, 209, 120561. <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2019.120561>
- Esoyan, S., Loupiac, C., Hovhannisyan, N., Gougeon, R., Karbowski, T., Michalke, B., Schmitt-Kopplin, P., Fontaine, C., Valange, S., and Bodart, P. (2023). Interaction between Armenian clay-based ceramics and model wine during storage. *OENO One*, 57(2), 101–113. <https://doi.org/10.20870/oenone.2023.57.2.7243>
- Fouilloux, P., Assifaoui, A., Rachocki, A., Karbowski, T., and Bodart, P. R. (2023). In-situ speciation and estimation of iron(II) and iron(III) contents in anisotropic polysaccharide-based hydrogel by 1H low-field nuclear magnetic resonance. *International Journal of Biological Macromolecules*, 253, 126307. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2023.126307>
- Kalanquin, D., Coste, M., Paricaud, T., Dubernet, M., Fil, J., Fourment, J.-D., Prabonnaud, S., and Thomas, G. (2013). Le manganèse dans les vins, origine et teneurs. *la revue des oenologues*, 149, 33–35.
- Mayyas, A., Douglas, K., Al-Qudah, M., Al-Ajlouny, F., and Kreshan, D. (2022). Lipid markers in archaeological pottery vessels excavated at Jneneh Site, in North-Central Jordan. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 43, 103410. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2022.103410>
- Stockley, C., Paschke-Kratzin, A., Kostj, R., Teissedre, P.-L., Restani, P., Tejedor, N. G., Studer, P., Dani, C., and Molina, M. (2018). MANGANESE IN VITIVINICULTURAL PRODUCTS: ORIGIN, INFLUENCE, TOXICITY. In *OIV International Organisation of Vine and Wine publication* (pp. 6–16).

L'EAU DANS LE VIN DE LA FIN DU XIX^E AU XX^E SIECLE. LA QUESTION DU MOUILLAGE



Olivier Jacquet

Ingénieur de recherche Chaire Unesco Culture et traditions
du vin de l'Université de Bourgogne

I- Le développement inédit des fraudes et des vins artificiels à la fin du XIX^e siècle.

A partir du milieu des années 1860 et en seulement 20 ans, le phylloxéra va détruire une immense partie du vignoble français. Des chiffres nationaux caractérisent facilement ce contexte, en particulier les données sur l'évolution des superficies de vignes. De 1870 à 1879, la surface moyenne du vignoble français est de 2 377 397 hectares. Elle se réduit petit à petit en 30 ans à 1 699 387 hectares (de 1900 à 1909). Si, sur le long terme, certains vignoble disparaissent quasi totalement ou, comme en Bourgogne, tendent à régresser, d'autres, comme ceux du Midi, s'agrandissent et deviennent de véritables régions de monoculture. Ces zones seront d'ailleurs les premières et les plus touchées par la surproduction de vin et par les crises. Il est intéressant, pour comprendre la crise économique qui s'annonce, de comparer ces surfaces avec la production de vins. De 51 579 160 hectolitres en moyenne entre 1870 et 1879, la production viticole française passe à 29 888 755 hectolitres les dix années suivantes, mais remonte à 36 214 478 hectolitres pour les années 1890 et, surtout, à plus de 59 millions d'hectolitres en moyenne pour les années 1920⁴. En effet, à partir des premières années du XX^e siècle

⁴ Marcel Lachiver, *Vins, vignes, et vigneron* : histoire du vignoble français, Paris, Fayard, 1988, p. 618.

et malgré la baisse générale des superficies, le vignoble se met à produire plus qu'il ne peut écouler et cela, d'autant plus que la consommation française bat tous ses records. De 80 litres par jour et par personne entre 1830 et 1860, elle atteint 128 litres dans les années 1920. Malgré cette très haute consommation nationale, les vigneronniers parviennent difficilement à vendre leur production ou alors, à des prix très bas. Le négociant dit «honnête», subit en réalité la concurrence des grosses usines à vin qui se développent pour une part dans le Midi et à Bercy. En région de nombreux négociants profitent aussi de la situation pour produire à moindre coût et étendent leurs zones d'approvisionnement. Au bout du compte, s'installe une surproduction endémique qui débute dans les années 1890 et qui, bon an mal an, atteindra des sommets durant les années 1930. Certes, nombre de marchés extérieurs sont fermés ou restreints après la première Guerre mondiale. Mais ces facteurs extérieurs ne masquent pas l'existence d'un autre phénomène prenant alors, et dès les années 1880, une ampleur inédite : la fraude.

Ainsi, lors d'un Congrès intersyndical tenu à Lyon en juin 1894 et réunissant plusieurs délégations d'organisations fédératives viticoles françaises s'interrogent sur les causes de la mévente des vins qui commence à miner un vignoble français en pleine reconstitution préphylloxérique⁵. Si, comme l'explique le rapporteur du congrès, certains esprits superficiels imputent cette mévente à «la production relativement considérable de l'année 1893», les vraies raisons de cette surproduction proviennent, selon lui, de l'arrivée, sur les marchés, de vins étrangers, de bières, de cidres, d'alcools, mais surtout de vins de raisins secs, de mixtures alcoolisées et de vins dits «sophistiqués». Autrement dit, les maux économiques subis par les vigneronniers et nés du phylloxéra viendraient principalement du développement d'un marché de substitution de vins artificiels ou, tout du moins, de fraudes sur la fabrication de cette boisson.

Le contexte des années 1880 - 1890 est largement favorable au développement de ce type de pratiques. La consommation nationale augmente et, malgré les replantations de vignobles à grande échelle, la matière première manque, en particulier dans les vignobles touchés tardivement par le phylloxéra. Au moment où, dans les années 1890 en Bourgogne ou dans la Loire, et dix ans plus tard en Champagne, les vigneronniers arrachent et replantent leurs vignes, le Midi ou la vallée du Rhône, touchés bien avant, ont, quant-à-eux, déjà jugulé le problème. Ils deviennent alors les fournisseurs de raisins, de vins et de moûts pour tous les négociants de France septentrionale en déficit de matière première. En outre, le Midi n'est pas longtemps épargné, puisqu'à son tour, il va subir la concurrence des immenses plantations algériennes et bien entendu, des vins espagnols et italiens.

⁵ "La question de la vente des vins aux congrès de Lyon », Bulletin du Syndicat viticole de la Côte dijonnaise, n°9, septembre 1894, p. 324 à 332.

Dès lors, de nombreuses pratiques d'assemblages, de mélanges divers et variés voient le jour dans les chais d'un négoce qui continue à augmenter ses volumes de production mais, dans le même temps, fait jouer pleinement la concurrence et baisser les prix du raisin. Or, l'un des procédés les plus dénoncés consiste à ajouter de l'eau dans les vins, c'est à dire à pratiquer le mouillage des vins.

II- Le mouillage des vins tous azimut

De nombreux ouvrages de l'époque reviennent sur cette pratique et les problèmes qu'elle charrie en provoquant une concurrence rapidement considérée comme déloyale. Ainsi, "selon les termes de l'époque, le mouillage – ou adjonction d'eau au vin destiné au commerce – est synonyme de fraude à l'égard tant des consommateurs que du fisc"⁶. A tel point que, si la population parisienne consomme au début des années 1880 un peu moins de 5 millions d'hectolitres de vin par an d'après les relevés de l'octroi, sa consommation réelle est d'environ 6 millions d'hectolitres quand on tient compte du mouillage. D'ailleurs, il ne s'agit pas que d'adjonction d'eau : les commerçants de gros, afin de garder la couleur du vin après le mouillage, y ajoutent des colorants d'origine végétale, dérivés de la houille, au effets néfastes pour la santé. "Très généralement, à Paris, le commerce en gros mouille ses vins d'1/10 à 1/5^e, le commerce de détail d'1/6^e à 1/4 d'eau, voire plus" explique même Armand Gautier dans son ouvrage sur la sophistication des vins⁷.

L'un des procédés très usités, dans le courant des années 1890 principalement, et qui favorise également l'utilisation abondante d'eau consiste à produire du vin à partir de raisins secs. Plusieurs "recettes" coexistent mais peu ou prou, le vin est obtenu en ajoutant de l'alcool, des colorants et beaucoup d'eau aux raisins secs dans les cuves. Dans son *Guide pratique de fabrication des vins factices et des boissons vineuses*, L-F Dubief, pour 5 kg de raisin sec, propose d'ajouter 5 kg de sucre, 125 grammes de sels de cuisine, 200 g d'acide tartrique, 12 litres d'eau-de-vie, 20 grammes de noix de galles concassées, 200 grammes de levure de bière et ... 95 litres d'eau de rivière !⁸ Même si l'historien Alessandro Stanziani estime plutôt la pratique à 400 litres pour 100 kg de raisin sec, les quantités d'eau utilisées sont considérables⁹.

⁶ Alessandro Stanziani, « La falsification du vin en France, 1880-1905 : un cas de fraude agro-alimentaire », *Revue d'histoire moderne & contemporaine*, vol. n°50-2, no. 2, 2003, p. 158

⁷ Armand Gautier, *La sophistication des vins : coloration artificielle et mouillage, moyens pratiques de reconnaître la fraude*, Paris, Baillière, 1877, 204 p.

⁸ L-F Dubief, *Guide pratique de fabrication des vins factices et des boissons vineuses*, Librairie scientifique, industrielle et agricole Eugène Lacroix, 1874.

⁹ Alessandro Stanziani, « La falsification du vin en France, 1880-1905... », op. cit., p. 161.

La pénurie de raisins en France incite donc les négociants à faire venir des raisins secs de l'Est méditerranéen. La Grèce, la Turquie, Chypre et même le Liban développent ainsi cette production pour fournir les fabricants français. "L'importation de raisins secs passe ainsi de 8 millions de kg avant le phylloxéra à 50 millions au début des années 1880, pour atteindre 65 millions en 1885"¹⁰. dès lors, en 1890, un peu plus de 3 millions d'hectolitres de vins de raisins secs sont vendus par le négoce français¹¹. Or, tous les types de négoce sont touchés puisque ce ne sont pas seulement les grandes entreprises du Midi ou de Bercy qui œuvrent ainsi, mais aussi plusieurs entrepreneurs des régions de crus, comme en témoignent les archives retrouvées dans les plusieurs maisons de négoce bourguignonnes. Il faut bien palier au manque de raisin.

Face à l'explosion des pratiques liées à l'addition d'eau dans les cuves, aux problèmes économiques et sanitaires¹² qu'elles engendrent, une partie du négoce des zones de crus et les pouvoirs publics tentent d'imposer des réglementations. La loi Griffé de 1889 définissant pour la première fois le vin comme le produit exclusif de la fermentation de raisin frais constitue le premier acte de cette encadrement du marché. Elle vise explicitement les vins de sucre et de raisin sec et donc, pour partie, le mouillage. Deux autres textes suivent : la loi du 26 juillet 1894 interdisant le mouillage et le vinage et celle du 6 avril 1897 rendant prohibitive la fabrication des vins artificiels et notamment de ceux produits à partir des raisins secs. Reste que ces textes ne résolvent pas tout. En préalable à toute poursuite pour fraude, il convient de détecter scientifiquement la tromperie. L'exercice s'avère compliqué et demande de sérieuses compétences scientifiques pas toujours acquises par ces nouveaux scientifiques du vin engagés au sein des laboratoires d'analyse. En quelque sorte, la recherche du mouillage participe de l'évolution et de la légitimisation sociale des sciences œnologiques au tournant du XX^e siècle.

III- Le mouillage, un défi pour la science et le législateur

Classiquement, l'analyste conclut au mouillage lorsque le poids de l'alcool et de l'extrait sec du vin qu'il analyse sont notablement inférieurs à la moyenne donnée par les vins de cette même année et du même cépage. Mais comme le vin suspect peut avoir été additionné d'eau après vinage, c'est aussi sur le poids

¹⁰ Idem

¹¹ Sempé, Régime économique du vin, thèse de doctorat, Bordeaux, 1898, annexe, tableau XV.

¹² Le problème du mouillage touche aussi le lait et semble impliquer, dans ce cas, encore davantage de problèmes sanitaires. Compte rendu d'un article de Mai & Cothenfusser sur "la preuve du mouillage du lait par les procédés réfractométriques", *Annales des falsifications et des fraudes*, N° 7, Mai 1909, p. 254

de l'extrait sec et quelques fois de la glycérine qu'on se fonde pour déterminer si mouillage il y a ou pas.

TABLEAU DE LA COMPOSITION DE QUELQUES VINS
Tous les nombres indiquent des grammes et se rapportent

	Alcool (1).	Extrait sec à 100	Glycérine.
(A) Vins non plâtrés.			
Vins rouges français (moyenne).....	81 ^{gr} ,5	18,9	5 à 7,
Grands bourgognes de 3 à 4 ans (4).....	87 »	»	»
Bordeaux rouges supérieurs (5).....	73 1	16,4	»
Bordeaux rouges ordinaires.....	75 5	»	7,19
Vins de Narbonne non plâtrés.....	87 5	18,9	»
Vins corsés de l'Hérault non plâtrés.....	85 »	19	6,5 à 7,6
Bordeaux (côte Bassens 1870), vin de 5 ans 3 mois, bonne année..	86 6	22,24	»
Beaujolais (Fleury 1870, excellent), vin de 5 ans 1/2.....	83 4	19,62	»
Beaujolais ordinaire (1872), vin ordinaire.....	87 4	20,71	»
Petit vin du Cher (1875), vin de 8 mois.....	73 9	18,74	»
Autre petit vin du Cher, même année, même âge.....	61 9	15,62	»
Petit vin d'Orléans de 8 mois (1875).....	53 3	17,92	»
Très-petit bourgogne (Augy, près Auxerre, 1875), vin de 8 mois.	50 9	17,24	»
Vin blanc d'entre deux mers (Bordeaux 1874), vin de 20 mois...	73 1	16,80	»
(B) Vins plâtrés.			
Vins ordinaires de l'Hérault à cépages colorés (petits vins) (7)..	81 8	23,5	»
Vin d'Aramon (8)..... id.....	80 5	24,0	»
Vin de Lézignan (10 mois).....	85 8	25,08	»
Autre de même origine et de même âge.....	82 6	25,16	»
Vin d'Olonzac (Hérault), même âge.....	83 4	26,72	»
Petits vins de l'Hérault de 1 an en partie coupés d'aramon.....	81 1	17,78	»
Autre même année, même cru, même âge.....	83 5	18,88	»
Villevayrac (Hérault) 1875), vin de 8 mois.....	85 0	21,62	»
Vin de Portugal très-foncé viné (Tinto 1875).....	108 1	27,46	»

Extrait de Armand Gautier, *La sophistication des vins : coloration artificielle et mouillage, moyens pratiques de reconnaître la fraude*, Paris, Baillière, 1877., p. 169

Quoi qu'il en soit, vérifier la fraude nécessite de déterminer avec précision, au gramme près, la masse des extraits secs et de l'alcool dans le produit analysé, sous peine que celui-ci soit interdit, distillé ou non considéré comme un vin. En fond, les pouvoirs publics et les producteurs doivent s'appuyer sur la science pour faire correctement fonctionner les marchés.

Cela pose la question de la bonne mesure du degré alcoolique et de celle des extraits secs dont la précision revêt un aspect fondamental en matière commerciale.

Concernant le degré alcoolique, le développement de la chimie au XVIII^e siècle et, surtout, au début du XIX^e siècle, apporte rapidement des outils. Joseph-Louis Gay-Lussac est considéré comme le

premier savant à proposer une méthode effective de mesure de l'alcool, en particulier dans les vins. Sur demande de l'administration française, pour les besoins de la taxation de l'alcool, il établit les principes de la mesure du titre alcoolique en fonction de la densité du mélange alcool/eau contenu dans un liquide après distillation. Cette « pesée » s'effectue avec un densimètre gradué (ou alcoomètre ou pèse-alcool) en degré d'alcool et, en raison de la variation possible des résultats en fonction de la température, il rédige les premières tables de correction des densités en fonction de cette température. Le procédé par distillation et mesure au densimètre pose cependant plusieurs problèmes techniques et logistiques. Il reste en particulier difficile d'utilisation puisqu'il nécessite de disposer d'un minimum de connaissances techniques et surtout d'un matériel adéquat. Même si tardif par rapport à notre étude, un rapport ronéotypé du 3 juin 1930 rédigé par le directeur de l'Institut œnologique de France, Louis Mathieu et envoyé à Louis Ferré, directeur de la Station œnologique de Beaune, souligne toujours à ce moment-là l'importance de l'habileté de l'opérateur¹³. Comparant le travail de plusieurs opérateurs issus de corps professionnels différents, l'étude en conclut à l'importance de la formation de l'opérateur, de sa technique et de sa capacité à être précis sur toute une journée. En plus de légitimer le contrôle de ces opérations par les chimistes qualifiés, ce travail souligne l'imprécision récurrente de la mesure de l'alcool pour une science entre train de se faire.

Ainsi, lutter contre le mouillage signifie aussi constituer un corps d'analystes dévoués et compétents utilisant tous les mêmes méthodes de mesure alors que, fin XIX^e siècle, plusieurs procédés restent en concurrence. Tel est le cas de l'utilisation de l'ébullioscope de l'Abbé Brossard-Vidal inventé en 1846¹⁴ et amélioré en 1875 siècle par Malligand ou quelques années après par Salleron avec son ébulliomètre¹⁵. Très commodes pour les mesures commerciales courantes, ces deux instruments se retrouvent chez nombre de producteurs et marchands de vins et fleurissent également dans les laboratoires au XX^e siècle et cela, malgré la promulgation, dès le 22 janvier 1919 au niveau national, de la méthode officielle par distillation. Encore, dans les années 1930, Lucien Sémichon, alors directeur de la Station œnologique de Narbonne, s'alarme de l'utilisation de ces appareils dont il démontre le manque certain de précision. « Il y a des vins qui donnent, au Malligand, 2 dixièmes de plus que la distillation ; il y a en a d'autres de même titre alcoolique qui donnent 3 à 4 dixièmes de plus » précise le savant¹⁶. Et les conclusions ne sont guère différentes pour l'appareil Salleron.

¹³ Louis Mathieu, *Rapport sur les inexactitudes d'un cas particulier de dosage d'alcool dans les vins par la méthode ébullioscopique*, 3 juin 1930, Archives de la Stations œnologique de Beaune, BIVB.

¹⁴ Compte rendu hebdomadaire des séances de l'Académie des Sciences, Tome 27, Juillet-décembre 1948, Paris, Imp. Bachelier, p. 374-378.

¹⁵ Existe aussi l'Ébulliographe de Barus.

¹⁶ Lucien Sémichon, « Le dosage de l'alcool contenu dans les vins », *Bulletin du Syndicat Viticole de la Côte Dijonnaise*, Décembre 1933, p. 360-364.

La détermination de l'extrait sec pose moins de problèmes, malgré la mise en concurrence de plusieurs procédés plus ou moins similaires vite relégués au second plan (celui de Paturel par exemple¹⁷). Ainsi, la détermination de l'extrait sec des vins est réalisé par le passage au bain marie à 100°C pendant 6 heures d'une quantité précise de vin.

Mais tout comme avec la pesée de l'alcool l'officialisation de la méthode n'arrive que tardivement vis-à-vis des réglementation anti-mouillage de 1894 et 1897. La technique officielle pour la mesure des extraits secs est ainsi fixée par l'arrêté du 18 avril 1908 quand celle pour le degré alcoolique, nous l'avons vu, est actée le 22 janvier 1919. De surcroît, les moyens de contrôle des vins restent quasi inopérant du fait de leur manque d'envergure.

Les grandes révoltes vigneronnes du Midi, en 1907, puis de Champagne en 1911, soulignent avec force ces carences qui perdurent puisque, parmi les multiples dénonciations des manifestants contre les fraudes, la lutte contre le mouillage constitue l'une des revendications majeures. En conséquence, dans l'illustration de couverture du *Petit Journal* du 9 juin 1907, c'est autant le buveur d'eau que le trafiquant ajoutant l'eau dans le vin qui est pointé du doigt. Ainsi, sous la pression des syndicats vigneronnes, des négociants dits "honnêtes" et de leurs élus à la Chambre des députés, l'appareil réglementaire et les modes de contrôle s'étoffent.

¹⁷ Philippe Malvezin, *Les trois extraits secs*, Ed. Delle Mon, Vin, 1911, 122.



Le Petit Journal, 9 juin 1907.

La loi du 1^{er} août 1905 sur les fraudes et falsification amorce le processus mais surtout, celle du 29 juin 1907 protégeant le vin naturel contre les vins trafiqués renforce les moyens la lutte. Elle interdit la fabrication et la vente de vins falsifiés ou fabriqués. Tous les propriétaires doivent désormais déclarer la superficie de leurs vignobles. Le législateur impose également les déclarations de récolte et de stock, et des droits renforcés pour les syndicats de se porter partie civile dans les procès pour fraudes. Le même jour, la loi « tendant à prévenir le mouillage des vins et l'abus du sucrage » est votée et enfin, la même année, la circulaire du ministre de l'Agriculture du 26 février organise le Service de la Répression des Fraude. Ce bras armé de la lutte s'appuie sur les compétences et analyses de plus en

plus précises déployées dans les nombreuses stations œnologiques et agronomiques qui naissent dans le pays dès la fin du XIX^e siècle.

Malgré les vicissitudes de la guerre et la reprise des fraudes durant les périodes de pénuries liés aux deux conflits mondiaux, le développement du contrôle et de l'encadrement réglementaire des vins et de leurs composés au cours du XX^e siècle participent sans doute d'une baisse des pratiques liées au mouillage des vins. Il paraît indéniable, néanmoins, que cette "grande fraude intemporelle"¹⁸ perdure. Dans les années 1930, l'existence d'articles sur la question de la détection du "vrai" mouillage des vins confirme que le problème persiste¹⁹. La poursuite des recherches sur la question durant les Trente Glorieuses²⁰ atteste de la difficulté à éliminer cette pratique qui, même si elle n'est pas si présente qu'avant la guerre de 1914-18, semble finalement courir tout au long du XX^e siècle. Le constat n'est pas différents selon l'INAO qui considère qu'en 1950, les fraudes les plus fréquentes restent la présence de vins de coupage dans les AOC, ou le manque de degré alcoolique dans ces dernières en raison de "l'adjonction de vins courants de faible degré [...] soit du mouillage"²¹. Avec le développement des AOC après guerre, le problème n'est d'ailleurs plus seulement économique. Alors que durant les Trente Glorieuses, nombre de buveurs coupent encore leurs vins courants à l'eau, le vin d'AOC s'impose comme une boisson à boire pure et dont la qualité se mesure, en particulier par son degré alcoolique supérieur²². Indéniablement, pour ces vins, le mouillage n'est plus uniquement délétère par ses effets économiques directes, il compromet désormais concrètement la singularité qualitative des productions d'origine.

¹⁸ Stéphane Le Bras, "La crise phylloxérique et le marché des boissons. Entre effets d'aubaine et recompositions (France, années 1870-années 1900)", *Le phylloxéra, une épopée humaine et scientifique*, Actes du colloque organisé les 24 et 25 novembre 2022 à Cognac, Grand Cognac, 2024.

¹⁹ M. Dubaquié, "Remarques sur les indices œnologiques relatifs au mouillage", *Annales des falsifications et des fraudes*, n° 276, décembre 1931.

²⁰ Par exemple, les propos du professeur Jaulmes sur les méthodes à adopter pour détecter le mouillage dans les vins. Compte rendu des travaux de la Sous-Commission conventionnelle des méthodes d'analyses et d'appréciation des vins, Centre de Conférences internationales, Paris, 27, 28 et 29 avril 1964. *Bulletin de l'OIV*, 401-402, 1964, p. 807.

²¹ *Bulletin de l'INAO*, n° 33, mars 1950, p. 17

²²

L'EAU AU VIGNOBLE DANS UN CONTEXTE DE CHANGEMENT CLIMATIQUE : DISPONIBILITE, CONSEQUENCES ET ADAPTATION

Benjamin Bois^{1*} et Cornelis van Leeuwen²

¹Biogéosciences UMR 6282 CNRS uB, Université de Bourgogne, 6 Boulevard Gabriel, 21000 Dijon, France

²EGFV, Univ. Bordeaux, Bordeaux Sciences Agro, INRAE, ISVV, F-33882 Villenave d'Ornon, France

En dépit des progrès considérables en agronomie et en ingénierie hydrique depuis le Néolithique, l'accroissement de la population planétaire entraîne nécessairement des besoins accrus en nourriture et en eau (D'Odorico et al., 2018). De surcroît, l'augmentation globale de la richesse économique par habitant, dont on peut se réjouir, entraîne une modification des habitudes alimentaires qui génère une plus grande consommation en eau : l'alimentation de produits carnés, dont la production nécessite davantage d'eau que les aliments d'origine végétale, s'accroît dans la plupart des pays en développement (D'Odorico et al., 2018; Sans & Combris, 2015).

Pourtant, plus de la moitié de la population mondiale souffre déjà de manque d'eau au moins 1 mois dans l'année (Mekonnen & Hoekstra, 2016). Ce déficit est souvent d'origine économique : l'eau est disponible, mais les infrastructures ne permettent l'accès à l'eau potable pour une partie de la population. C'est le cas au nord de l'Inde ou pour une large part de l'Afrique équatoriale (Mancosu et al., 2015). Dans d'autres régions du monde, les conditions climatiques n'offrent pas suffisamment de ressources en eau : on parle de déficit hydrique physique. Dans ces régions, la production agricole n'est souvent pas durable, car elle repose sur des ressources en eau provenant des nappes phréatiques et des cours d'eau (appelée « eau bleue ») dont le prélèvement impacte les écosystèmes et/ou dont la disponibilité à terme est menacée. Cette irrigation non-durable est pratiquée dans toutes les régions du monde, et concerne, pour l'Europe occidentale près environ 27% des terres agricoles (Rosa et al., 2020).

Dans un tel contexte, la viticulture offre un potentiel intéressant : la vigne est une plante adaptée à la sécheresse, et la production sans irrigation est pratiquée dans une large part des pays méditerranéens y compris dans des zones relativement arides. C'est le cas par exemple encore aujourd'hui dans la vallée de la Békaa au Liban. Pourtant, dans un contexte de compétition internationale marquée pour les vins d'entrée de gamme, de manque de main d'œuvre et de

réchauffement climatique, le recours à l'irrigation croît de façon spectaculaire dans le sud de l'Europe, notamment en Provence, dans le Languedoc (DRAAF Occitanie, 2023) tout comme en Espagne (Ayuda et al., 2020). C'est parfois au mépris des pratiques ancestrales et des techniques offertes par l'agronomie viticole moderne que cette option est choisie.

Le présent article revient sur la disponibilité en eau pour la vigne, ses conséquences sur la production de vin et les méthodes permettant d'adapter la viticulture à des conditions climatiques plus chaudes et parfois davantage sujettes à de sévères épisodes secs, tout en limitant l'empreinte hydrique du vignoble.

1 – Quelle disponibilité en eau pour la vigne

La disponibilité en eau dépend de plusieurs facteurs naturels, agronomiques et biologiques (figure 1) : le climat (précipitations et demande évaporative), le sol (réserve en eau), le relief (pente, exposition, position topographique), la plante (système racinaire), mais également la conduite du vignoble (entretien du sol, mode de conduite et en particulier la surface foliaire par hectare).

Climat, sol et relief

Parmi les facteurs naturels, les précipitations constituent la principale source d'eau disponible pour les végétaux. Pour produire du vin, on considère de façon empirique qu'au moins 200 mm de précipitations cumulées durant la saison de croissance de la vigne et de maturation du raisin (typiquement d'avril à septembre dans l'hémisphère nord et d'octobre à mars dans l'hémisphère sud) sont nécessaires. Dans les régions de climat sec, dont les cumuls de pluie durant cette période sont inférieurs à 200 mm, il est indispensable de déployer des pratiques culturales permettant une utilisation parcimonieuse de l'eau. Dans les zones trop arides, ces pratiques sont insuffisantes et le recours à l'irrigation apparaît indispensable, si l'on souhaite produire du raisin en quantité conséquente. C'est le cas dans le vignoble de la Central Vallée en Californie qui reçoit environ 50 mm d'avril à septembre, et où la pratique de l'irrigation est généralisée.

Outre ces quantités annuelles, il convient de prêter attention à la distribution temporelle des précipitations : au cours de l'année (saisonnalité) jusqu'au sein même d'un événement pluvieux, c'est-à-dire l'intensité des précipitations (pluies faibles à fortes). Les précipitations orageuses, dont l'intensité dépasse la dizaine de millimètres par heure, ont tendance à ruisseler à la surface du sol, entraînant de l'érosion à laquelle les vignobles, souvent cultivés en coteau, sont particulièrement sensibles (Rodrigo-Comino, 2018).

L'évolution climatique attendue dans les prochaines décennies modifiera probablement la distribution spatiale et temporelle des précipitations. Les modèles climatiques à l'origine des projections au 21^{ème} siècle rapportées dans le 6^{ème} rapport d'évaluation du GIEC (IPCC, 2021) projettent une hausse des cumuls de pluies aux hautes latitudes (supérieures à 50° et plus) une baisse des cumuls dans les zones subtropicales (autour de 25° à 35°). Ces modèles s'accordent vers une diminution des cumuls autour du bassin méditerranéen (Lionello & Scarascia, 2018). Dans cette région du monde qui constitue la plus grande zone géographique vitivinicole de la planète, ce déficit de précipitations combiné à une plus grande demande évaporative, devrait entraîner des problèmes sérieux de compétition pour l'eau entre écosystèmes et zones anthropisées (Iglesias et al., 2013).

Toutefois, dans beaucoup d'autres régions viticoles, l'évolution des précipitations cumulées au 21^{ème} siècle reste incertaine (IPCC, 2021). Pourtant l'occurrence de sécheresses intenses devrait s'accroître sur la plupart des surfaces émergées de la planète (Cook et al., 2022). En effet, on attend un

accroissement du nombre de jours secs (sans précipitations) dans plusieurs régions (Amérique centrale, Amérique du sud, Sud de l'Afrique et Océanie), mais aussi et surtout l'élévation généralisée des températures devraient entraîner une plus grande demande évaporative sur la quasi-totalité de la surface terrestre (Vicente-Serrano et al., 2020). Le terme « demande évaporative » désigne la capacité qu'à l'atmosphère à transformer l'eau sous forme liquide en eau gazeuse. Elle s'accroît quand l'air est plus chaud, plus sec, que la durée d'ensoleillement s'élève ou que le vent souffle fort. On traduit cette demande évaporative au moyen d'un indicateur appelé « évapotranspiration potentielle », qui estime la quantité d'eau évaporée au-dessus d'un couvert végétal homogène (gazon) bien arrosé, et qui constitue une mesure de référence en (agro-)climatologie, notamment pour le calcul du bilan hydrique d'une culture. Cette évapotranspiration potentielle s'est accrue depuis la fin du 20^{ème} siècle avec un régime de 39 mm / an (moyenne des terres émergées du globe) et elle devrait progresser de 15% à horizon 2100 (Vicente-Serrano et al., 2020).

Un autre élément déterminant de la disponibilité en eau pour les plantes est la réserve utile des sols. Il s'agit de la quantité maximale d'eau utilisable par la plante qu'un sol peut contenir. Cette réserve joue un rôle modeste s'agissant du bilan hydrique de certaines cultures annuelles, comme le pois dont la prospection racinaire reste modeste (80 à 100 cm d'après Fan et al., 2016). En revanche, les plantes pérennes jouissent avec les années d'une capacité de prospection racinaire sur une profondeur considérable. La réserve utile constitue pour ces végétaux ligneux le lieu de stockage et d'alimentation principal en eau. C'est le cas pour la vigne, de la profondeur du système racinaire peut dépasser 5 mètres (Seguin, 1986; Garcia de Lujan Gil de Bernabe & Gil Monreal, 1982; cités par Champagnol, 1984), à l'exception des vignobles irrigués trop abondamment par goutte à goutte et dont le système racinaire est limité aux premiers décimètres du sol (Araujo et al., 1995). Pour les vignobles non-irrigués, donc, la nature du sol est un élément clé de la disponibilité potentielle en eau pour la plante, évaluée par la réserve utile. Cette dernière varie entre 50 et 300 mm (soit entre 50 et 300 litres par m² de sol), en fonction de plusieurs critères : la profondeur, la texture (argileuse, limoneuse, sableuse etc.), la teneur en éléments grossiers (graviers, cailloux, pierres etc.) et la compaction du sol. La nature du substrat (géologie) sur lequel s'est construit le sol (roche mère calcaire, granitique, substratum alluvial, ...) est également importante car il peut être pénétré par les racines et il constitue un réservoir supplémentaire d'eau pour la plante. Le calcaire à Astéries, roche-mère rencontrée parfois à moins de cinquante centimètres de profondeur dans les parcelles de vigne à Saint-Emilion, restitue en période sèche de l'eau par capillarité aux sols argileux sus-jacents jusqu'à 50% de l'eau consommé par la vigne au cours d'un été sec (Duteau, 1987).

Outre le climat et le sol, les caractéristiques du relief modulent l'alimentation des sols en eau et la demande évaporative. En pente, les pluies s'écoulent par ruissellement, en particulier si le sol est nu, trop sec ou saturé en eau. En coteau, donc, seule une part des précipitations est captée par le vignoble. Au contraire, les parcelles localisées dans des creux topographiques reçoivent des quantités d'eau supérieures aux précipitations, en raison des apports exogènes que constituent les écoulements amonts. Enfin, les parcelles positionnées sur les versants maximisant l'exposition au rayonnement solaire (pente et orientation du versant) font l'objet d'une demande évaporative accrue (Bois et al., 2008).

Ces facteurs naturels sont modulés par les caractéristiques biologiques de la vigne et par les pratiques agronomiques.

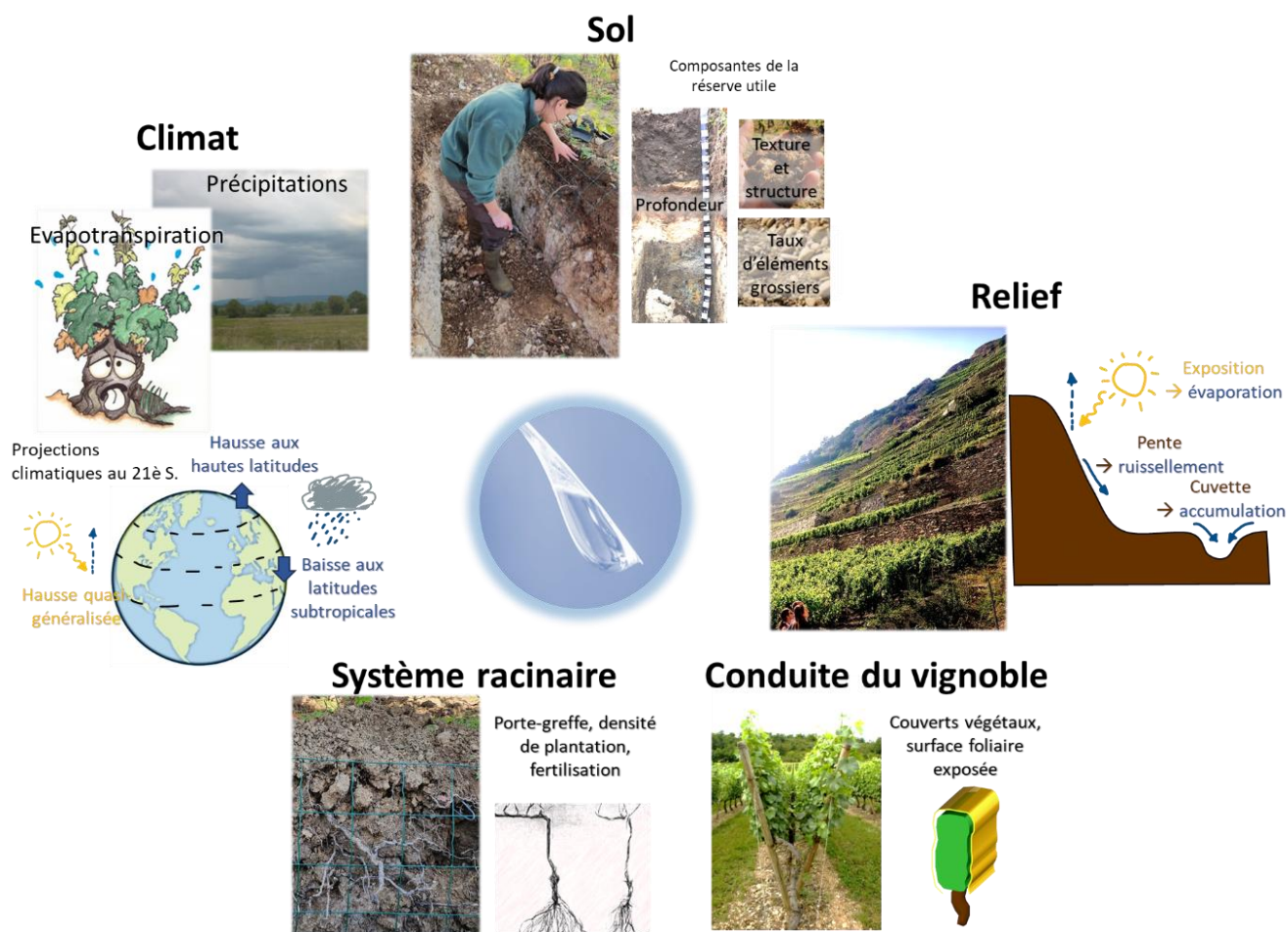


Figure 19 : Facteurs physiques et biologiques à l'origine de la disponibilité en eau pour la vigne. Photographie : B. Bois, Dessin : S. Zanardi

Facteurs biologiques et agronomiques

La vigne peut plonger plus ou moins profondément dans le sol en fonction de la nature du porte-greffe, de la fertilisation et surtout, de la densité de plantation.

Certains porte-greffes semblent posséder une plus grande capacité de prospection racinaire en profondeur. Par ce biais, mais aussi et surtout par un ensemble de mécanismes encore mal compris, parmi lesquels l'efficacité de l'utilisation de l'eau et la régulation de la transpiration du greffon, les porte-greffes peuvent ainsi conférer à la vigne une plus grande résistance à la sécheresse (Marguerit, 2010).

La prospection racinaire est également modulée par la fertilisation : un manque d'azote dans les sols pousse la vigne à explorer un plus grand volume pour trouver des ressources minérales (Grechi et al., 2007). On peut donc supposer que c'est paradoxalement sur des sols « pauvres » que la prospection racinaire offrant davantage de ressources hydriques pour la vigne sera permise.

En rapprochant les ceps les uns des autres au moment de la plantation, on encourage une prospection racinaire plus verticale, en particulier lorsque les vignes sont espacées d'un mètre ou moins (Hunter, 1998). Soulignons d'emblée que cette prospection plus profonde, qui semble offrir ainsi une plus grande accessibilité à l'eau pour la vigne, est contrebalancée par davantage de consommation en eau au vignoble : en augmentant la densité de plantation, on accroît généralement le nombre de feuilles de vignes exposées à la lumière par hectare de sol. Comme les feuilles sont les

organes de transpiration (pertes en eau), une parcelle de vigne plantée à haute densité consomme davantage d'eau qu'une parcelle de vignes plus espacées. On a observé sur Pinot noir en Afrique du Sud, que les vignes de 14 ans plantées en 1m x 0,5m ou 1m x 1m étaient moins efficaces sur la consommation de l'eau et davantage stressées que des vignes plus espacées, et ce malgré un système racinaire plongeant davantage en profondeur et une densité racinaire bien plus élevée.

Car c'est bien la surface foliaire dite « exposée » à la lumière (c'est-à-dire la couche de feuille périphérique de la canopée, au soleil comme à l'ombre) qui gouverne la transpiration potentielle de la vigne (Riou et al., 1994). En densifiant la plantation, en élevant la hauteur du feuillage, ou encore en dédoublant cette dernière (comme par exemple dans les systèmes de vigne en Lyre, illustrée en photo dans la figure 1), on accroît par unité de surface la captation de la lumière par le feuillage, la photosynthèse mais aussi la quantité d'eau consommée. Cet effet de la densité (et en particulier de l'écartement entre les rangs) sur la consommation en eau de la vigne peut être simulé par la modélisation du bilan hydrique (van Leeuwen et al., 2019).

A cette consommation par la vigne peut s'ajouter celle d'autres plantes : un couvert végétal dans l'inter-rang au printemps et en été, tout comme la présence d'arbres en bordure ou au sein de la parcelle, entraîne une concurrence, parfois sérieuse, pour l'accès à l'eau au vignoble. L'enherbement de la parcelle de vigne à néanmoins de nombreuses vertus, y compris vis-à-vis de l'alimentation en eau. Il limite en effet le ruissellement et facilite la pénétration de l'eau dans le sol, notamment parce que les racines des végétaux qui le composent limitent la compaction, voire aèrent la partie supérieure du sol.

En résumé, l'eau disponible au vignoble est la résultante d'une combinaison de nombreux facteurs. Les conditions climatiques posent le cadre général de l'eau potentiellement disponible pour la viticulture. En fonction de ces dernières, le choix du sol, de la position topographique et des pratiques agronomiques va déterminer son l'état hydrique potentiel de la vigne (qui sera lui-même tributaire des conditions du millésime). Mais quel(s) statut(s) hydrique(s) doit-on privilégier pour la production de raisin et de vin ? Cela dépend largement de la nature du produit que l'on cherche à obtenir et de la quantité souhaitée. Pour mieux comprendre ces aspects, voyons, dans les grandes lignes, les conséquences de la disponibilité en eau sur la vigne.

2 – L'effet de la contrainte hydrique sur la vigne

Lorsque la vigne se développe dans un confort hydrique, on parle d'une alimentation en eau non-limitante. Très souvent, le sol fournit l'eau en quantité limitée, au moins une partie de la saison. Cette situation est désignée par le terme « contrainte hydrique ». Seulement lorsque le manque d'eau est sévère et délétère, par exemple si la récolte ou la survie des ceps est menacée, on parle de stress hydrique. La vigne est une plante bien adaptée à la contrainte hydrique. Elle est très largement cultivée dans le bassin méditerranéen, comme l'olivier et l'amandier, deux autres cultures adaptées aux climats secs.

Lorsqu'une limitation de l'alimentation en eau s'installe, parce que l'évapotranspiration est supérieure aux précipitations, la première fonction qui est affectée est la croissance des rameaux. Ce sont surtout les rameaux secondaires (entre-cœurs) dont le développement ralentit, suivi par les rameaux primaires (Pellegrino et al., 2006). En cas de sécheresse prolongée, les apex (extrémités des rameaux) sèchent et tombent.

Lorsque la vigne a consommé 60% des réserves d'eau du sol (par exemple 120 mm d'eau consommée dans un sol avec une réserve utile de 200 mm), elle met en œuvre la régulation stomatique (Lebon et al., 2003). La vigne transpire à travers des stomates, de petits pores positionnés sur la face inférieure des feuilles. Si la disponibilité en eau devient limitante, elle peut les fermer pour économiser de l'eau. Dans un premier temps cette régulation est partielle, quelques heures par jour,

mais elle s'intensifie à mesure que l'eau du sol s'épuise. Lorsque toute la réserve d'eau du sol est consommée, les stomates restent fermés toute la journée. La vigne ne meurt pas pour autant, mais elle s'adapte pour éviter la déshydratation. La fermeture des stomates a une conséquence sur le fonctionnement physiologique de la vigne. Le CO₂, gaz assimilé par les végétaux dans le processus de photosynthèse, qui permet d'alimenter la vigne en carbone, entre dans la feuille par les stomates. Sa fixation est d'autant plus réduite que la régulation stomatique est intense. Le carbone est une brique essentielle de la matière organique chez les végétaux. Privé de cette brique, le développement de la vigne est limité et la production des fruits perturbée.

La contrainte hydrique a aussi des conséquences sur les raisins. Le grossissement des baies est très dépendant de la disponibilité en eau et les baies sont donc plus petites en situation de la contrainte hydrique. C'est surtout la première phase de croissance des baies, qui a lieu avant la véraison, qui est sensible au manque d'eau (Ojeda et al., 2002). Une contrainte hydrique conduit donc à des rendements plus faibles.

La composition des raisins, qui est déterminante pour la qualité du vin, est aussi affectée par la disponibilité en eau. Paradoxalement, une contrainte hydrique modérée augmente la teneur en sucres du raisin, malgré son effet de limiter la photosynthèse. Comme évoqué plus haut, la contrainte hydrique entraîne d'abord une réduction de la croissance des rameaux, ce qui permet l'allocation d'une fraction plus élevée du carbone fixé par la photosynthèse dans les fruits. Le carbone, transformé en sucres, alimente davantage les raisins. Par ailleurs, comme le poids des baies est réduit, la quantité de sucres nécessaire pour atteindre une concentration donnée est plus faible. Ce n'est qu'en situation de contrainte hydrique sévère, voire en situation de stress, que la vitesse de maturation du raisin est réduite, ce qui conduit à la production de raisins moins sucrés (figure 2 ; van Leeuwen et al., 2023). On note aussi que les raisins produits en situation de contrainte hydrique sont plus riches en composés phénoliques, et en particulier en anthocyanes (Triolo et al., 2019) et que les vins produits à partir de ces raisins développent des arômes plus complexes au vieillissement (Picard et al., 2017). Pour l'ensemble de ces raisons (maturation plus rapide, plus grande richesse en composés phénoliques, profil aromatique amélioré) les vins rouges produits par des vignes en situation de contrainte hydrique sont de meilleure qualité que les vins produits par des vignes en confort hydrique.

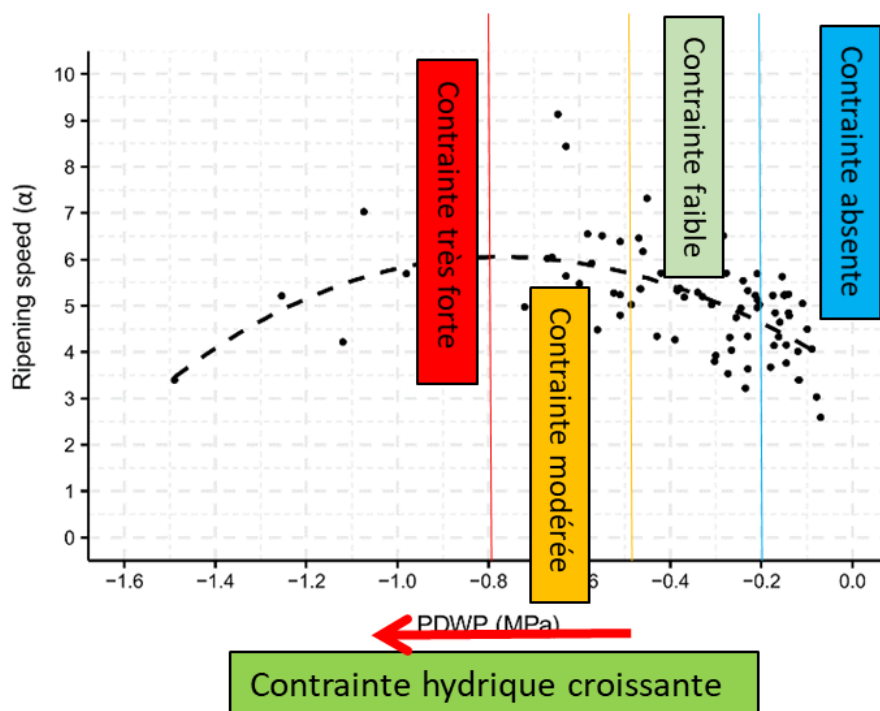


Figure 20 : La vitesse de maturation du raisin augmente avec l'intensité de contrainte hydrique. En situation de contrainte hydrique très forte, cette vitesse est réduite (adapté de van Leeuwen et al., 2023)

Cette incidence de la contrainte hydrique sur la qualité des vins peut aussi être illustrée par l'analyse de l'effet millésime sur la qualité des vins rouges de Bordeaux. Il est possible de calculer le niveau de sécheresse d'un millésime par la technique du bilan hydrique. Il s'agit d'un modèle qui simule, comme en comptabilité, le bilan entre les entrées (précipitations) et sorties (évapotranspiration) d'eau au cours de la saison. La sortie du modèle, appelée FTSW (« Fraction of Transpirable Soil Water »), est la proportion d'eau disponible pour la plante qu'il reste dans le sol à une date donnée. En d'autres termes, c'est le pourcentage de remplissage de la réserve utile, réservoir hydrique du sol. Quand la réserve utile est remplie la FTSW est égale à 1 (100 %) : c'est le niveau maximum d'eau disponible pour les plantes que peut contenir le sol. Quand toute l'eau disponible a été consommée, la FTSW est donc égale à 0 (0%). Ainsi, plus la FTSW pendant la période de maturation est faible (proche de « 0 »), plus l'année est sèche. Sur la figure 3 on voit que les très bons millésimes à Bordeaux, en rouge, sont pratiquement sans exception des années sèches, alors que les années peu favorables à la qualité des vins rouges (en bleu sur la figure) ont des FTSW plus élevés et sont donc plus humides.

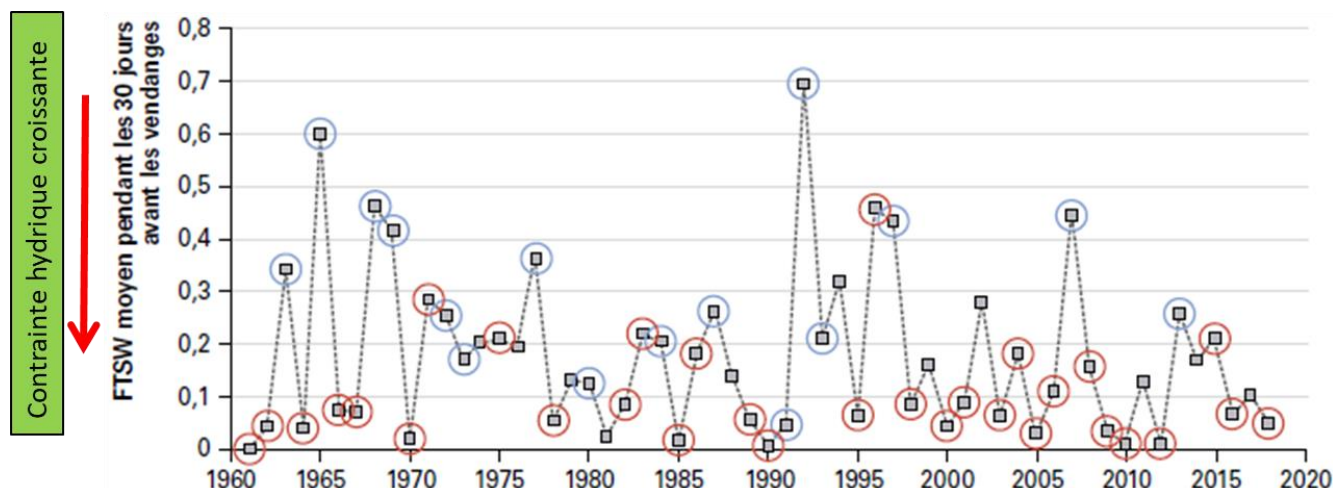


Figure 21 : Effet de la contrainte hydrique, représentée par la FTSW, sur la qualité du vin rouge produit à Bordeaux. Plus la FTSW est faible pendant la période de maturation, plus l'année est sèche. La FTSW est plus faible au cours des très bonnes années (entourées en rouge) qu'au cours des années à qualité moyenne (en bleu). D'après van Leeuwen et al. (2022).

La contrainte hydrique influence donc profondément la physiologie de la vigne. Elle pénalise le rendement, entre autres par son effet sur le poids des baies, mais conduit, dans la grande majorité des situations, à une meilleure qualité des vins produits. Ce n'est qu'en situation de véritable stress hydrique que la qualité peut aussi souffrir du manque d'eau. Cela peut assez facilement se produire sur des vignes jeunes qui ont un système racinaire encore insuffisamment développé et donc un accès limité aux réserves en eau du sol, mais cela reste rare sur des vignes adultes, même dans des régions relativement sèches.

3 - Les adaptations qui permettent de cultiver la vigne dans des situations sèches

La vigne est cultivée depuis des millénaires autour du bassin méditerranéen. Il s'agit d'une région relativement chaude et sèche et l'homme a développé des adaptations pour permettre à cette culture de prospérer dans un contexte avec d'importants facteurs limitants. Ces adaptations concernant le matériel végétal utilisé et les techniques de conduite.

La vigne a été domestiquée il y a plus de 10 000 ans dans le croissant fertile et elle a été ensuite propagée autour du bassin méditerranéen, dans l'est de l'Europe, France ce et en Allemagne (Dong et al., 2023). Des milliers de variétés sont apparues, par hybridation (naturelle ou orientée par l'homme) et par des mutations. L'homme a retenu à chaque fois les génotypes les mieux adaptés à son environnement. Fort logiquement, sous les climats les plus secs les variétés résistantes à la sécheresse ont été conservées. Pour faire face au *Phylloxera*, qui a été importé en Europe au cours de la deuxième moitié de XIX^e siècle, des porte-greffes ont été créés par hybridation à partir de différentes espèces du genre *Vitis*, pour la plupart originaire d'Amérique. Ces porte-greffes présentent une plus ou moins grande tolérance à la sécheresse. Si on considère le couple porte-greffe-cépage, il existe donc une large gamme de résistance à la sécheresse du matériel végétal. Le choix d'un cépage résistant à la sécheresse (par exemple le Grenache, le Carignan ou le Cinsault), greffé sur un porte-greffe adapté aux situations de manque d'eau (par exemple le 110 Richter ou le 140 Ruggeri) permet de produire des vins de qualité avec des rendements économiquement viables dans des environnements très secs.

Le mode de conduite, c'est-à-dire l'architecture de la parcelle de vigne, est un autre levier d'adaptation à la sécheresse. Comme nous l'avons déjà évoqué, l'interception du rayonnement par la végétation fournit l'énergie qui permet le changement de phase d'eau liquide en eau vapeur. Plus la surface

foliaire par hectare est importante, plus la vigne consomme d'eau. La surface foliaire doit donc être adaptée au contexte climatique. Dans les vignobles septentrionaux et atlantiques, le principal facteur limitant se situe au niveau d'un assez faible rayonnement et de températures modérées, qui rendent la maturation du raisin difficile. Dans ces contextes (Champagne, Bourgogne, Bordelais) il est logique que les viticulteurs aient développé des modes de conduite à forte densité de plantation pour favoriser les conditions de maturation grâce à un rapport feuille/fruit assez élevé. Dans les vignobles méditerranéens la maturité du raisin est assez facilement atteinte et le principal facteur limitant se situe au niveau de la disponibilité en eau. A ce contexte conviennent donc des modes de conduite avec des densités de plantation moyennement faibles. Le mode de conduite le plus résistant à la sécheresse est probablement le gobelet méditerranéen.

Lorsqu'on combine un matériel végétal résistant à la sécheresse (Grenache greffé sur 110 Richter) avec le système de conduite en gobelet, il est possible de cultiver la vigne sans irrigation dans une région aussi sèche que l'Aragon. La photo sur la figure 4A montre ce type de combinaison dans l'appellation Cariñena où il pleut en moyenne 360 mm par an. Lorsqu'on cultive, dans la même région, un cépage plus sensible à la sécheresse comme le Tempranillo, conduit en monoplan vertical et taillé en cordon, la vigne souffre de sécheresse (figure 4B). Les deux photos ont été prises le même jour en 2021, à l'approche de la récolte.



Figure 22 : A - Vigne de Grenache conduite en gobelet, très résistante à la sécheresse B - Vigne de Tempranillo conduite en monoplan vertical, plus vulnérable à la sécheresse. Photos prises à l'approche de la récolte 2021 dans l'appellation Cariñena (Aragon, Espagne) par Laure de Rességuier.

Par ailleurs toutes les techniques qui permettent de favoriser un enracinement profond augmentent la résistance de la vigne à la sécheresse. On peut citer une bonne préparation du sol avant plantation, en particulier avec un *ripper* qui permet d'ameublir le sol en profondeur, sans créer de semelle de labour. Le greffage sur place, qui consiste à planter d'abord le porte-greffe et de greffer le cépage l'année suivante (ou après deux années) permet aussi d'obtenir un système racinaire puissant et profond. Il en va de même pour la suppression des grappes pendant la deuxième année et éventuellement la troisième année après la plantation.

4 - L'irrigation de la vigne

Autour du bassin méditerranéen, la vigne a été cultivée sans irrigation dans des conditions chaudes et sèches pendant des millénaires grâce à un matériel végétal sélectionné et des systèmes de conduite adaptés. L'irrigation est apparue dans cette région au cours des années 1995 et se développe rapidement depuis. En Espagne, en 25 ans, on est passé de la quasi-absence de vignes irriguées à environ la moitié des surfaces irriguées (Ayuda et al., 2020). Cette évolution s'accompagne de prélèvements substantiels sur les ressources en eau douce, les auteurs estiment qu'en 2013 environ 1000 milliards de litres d'eau étaient consommés pour pratiquer l'irrigation de la vigne. Dans

un pays où les ressources en eau douce sont limitées, on peut s'interroger sur la durabilité de cette évolution. En France environ 10% des vignes sont irriguées, mais l'irrigation de la vigne se développe rapidement dans les régions méridionales surtout en Languedoc, en Provence, en Corse et en Côtes du Rhône. Dans le bassin Rhône Méditerranée, 51% des surfaces en vignes était irriguée en 2020 (DRAAF Occitanie, 2023). Dans le Gard, la superficie du vignoble irrigué a été multiplié par 4 entre 2010 et 2020 (DRAAF Occitanie, 2020). Il est légitime d'ouvrir un débat sur cette évolution.

L'irrigation n'est pas indispensable, même dans un contexte de changement climatique, car la vigne a toujours été cultivée dans des endroits très chauds et secs. Cela représente un changement de paradigme majeur de la production viticole. Bien qu'un apport d'eau modéré pendant la véraison, de l'ordre de 30 à 50 mm, puisse améliorer le rendement et parfois les conditions de maturation du raisin, l'expérience montre que lorsque l'eau est disponible pour l'irrigation, ce type d'approche est rarement adopté (Civit et al., 2018; van Leeuwen et al., 2022). La disponibilité de l'eau d'irrigation pousse les viticulteurs à valoriser leur production par le rendement (en IGP ou Vin de France) plutôt que par la valeur du produit. Bien que cela puisse améliorer la rentabilité à court terme, les régions axées sur une viticulture irriguée à forte productivité, comme le bassin de la rivière Murray en Australie ou la Central Valley en Californie, se retrouvent actuellement dans une impasse, démontrant l'insoutenabilité à long terme de cette approche de sortie de crise.

Dans ce contexte, il est nécessaire de remettre en question le régime d'aides, qui favorise fortement la culture irriguée et la productivité. Initialement, cela se manifeste par la prise en charge presque totale de la mise en place de l'irrigation, et ensuite par le soutien à la distillation en cas de surproduction. Il serait probablement plus approprié d'apporter un soutien financier aux exploitations pratiquant une conduite sèche. À long terme, l'irrigation de la vigne pose également une menace sur la ressource en eau et rend paradoxalement la vigne plus vulnérable à la sécheresse. En effet, l'irrigation réduit le développement racinaire de la vigne, ce qui peut entraîner des accidents vasculaires (apoplexie) lors de vagues de chaleur, provoquant la mort de la vigne (Figure 5). Les viticulteurs californiens font régulièrement face à de tels phénomènes, devant massivement irriguer lors des vagues de chaleur pour compenser le déséquilibre d'un système racinaire incapable de fournir suffisamment d'eau à une canopée très développée en situation de forte demande évaporative. En Israël, les viticulteurs doivent également irriguer avec des quantités d'eau de plus en plus importantes pour éliminer le sel qui s'accumule autour des racines. Ainsi, même si l'irrigation peut sembler bénéfique à court terme en améliorant le rendement, elle constitue une véritable maladaptation.

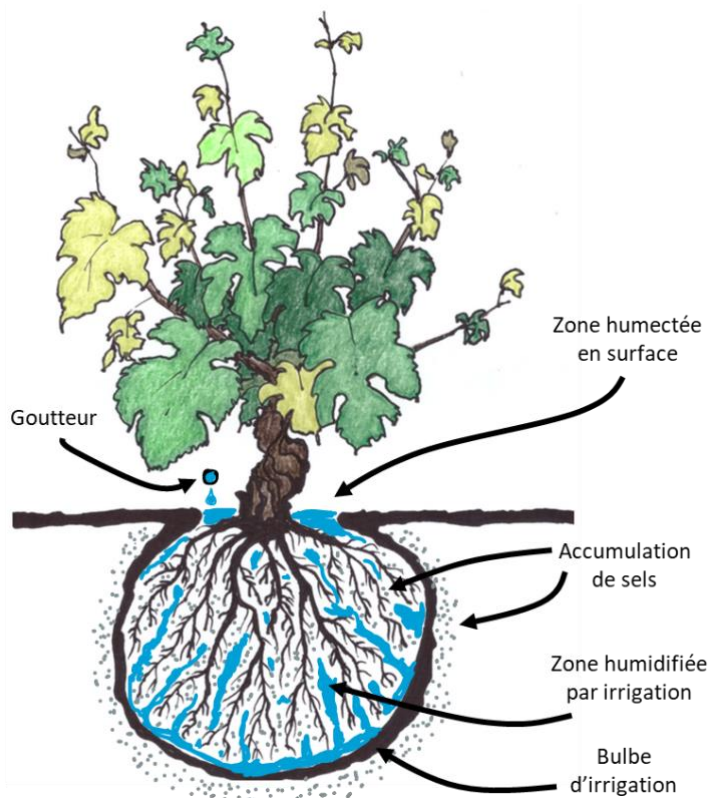


Figure 23 : Une plante irriguée par le goutte-à-goutte développe un système racinaire de petite taille, développé dans une zone appelée « bulbe d'irrigation ». Cela la rend plus vulnérable à la sécheresse, notamment en cas de forte demande évaporative. Par ailleurs, la pratique de l'irrigation s'accompagne souvent d'une augmentation de la teneur en sels du sol, qui peut atteindre un niveau de phytotoxicité. Dessin : S. Zanardi

Conclusion

La vitiviniculture, largement répandue sur la planète, s'adapte à une très large de conditions climatiques. Cette adaptation fait appel à de nombreux leviers comme le choix du site d'implantation de la vigne pour bénéficier d'un sol et d'une position topographique adaptés au contexte climatique ou encore le choix du matériel végétal (cépage, porte-greffe) et du mode de conduite qui permet de gérer, voire de tirer profit des contraintes du milieu naturel. S'agissant de l'eau disponible, il existe, on l'a vu, de nombreux levier d'adaptation. Certes, on imagine difficilement une production abondante de raisin au milieu du désert sans apport d'eau exogène, mais dans de nombreux cas, la culture de la vigne peut s'adapter à un climat sec en maximisant les ressources hydriques disponibles, sans irrigation. Cette pratique n'est pas un mal en soi : l'irrigation a permis l'essor de grandes civilisations comme celle de l'Egypte antique et sa pratique est indispensable, à ce jour, pour nourrir la planète (D'Odorico et al., 2018). Mais la croissance de la population mondiale, son enrichissement, croisées au changement climatique mettent la production de vin en compétition pour l'eau avec les écosystèmes, d'autres productions agricoles alimentaires, le tourisme ou encore l'industrie. Dans ce contexte, il apparait essentiel, voire existentiel, de mettre tout en œuvre pour maintenir un maximum de surfaces de vigne en culture sèche, pour ne pas entrer en concurrence pour l'eau dans les territoires où cette ressource est limitée.

Références

- Araujo, F., Williams, L. E., Grimes, D. W., & Matthews, M. A. (1995). A comparative study of young 'Thompson Seedless' grapevines under drip and furrow irrigation. I. Root and soil water distributions. *Scientia Horticulturae*, 60(3-4), 235-249. [https://doi.org/10.1016/0304-4238\(94\)00710-W](https://doi.org/10.1016/0304-4238(94)00710-W)
- Ayuda, M.-I., Esteban, E., Martín-Retortillo, M., & Pinilla, V. (2020). *The blue water footprint of the Spanish wine industry : 1930- 2015* (Working Paper 248; AAWE Working Paper, p. 21). American Association of Wine Economists.
- Bois, B., Pieri, P., van Leeuwen, C., Wald, L., Huard, F., Gaudillere, J.-P., & Saur, E. (2008). Using remotely sensed solar radiation data for reference evapotranspiration estimation at a daily time step. *Agricultural and Forest Meteorology*, 148(4), 619-630. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2007.11.005>
- Champagnol, F. (1984). *Éléments de physiologie de la vigne et de viticulture générale*. Edité par l'auteur, 351 p.
- Civit, B., Piastrellini, R., Curadelli, S., & Arena, A. P. (2018). The water consumed in the production of grapes for vinification (*Vitis vinifera*). Mapping the blue and green water footprint. *Ecological Indicators*, 85, 236-243. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.10.037>
- Cook, B. I., Smerdon, J. E., Cook, E. R., Williams, A. P., Anchukaitis, K. J., Mankin, J. S., Allen, K., Andreu-Hayles, L., Ault, T. R., Belmecheri, S., Coats, S., Coulthard, B., Fosu, B., Grierson, P., Griffin, D., Herrera, D. A., Ionita, M., Lehner, F., Leland, C., ... Wise, E. K. (2022). Megadroughts in the Common Era and the Anthropocene. *Nature Reviews Earth & Environment*, 3(11), Article 11. <https://doi.org/10.1038/s43017-022-00329-1>
- D'Odorico, P., Davis, K. F., Rosa, L., Carr, J. A., Chiarelli, D., Dell'Angelo, J., Gephart, J., MacDonald, G. K., Seekell, D. A., Suweis, S., & Rulli, M. C. (2018). The Global Food-Energy-Water Nexus. *Reviews of Geophysics*, 56(3), 456-531. <https://doi.org/10.1029/2017RG000591>
- Dong, Y., Duan, S., Xia, Q., Liang, Z., Dong, X., Margaryan, K., Musayev, M., Goryslavets, S., Zdunić, G., Bert, P.-F., Lacombe, T., Maul, E., Nick, P., Bitskinashvili, K., Bisztray, G. D., Drori, E., De Lorenzis, G., Cunha, J., Popescu, C. F., ... Chen, W. (2023). Dual domestications and origin of traits in grapevine evolution. *Science*, 379(6635), 892-901. <https://doi.org/10.1126/science.add8655>
- DRAAF Occitanie. (2020). *Fiche Irrigation RA 2020—Territoire du Gard*. Service régional de l'information statistique, économique et territoriale Occitanie. https://draaf.occitanie.agriculture.gouv.fr/IMG/html/fiche_irrigation_gard__30_.html
- DRAAF Occitanie. (2023). L'irrigation nécessaire aux productions régionales. *Agreste Occitanie - ETUDES*, 3, 1-14. <https://draaf.occitanie.agriculture.gouv.fr/l-irrigation-necessaire-aux-productions-regionales-agreste-etudes-no3-juin-2023-a8265.html>
- Duteau, J. (1987). Contribution des réserves hydriques profondes du calcaire à Astéries compact à l'alimentation en eau de la vigne dans le Bordelais. *Agronomie*, 7(10), 859-865.
- Fan, J., McConkey, B., Wang, H., & Janzen, H. (2016). Root distribution by depth for temperate agricultural crops. *Field Crops Research*, 189, 68-74. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2016.02.013>
- Garcia de Lujan Gil de Bernabe, A., & Gil Monreal, M. (1982). Sobre la distribución del sistema radicular de la vid. *Anales Del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Serie Agrícola*, 35-67.
- Grechi, I., Vivin, Ph., Hilbert, G., Milin, S., Robert, T., & Gaudillère, J.-P. (2007). Effect of light and nitrogen supply on internal C:N balance and control of root-to-shoot biomass allocation in grapevine. *Environmental and Experimental Botany*, 59(2), 139-149. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2005.11.002>

- Hunter, J. J. (1998). Plant spacing implications for grafted grapevine I. Soil characteristics, root growth, dry matter partitioning, dry matter composition and soil utilisation. *South African Journal for Enology and Viticulture*, 19(2), 25-34.
- Iglesias, A., Garrote, L., Diz, A., Schlickerrieder, J., & Moneo, M. (2013). Water and People : Assessing Policy Priorities for Climate Change Adaptation in the Mediterranean. In A. Navarra & L. Tubiana (Éds.), *Regional Assessment of Climate Change in the Mediterranean : Volume 2 : Agriculture, Forests and Ecosystem Services and People* (p. 201-233). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-5772-1_11
- IPCC. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (V. Masson-Delmotte, P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, M. I. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, E. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, & B. Zhou, Édts.). Cambridge University Press, 3949p. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Full_Report_smaller.pdf
- Lebon, E., Dumas, V., Pieri, P., & Schultz, H. R. (2003). Modelling the seasonal dynamics of the soil water balance of vineyards. *Functional Plant Biology*, 30, 699-710.
- Lionello, P., & Scarascia, L. (2018). The relation between climate change in the Mediterranean region and global warming. *Regional Environmental Change*, 18(5), 1481-1493. <https://doi.org/10.1007/s10113-018-1290-1>
- Mancosu, N., Snyder, R. L., Kyriakakis, G., & Spano, D. (2015). Water Scarcity and Future Challenges for Food Production. *Water*, 7(3), Article 3. <https://doi.org/10.3390/w7030975>
- Marguerit, E. (2010). *Déterminisme génétique des réponses au déficit hydrique de la transpiration et de la croissance, induites par le porte-greffe, chez la vigne : Approche intégrée de génétique quantitative et d'écophysologie*. Thèse de doctorat. Université Bordeaux 2. <http://www.theses.fr/2010BOR21777>
- Mekonnen, M. M., & Hoekstra, A. Y. (2016). Four billion people facing severe water scarcity. *Science Advances*, 2(2), e1500323. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1500323>
- Ojeda, H., Andary, C., Kraeva, E., Carbonneau, A., & Deloire, A. (2002). Influence of pre- and postveraison water deficit on synthesis and concentration of skin phenolic compounds during berry growth of *Vitis vinifera* cv. Shiraz. *American Journal of Enology and Viticulture*, 53(4), 261-267.
- Pellegrino, A., Gozé, E., Lebon, E., & Wery, J. (2006). A model-based diagnosis tool to evaluate the water stress experienced by grapevine in field sites. *European Journal of Agronomy*, 25(1), 49-59. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2006.03.003>
- Picard, M., van Leeuwen, C., Guyon, F., Gaillard, L., de Revel, G., & Marchand, S. (2017). Vine Water Deficit Impacts Aging Bouquet in Fine Red Bordeaux Wine. *Frontiers in Chemistry*, 5. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fchem.2017.00056>
- Riou, C., Pieri, P., & Le Clech, B. (1994). Consommation d'eau de la vigne en conditions hydriques non limitantes. Formulation simplifiée de la transpiration. *Vitis*, 33, 109-115.
- Rodrigo-Comino, J. (2018). Five decades of soil erosion research in “terroir”. The State-of-the-Art. *Earth-Science Reviews*, 179, 436-447. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2018.02.014>
- Rosa, L., Chiarelli, D. D., Rulli, M. C., Dell'Angelo, J., & D'Odorico, P. (2020). Global agricultural economic water scarcity. *Science Advances*, 6(18), eaaz6031. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aaz6031>
- Sans, P., & Combris, P. (2015). World meat consumption patterns: An overview of the last fifty years (1961–2011). *Meat Science*, 109, 106-111. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2015.05.012>
- Seguin, G. (1986). « Terroirs » and pedology of vinegrowing. *Experientia*, 8(42), 861-873.

- Triolo, R., Roby, J. P., Pisciotta, A., Di Lorenzo, R., & van Leeuwen, C. (2019). Impact of vine water status on berry mass and berry tissue development of Cabernet franc (*Vitis vinifera* L.), assessed at berry level. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 99(13), 5711-5719. <https://doi.org/10.1002/jsfa.9834>
- van Leeuwen, C., Destrac-Irvine, A., Gowdy, M., Farris, L., Pieri, P., Marolleau, L., & Gambetta, G. A. (2023). An operational model for capturing grape ripening dynamics to support harvest decisions : This article is published in cooperation with the 22nd GiESCO International Meeting, hosted by Cornell University in Ithaca, NY, July 17-21, 2023. *OENO One*, 57(2), Article 2. <https://doi.org/10.20870/oenone.2023.57.2.7399>
- van Leeuwen, C., Pieri, P., Gambetta, G. A., Destrac Irvine, A., De Rességuier, L., Marguerit, E., Marchand-Marion, S., Farris, L., Geffroy, O., & Ollat, N. (2022). L'effet de l'état hydrique de la vigne sur la maturation du raisin. *Revue des Oenologues*, 182, 24-27.
- Vicente-Serrano, S. M., McVicar, T. R., Miralles, D. G., Yang, Y., & Tomas-Burguera, M. (2020). Unraveling the influence of atmospheric evaporative demand on drought and its response to climate change. *WIREs Climate Change*, 11(2), e632. <https://doi.org/10.1002/wcc.632>

LES PROBLEMES DE L'IRRIGATION DANS LES VIGNOBLES ARGENTINS

Rodrigo Lopez Plantey

U Mendoza, Argentine. (En visioconférence)

« DE L'EAU DANS MON VIN ? »

CHOIX DU PORTE-GREFFE :

L'ART DELICAT DU

COMPROMIS



Agnès Mathé

Animatrice du Gest.

Bonjour à toutes et à tous,

Je voudrais tout d'abord remercier les organisateurs de cet événement pour cette invitation.

Je m'appelle Agnès Mathé et je suis l'animatrice d'une association de vignerons qui s'appelle le GEST. Si « GEST » est un joli mot, c'est aussi et surtout un acronyme qui signifie Groupement d'Etude et de suivi des Terroirs.

Cette association existe depuis 1995 et réunit aujourd'hui 130 domaines de la Bourgogne viticole et du Beaujolais.

Si à l'origine le cœur de l'action du GEST est la connaissance et l'étude des sols, nous travaillons aussi depuis de nombreuses années sur le matériel végétal, qui est une passerelle, une zone d'interactions entre le sol et le raisin.

Outre un intéressant projet de Conservatoire d'anciens cépages bourguignons au sujet duquel j'ai proposé une intervention lors des rencontres du Clos Vougeot l'an dernier, nous menons aussi un ambitieux projet autour de la qualité des plants de vigne, avec toute une réflexion autour du porte-greffe et de la qualité de la greffe.

Le titre de cette intervention : « Le choix du porte-greffe, l'art délicat du compromis » vous montrera combien cette décision technique est fondamentale dans la pérennité d'une vigne, dans l'adéquation avec les objectifs de production, mais aussi, et c'est le thème de ces journées, dans l'importance qu'il peut avoir face aux nouveaux défis posés par les changements climatiques, et en particulier face aux sécheresses de plus en plus précoces et de plus en plus marquées.

Comment parler du porte-greffe sans évoquer les raisons de son utilisation ?

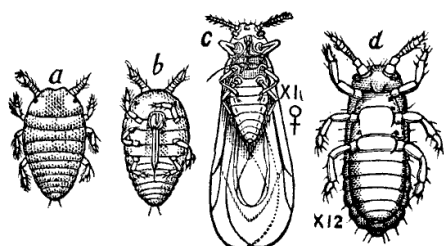
Il s'agit d'un petit puceron, qui a été décrit en France en 1868 par trois éminents savants, Messieurs Planchon, Bazille et Sahut : le *Phylloxera vastatrix*.

On l'a d'abord dénommé *Rhizaphis vastatrix* (« destructeur des racines »), avant de s'apercevoir qu'il appartenait non seulement à la famille des Phylloxeridae, mais aussi et surtout qu'outre une forme s'attaquant aux racines (dite « radicicole »), il possède aussi une forme ailée (dite « gallicole »).

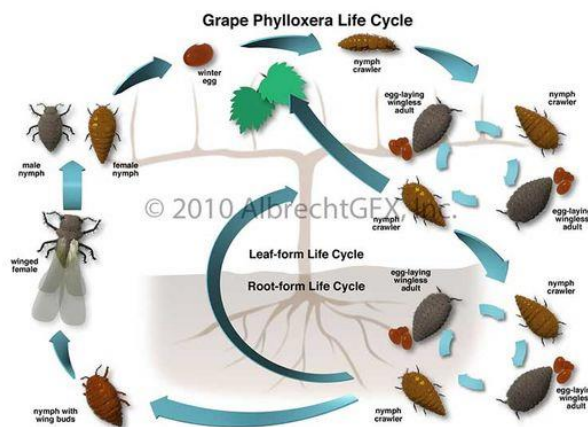
Ainsi il est dénommé communément *Phylloxera vastatrix*, bien que son nom officiel soit *Daktulosphaira vitifoliae*.

Le cycle de reproduction de cet insecte est d'une complexité infinie, un individu de forme radicicole pouvant donner une forme gallicole, et inversement, une partie de la reproduction se faisant par parthénogenèse, tout cela sur un cycle de vie pouvant s'écouler sur plusieurs années...

Au final, un individu peut engendrer très rapidement des milliers de descendants.



Phylloxera, p. 1628.
Source : dico-du-vin.com



Le *Phylloxera vastatrix* s'attaque exclusivement à la vigne ; il suce les feuilles et/ou les racines et libère ainsi sa salive dans les canaux de sève, ce qui provoque des galles (= des excroissances) qui servent ensuite de lieu de ponte et de nourriture.

Galles phylloxériques, sur racine (à gauche) et sur feuille (à droite) (crédit photo : Inra.fr)



Bien que le thème du jour ne soit pas « Un insecte dans mon vin » (pour cela il y a déjà *Drosophila suzukii*, petit moucheron bien connu des vignerons !), un premier lien existe néanmoins au travers des méthodes de lutte contre le *Phylloxera*.

On peut citer 4 méthodes de lutte principales :

1) Les moyens « dérisoires » : j'entends par là, par exemple, l'organisation de processions religieuses. N'y voyez aucun parti pris, simplement leur efficacité n'est pas démontrée à ce jour ; en revanche cela illustre bien le désarroi dans lequel se trouvaient nos aïeux.

On note aussi des tentatives de traitements avec des excréments de vers à soie, du lisier, du purin, des extraits de chancre, le grattage de l'écorce ou la plantation de différentes plantes répulsives comme le chanvre ou la valériane, avec un succès mitigé.

2) L'utilisation de la chimie, sulfure de carbone et sulfo-carbonate de potassium, qui étaient injectés dans le sol à l'aide de pals injecteurs. Cette méthode a perduré jusque dans la première moitié du XX^e siècle, mais sa toxicité pour l'opérateur et pour l'environnement a eu raison de son utilisation.

3) Les méthodes que l'on pourrait qualifier « d'environnementales », c'est-à-dire la plantation dans des types de sol défavorables au *Phylloxera* (sols sableux ou granitiques), mais aussi, et c'est là le lien avec notre thème, la submersion des vignes. Cette technique consiste à inonder les vignes avec 20 à 25 cm d'eau pendant 30 à 50 jours. C'est évidemment une technique contraignante et impossible à généraliser, et qui, dans le contexte de sécheresse récurrente des dernières années, semble encore plus difficile à mettre en œuvre.

4) Enfin, les méthodes physiologiques, soit l'utilisation d'hybrides producteurs directs et le greffage.

Le greffage est une technique qui a été proposée par Gaston Bazille lors d'un congrès à Beaune. Elle consiste en l'insertion d'une partie « aérienne », le greffon, qui sera la variété productrice (généralement un cépage européen qualitatif), sur une partie « racinaire », le porte-greffe, qui sera le système racinaire mais ne produira pas de fruit.

Les variétés qui servent à produire les porte-greffes sont pour plupart d'origine américaine.

En effet, en cohabitant durant des décennies, voire des siècles, avec le *Phylloxera*, elles ont su développer des résistances au puceron, qui peut les attaquer mais sans entraîner leur mort, comme c'est le cas de nos variétés européennes.

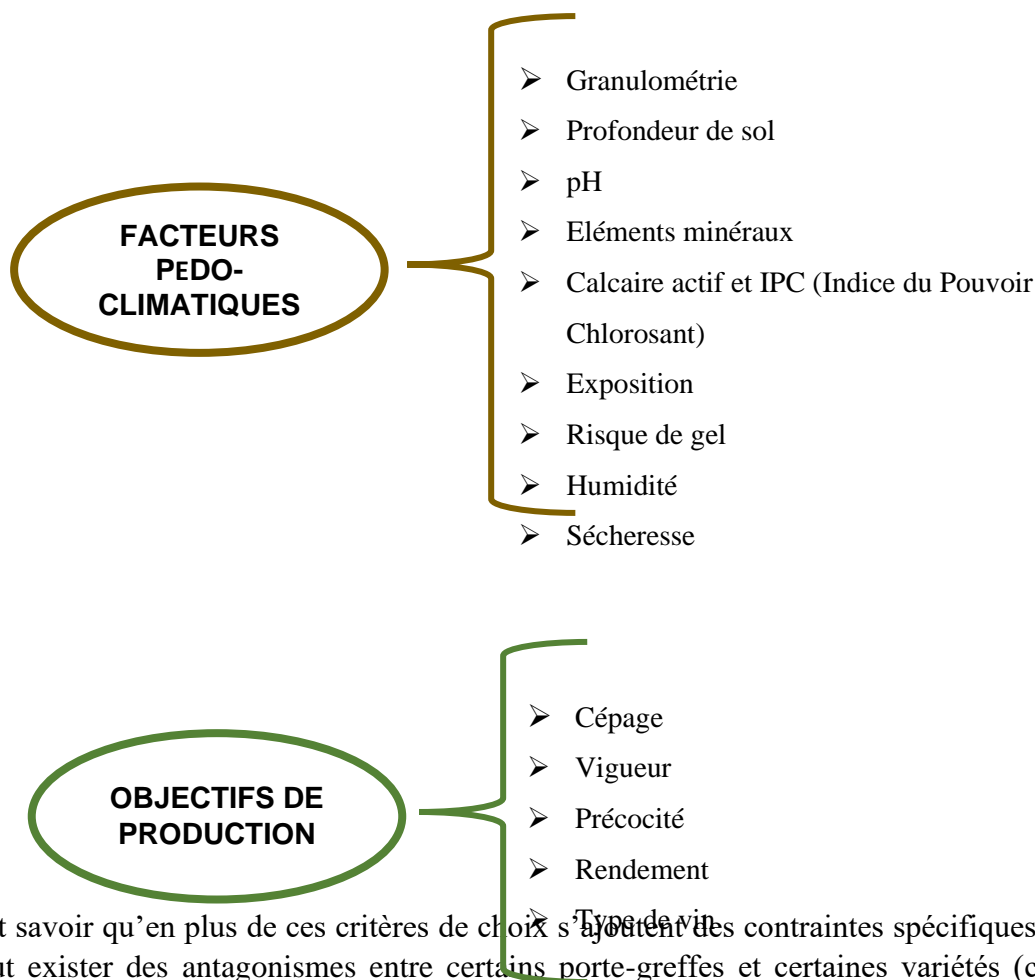
Aujourd'hui, on estime que 85% des vignes dans le monde sont greffées.

Le choix du porte-greffe est une décision technique primordiale pour la réussite de la plantation et pour garantir les objectifs de production.



la

Pour vous permettre d'y voir un peu plus clair, j'ai classé les critères de choix du « bon » porte-greffe selon 2 grands objectifs : les facteurs pédo-climatiques et les objectifs de production. Ils dépendent de différents paramètres, résumés sur les figures ci-après :



Il faut savoir qu'en plus de ces critères de choix s'ajoutent des contraintes spécifiques : par exemple, il peut exister des antagonismes entre certains porte-greffes et certaines variétés (c'est le cas par exemple du porte-greffe 161-49 C qui s'accorde mal avec les cépages Carignan ou Gamay).

On peut également citer la vigueur conférée au greffon par la variété de porte-greffe choisie, ce qui a un impact important sur les objectifs de production. Une vigueur forte est aussi un facteur d'aggravation des maladies cryptogamiques (mildiou, oïdium...).

Comme expliqué précédemment, les variétés de porte-greffes utilisées sont majoritairement issues de souche américaine.

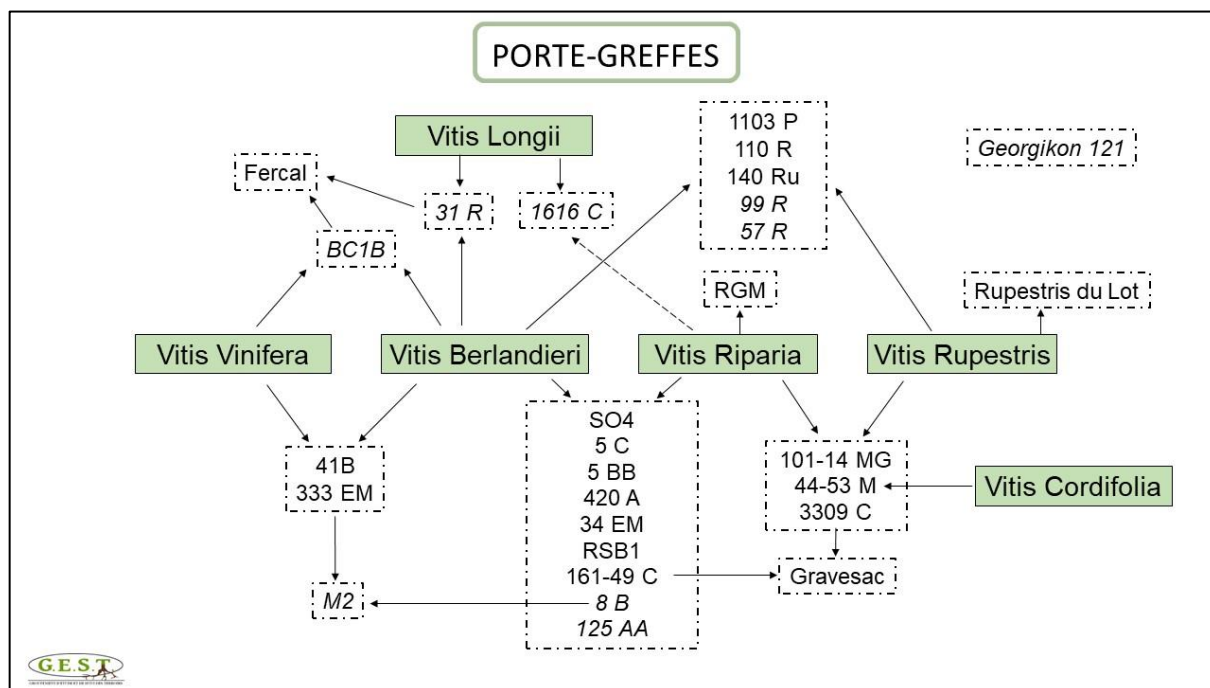
On a d'abord utilisé la variété Vitis Riparia, mais il n'était pas adapté aux sols calcaires. Or, ce type de sols est très présent dans le vignoble français.

C'est pourquoi il a été croisé avec d'autres variétés, à commencer par le Vitis Berlandieri, mais aussi le Vitis Rupestris, ainsi que quelques autres.

Ces croisements ont permis d'obtenir plusieurs dizaines de variétés de porte-greffes, dont une trentaine sont aujourd'hui utilisées en France.

Il existe encore d'autres variétés, mais elles ne sont soit pas disponibles pour l'instant d'un point de vue réglementaire, soit ne sont pas rentables pour la production des plants, du fait d'un taux de réussite au greffage insuffisant, ou d'une production de bois disponibles pour le greffage trop faible.

En



Bourgogne, 5 porte-greffes composent la majeure partie du vignoble, mais on observe depuis quelques années une diversification, soit du fait de contraintes graves (c'est le cas notamment du dépérissement du 161-49C), soit dans une recherche d'individus plus résilients ou plus résistants aux aléas climatiques.

Dans une perspective déjà palpable de sécheresses récurrentes et prononcées, on s'intéresse donc à des variétés plus méridionales, mais pour lesquelles on manque de données sur la compatibilité avec nos cépages et sur la qualité des vins produits.

C'est suite à ce constat que le Bureau Interprofessionnel des Vins de Bourgogne (le BIVB) a lancé en 2021 le projet GREFF BOURGOGNE, dont l'objectif est d'acquérir le maximum de données sur ces porte-greffes peu ou pas utilisés dans notre région.

Le projet est découpé en 3 actions qui se complètent et permettent d'acquérir des données dans différents contextes pédo-climatiques et en tenant compte des itinéraires de production propres à chaque exploitant :



Le GEST est partenaire de ce programme.

Nous travaillons notamment en collaboration avec l'ATVB (Association Technique Viticole de Bourgogne) sur une des plateformes de collection de porte-greffes, où nous étudions leur compatibilité avec le Pinot noir et le Chardonnay, tout en collectant des données sur leur comportement agronomique, avec une attention marquée sur les paramètres liés au stress hydrique.

Les premiers résultats montrent que dans certains contextes, des variétés méridionales, réputées plus tolérantes à la sécheresse, ont plus souffert du stress hydrique que certains porte-greffes plus couramment utilisés dans le vignoble bourguignon.

Ces observations doivent bien entendu être répétées sur plusieurs millésimes, mais elles sont révélatrices de la nécessité de mener ce genre de programmes de recherche.

Je pense que vous commencez à comprendre les raisons qui justifient qu'on qualifie de « délicat » l'art de choisir le porte-greffe.

C'est encore aujourd'hui une nécessité que de greffer les plants, en tout cas dans la majeure partie des situations : notre ami *Phylloxera vastatrix* est toujours bien présent.

Néanmoins, la généralisation de la pratique du greffage n'est pas sans conséquence.

On accuse notamment le greffage de favoriser la mortalité des ceps, en particulier du fait des mauvaises soudures entre le greffon et le porte-greffes, ou par l'introduction involontaire de pathogènes responsables de maladies du bois.

Certains vigneronnes suggèrent que les vins issus de vignes non greffées, dites « franches de pied », donnent des vins plus complexes, plus structurés.

Néanmoins, comme je vous l'expliquais un peu plus tôt, les types de sol qui se prêtent à la plantation de vignes non greffées ont des caractéristiques bien spécifiques. En dehors de ces cas particuliers, la plantation de vignes non greffées se solde toujours par un échec, avec une mortalité assurée du cep au bout d'un dizaine d'années.

Mais alors que faire ? Quel autre choix que de se contenter de greffer nos vignes, en espérant avoir fait le meilleur choix possible de porte-greffe ?

Il est vrai que dès lors que la technique du greffage a été généralisée, l'idée de proposer des alternatives au greffage n'a pas été beaucoup explorée.

Il en existe quelques-unes.

L'une d'entre elles est la technique du greffage au champ (le « greffage en place » ou « surgreffage »).

Cela consiste en l'insertion d'un greffon sur un plant déjà installé depuis plusieurs années. Ainsi, le risque de mutilation est diminué.

Il s'agit d'un geste très technique qui nécessite pas mal d'entraînement avant d'être correctement maîtrisé, mais qui jouit d'une certaine popularité depuis quelques années.



Une autre voie d'élaboration des plants, jusqu'ici sous-exploitée, est la recherche d'une diversité génétique des souches de porte-greffes.

De la même façon qu'il existe des clones pour les cépages, c'est-à-dire des individus de même variété mais avec quelques petites différences génétiques (un peu à l'image des humains), il en existe aussi pour les porte-greffes.

Ces clones ont été généralisés dans les années 1960. Avant cette époque, les sélections de porte-greffes étaient un peu plus diversifiées.

Attention : il est important de relativiser cette diversité dans la mesure où les obtentions de variétés de porte-greffes sont récentes si l'on compare avec la longue histoire des cépages ; de plus, cela ne concerne qu'un nombre limité d'individus.

On ne peut donc pas vraiment parler de sélection « massale » pour les porte-greffes comme on le fait pour un cépage, qui a connu une évolution sur des centaines voire des milliers d'années.

Néanmoins la faible diversité des clones de porte-greffes est assez inquiétante.

Si l'on prend l'exemple de la variété 41B : on dénombre 16 clones agréés, mais seuls 3 clones sont utilisés en France, dont un (le clone 194) est majoritaire.

Cela signifie que sur les millions de plants de vignes greffés en France sur le porte-greffe 41B, il y a majoritairement un seul individu. Cela pose question...

On est en droit d'estimer que cette diversité génétique très limitée pourrait contribuer au dépérissement du vignoble.

Face à ce constat, le GEST a lancé en 2021 un projet de Conservatoire de vieux porte-greffes pour contribuer à la sauvegarde de ce patrimoine génétique.

L'association propose à ses adhérents de recenser, conserver et collecter les vieux porte-greffes présents dans leur vignoble, et ce dès maintenant, car ces parcelles, plantées avant les années 1960, sont susceptibles d'être arrachées, et ce matériel végétal serait dès lors irrémédiablement perdu.

D'autres structures, comme le SICAVAC (région Centre Val-de-Loire) ont également lancé ce type de projet.



Conservatoire de vieux porte-greffes du SICAVAC

Notre intuition, c'est que les connaissances techniques et scientifiques et les outils actuellement disponibles ne nous permettent pas de savoir si des mutations ou des facteurs génétiques font d'un individu un spécimen plus résistant ou plus résilient (tolérance à la sécheresse, sensibilité aux maladies et parasites, dépérissement...), et qu'il est nécessaire de préserver et de conserver cette diversité avant qu'elle ne soit perdue.

Une autre alternative, également en vogue, est l'utilisation de variétés hybrides, en général résistantes tant au phylloxera qu'aux maladies cryptogamiques. Ces variétés ont été développées juste après la crise phylloxérique, et consistent en un croisement entre différentes variétés du genre *Vitis*.



Le Maréchal Foch, hybride obtenu en 1911 d'un croisement entre le cépage Goldriesling et le porte-greffe Millardet et Grasset 101 O.P

Enfin, la voie de la lutte biologique à l'aide d'auxiliaires pourrait être l'alternative la plus séduisante. Il s'agit généralement d'insectes ou de champignons (Chrysope, *Beauveria bassiana*, *Metarhizium*, *Trombidium*...).

Elle se heurte néanmoins à un problème majeur lié aux caractéristiques très particulières du cycle de vie et de reproduction du *Phylloxera*, et à la multiplicité de ses formes d'expression, tantôt radicole, tantôt gallicole.

Il reste donc de nombreux défis à relever pour la filière.

Fort heureusement, on peut compter sur la ténacité et la persévérance des vignerons, qui restent des chercheurs infatigables de voies d'amélioration pour perpétuer ce savoir-faire incomparable qu'est la production de vin, et sur l'implication de toutes les structures, institutionnelles comme associatives.

Je vous remercie de votre attention.

Documentation et informations sur l'association : www.asso-gest.fr



COLLECTE DE L'EAU ET LUTTE CONTRE L'EROSION A BANYULS-SUR-MER : HISTOIRE D'UN PAYSAGE VITICOLE



Éric Rouvellac

Professeur de géographie Université de Limoges – Umr
Cnrs 6042 Géolab

eric.rouvellac@unilim.fr

Introduction

Lovée dans la partie la plus orientale des Pyrénées, la chaîne des Albères et sa côte associée Vermeille abritent le vignoble de Banyuls. A la frontière franco-espagnole, se jetant littéralement dans la mer Méditerranée, les 4 communes montagneuses qui le composent²³ abritent une monoculture renommée pour ses vins mutés de Banyuls, secs de Collioure, qui s'étage du niveau de la mer jusqu'à près de 400 m d'altitude environ, sur des terrains à très fortes pentes (parfois plus de 80 %) constitués par les schistes des Albères, (fig. 1).

²³ Banyuls-sur-Mer, Cerbère, Collioure, Port-Vendres



Figure 1
Situation des appellations de Banyuls et de Collioure, (R. Crouzevialle, 2021)

Les aménagements au cours des siècles ont donné des paysages bien particuliers afin de limiter l'érosion, marqués durablement par l'éclatement parcellaire et la micro propriété. L'eau de ruissellement est collectée par le vigneron dans une rigole pavée et parementée, disposée en diagonale, l'ensemble formant un réseau de géométrie particulière en forme de trident appelé de façon imagée en catalan « *peus de gall* », littéralement pieds de coq, (Ferrer, 1930 ; Olivier, 2002). L'érosion n'est pas le seul problème que rencontre le vignoble. Vieil endroit de villégiature avec la renommée de Collioure et de ses peintres dès la fin du XIX^e siècle, le tourisme a explosé depuis un demi-siècle dans la région²⁴, grignotant par ses installations spécifiques et par l'extension de l'habitat le vignoble à partir du littoral. Les vignes demeurent touchées également de façon récurrente par l'enfrichement après l'apogée ante phylloxérique, passées de près de 6000 ha en 1880 à moins de 2000 aujourd'hui. Elles subissent, au fil du temps, les transformations socio-économiques et techniques qui ont modifié les méthodes culturales ainsi que les paysages, notamment parfois avec la destruction des terrasses anciennes et au profit d'un remodelage au bulldozer, (Constans, 2010 ; Bonardi, 2018). Ensuite, depuis ces dernières années, les vignes de la région jouent un nouveau rôle de coupe-feu pour lutter contre les trop nombreux incendies ; la géographie de leur implantation s'en trouve modifiée. En plus, il faudrait s'interroger sur la place omniprésente qu'occupe la pratique du désherbage et des amendements. La qualité des eaux de ruissellement constitue un véritable défi localement.

Le vignoble et ses paysages associés sont donc confrontés à 3 enjeux principaux : l'érosion due aux fortes pentes et à la violence des abats d'eau méditerranéens ; la pollution par l'usage encore systématique des engrais et des désherbants, ajoutée au poids de l'accroissement de population durant la période estivale, dans un espace réduit à une frange littorale de quelques centaines de mètres de profondeur à l'intérieur des terres ; le jeu foncier d'attraction répulsion entre le vignoble, donc l'évolution du marché du vin, et les activités balnéaires, le premier se nourrissant des secondes et vice versa. Le tout s'exerce dans un contexte local de production patrimoniale à forte valeur ajoutée et à forte identité. Il se dégage donc que le vignoble de Banyuls est intéressant à étudier sous l'angle des évolutions paysagères possibles face à l'économie viticole d'un côté, l'économie du tourisme de l'autre.

La prise en considération d'une nature totalement transformée par l'homme, où les terroirs sont désormais artificiels par le jeu des terrasses et des fossés recueillant l'eau pour lutter contre l'érosion, nous fait prendre conscience d'une part de l'évolution sociale et économique du concept de terroir, d'autre part de son implication dans les dynamiques paysagères. Nous choisissons alors d'approcher d'avantage ces dernières ainsi que les représentations associées au concept de terroir. Nous nous consacrons dans une première approche à comprendre d'où venaient ces paysages et comment leur histoire était transformée pour en faire un argument de communication et de marketing.

Nous nous intéressons ensuite à une approche des transformations anciennes ou récentes des paysages construits en reconstituant ces changements. Grâce à des données spatiales locales mettant en valeur les mutations au cours des deux derniers siècles, nous proposons une modélisation des changements plus ou moins récents. Nous analysons dans quelles directions, avec quelle ampleur, au détriment de qui et de quoi, à quels rythmes se produisent ces évolutions.

²⁴ Notamment sous l'influence du plan Racine, plan d'aménagement du littoral du Languedoc Roussillon à partir de 1963, destiné à favoriser le tourisme.

1. Un vignoble soumis à l'érosion dans un contexte méditerranéen de fortes pentes

Le climat local, (fig. 2), appartient au registre méditerranéen au sens strict, il est exacerbé comme un peu toutes les variantes éponymes par l'altitude, le bord de mer et le point culminant de l'appellation à 981 m ne sont distants que de 4 km à vol d'oiseau. La vigne ne dépasse pas souvent les 400 m, trouvant des conditions d'accessibilité, de pentes trop fortes allant jusqu'à la verticalité des sommets.

Les jours de pluie ne sont pas très nombreux, environ 60, pour une hauteur d'eau de 500 à 600 mm par an en moyenne. La répartition des pluies pendant l'année est donc plus primordiale que la hauteur d'eau tombée, (sauf périodes de longue sécheresse comme en 2022-23). Les abats d'eau soudain sont donc importants et souvent destructeurs, érosifs tout au moins, au printemps ou en automne, sans compter les orages estivaux.

Les inondations les plus anciennes répertoriées à Banyuls remontent à 1843, et au cours des XX^e et XXI^e siècles les plus marquantes datent de 1959, (en octobre la Baillaury serait montée de 4 m en trente minutes d'après la presse locale), (Michel, 1960) , puis 1971, 1987 et enfin 2014. A chaque fois l'érosion a été un phénomène particulièrement marquant. Mais cette dernière est en fait récurrente, ayant obligé les viticulteurs à remonter à dos de mulets ou d'homme la terre descendue après l'orage.

Les températures, dans un contexte aussi littoral, sont quasiment positives toute l'année, pratiquement sans jour de gelée nocturne, spécifiquement au contact de la mer. Elles sont en moyenne de 14,5°C et peuvent atteindre des maxima importants l'été, au-dessus de 35°C, toujours un peu tempérée par le vent marin ou la tramontane (vent du nord ou nord-ouest). La résultante caractéristique du milieu est une sécheresse estivale toujours prononcée, avec une végétation thermophile adaptée à ce milieu, comme par exemple la vigne.

Ce contexte climatique méditerranéen allié aux très fortes pentes viticoles des Albères schisteuses, pentes souvent découvertes de végétation, au sols nus, pierreux et très minces précipite le milieu dans un risque érosif intense.

Pour lutter contre l'érosion, L'eau est donc collectée par un système unique, celui des « peus de gall » agrémenté de terrasses de culture sèche, occupées pas la vigne des appellations Banyuls et Collioure.

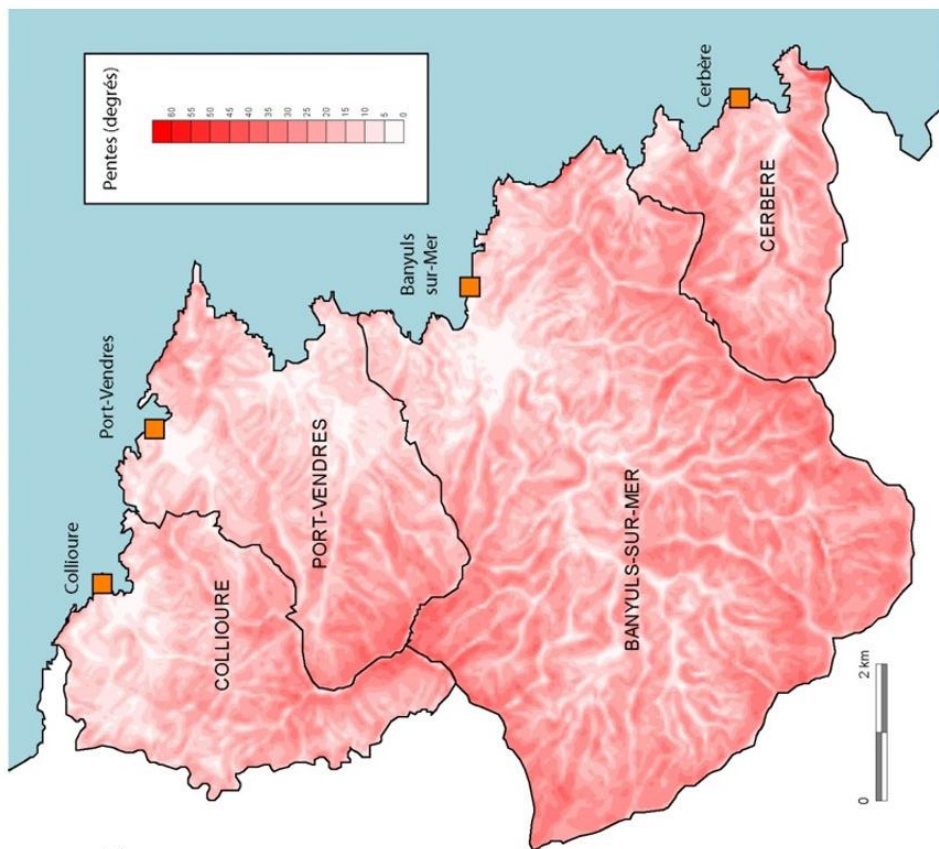
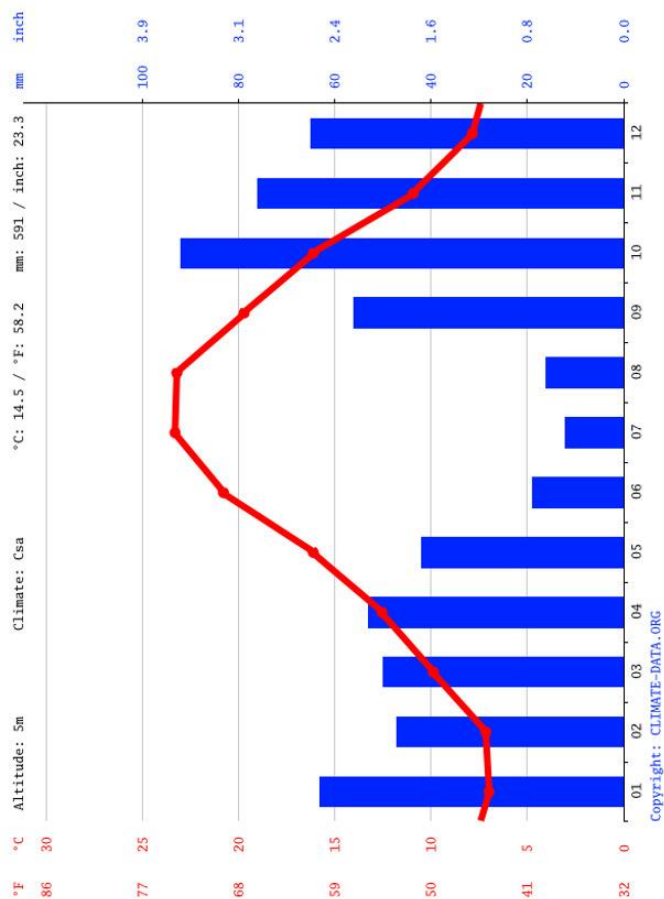


Figure 2
 La répartition des pluies et les fortes pentes, deux causes d'une forte érosion



2. Une histoire d'aménagement des versants assez récente, (fig.3)

Ces aménagements sont sans doute assez récents par rapport à l'histoire viticole, (Rouvellac, 2021a), par endroit des plans d'ensemble d'aménagement de versants se devinent, aménagements accélérés avec le poids du chemin de fer ayant mené à la spécialisation viticole à la fin du XIX^e siècle.

La spécialisation vitivinicole se fait dans les vins mutés dans un premier temps, puis avec l'épidémie de phylloxéra, une lente reconstruction s'opère dans un contexte d'exode rural et de pertes du premier conflit mondial, puis de balnéarisation et de changement des goûts des consommateurs au cours du XX^e siècle, la mode des vins mutés s'estompant peu à peu.

L'introduction de la culture de la vigne sur le littoral Méditerranéen est ancienne, remontant aux étrusques et aux grecs. Le vignoble de production romain s'y développe à partir de la Narbonnaise dès la fin du II^e siècle avant notre ère. Par contre la généralisation de la viticulture à l'échelle des quatre communes de l'appellation est sans doute récente, au gré de l'occupation de ce territoire à très faible densité longtemps enclavé et voué surtout aux parcours des troupeaux. Des traces fiables et cartographiées de viticulture, à l'échelle parcellaire, n'apparaissent qu'avec les premiers cadastres du 1^{er} Empire et les cartes d'État-major de la fin du XIX^e siècle. Si nous nous fions aux cartes de Cassini (seconde partie du XVIII^e siècle), seules Collioure et l'actuelle Port-Vendres paraissent viticoles, les plantations restant presque toutes dans un contexte littoral. La vigne est absente à Banyuls et la future Cerbère. Phénomène improbable si on examine les cadastres napoléoniens levés quelques années plus tard début XIX^e, où la vigne apparaît bel et bien et occupe aux alentours de 8% du territoire de la commune de Banyuls, qui englobe alors la moitié sud de Port-Vendres et Cerbère tout entière.

La vigne commence à prendre une place non négligeable dans un système agrosylvopastoral de faible densité. Elle colonise peu à peu les versants avec des paysages particuliers créés par la lutte contre l'érosion. En 1850 sa superficie représente aux alentours de 2 000 ha et ne cesse d'augmenter pour atteindre près de 6000 ha en 1880. 4 000 ha plantés en 30 ans. L'introduction du chemin de fer mi-XIX^e permet de vendre plus loin les produits, stimule la production, et couvre les pentes des Albères de vignes, le vin devenant un élément important de l'économie liée à la révolution industrielle, (Alcaraz, 1997, 1999). Il y a en plus l'occasion d'un arbitrage nouveau entre l'élevage et la culture des terres, avec les lois forestières et la lutte contre le libre parcours qui poussent les populations à se détourner de formes anciennes d'usage des terrains. Le Roussillon se spécialise en viticulture face à la forte demande en vin et spiritueux d'une nouvelle main-d'œuvre ouvrière, après avoir été un vignoble tourné en partie non négligeable vers la distillation pour approvisionner les navires marchands. Le vignoble est connu sûrement depuis une longue période déjà pour ses vins mutés, eux aussi à destination de la marine et du commerce, pouvant être transportés sans périr grâce au procédé de rajout d'alcool dans le marc en fermentation. Il y a tout lieu de penser que les murets et les agouilles fossilisées aujourd'hui par la végétation se situent dans le périmètre de cette extension maximale. Ce vignoble de masse correspond alors à l'apogée de la viticulture à la fin du XIX^e. La vigne occupe les deux tiers de la superficie totale des 4 communes qui est d'un peu moins de 8000 ha ; seuls échappent les secteurs subverticaux ou très pentus des amont versants, le bâti, les champs et pâtures.

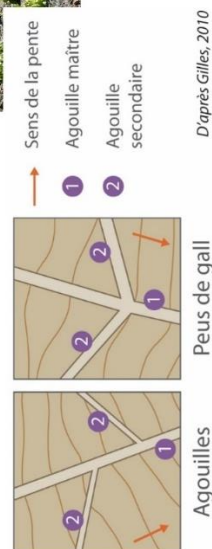
L'omniprésence des terrasses et des pieds de coqs devait sauter aux yeux avant la crise du phylloxéra en 1888. Celle-ci met fin brutalement à l'acmé de la situation du vignoble de Banyuls et ne laisse dix ans plus tard que 500 ha de vigne. La reconstruction est lente et difficile dans un contexte d'exode rural et face à une proportion importante de viticulteurs totalement ruinés. Cependant les porte-greffes américains et les plants hybrides permettent de retrouver 3000 ha en 1965. La concurrence foncière,

balnéaire et littorale, avec l'essor du tourisme à partir des années 1960, l'interdiction des hybrides, le coup important de la main-d'œuvre accentuée par des terrains pentus ne permettant que très peu de mécanisation, induisent une phase d'arrachage, encouragée par des primes, jusqu'à la fin des années 1980. Par la suite, la prise de conscience de la richesse patrimoniale du vignoble, le poids du au tourisme, l'intérêt des vignes coupe-feu, le rôle de l'emblématique cépage grenache, l'effet de niche des vins mutés, l'essor des vins de pays assurent un maintien de la superficie du vignoble mais qui tend aujourd'hui cependant à diminuer.

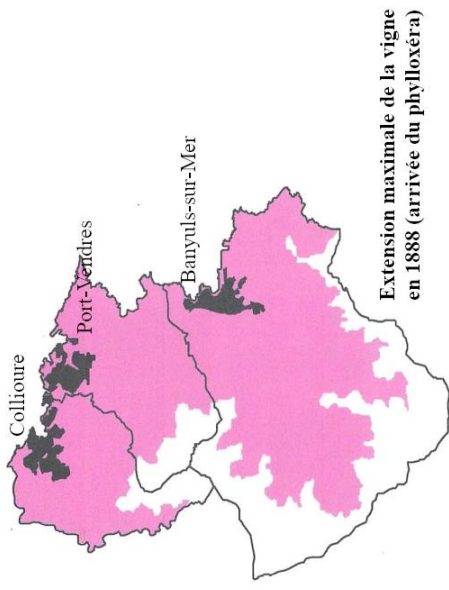
L'exploitation de la vigne s'est accompagnée de l'aménagement des « peus de gall », complétés par les terrasses, clés de voute des paysages banyulencs. La vigne était plantée en foule, puis au fur et à mesure en rangées après le phylloxéra. Les « peus de gall » apparaissent comme des rigoles le plus souvent pavées, ce qui peut protéger le sol fragile, empêcher le développement de la végétation, lutter contre l'érosion. Malgré tout, cette dernière est importante, (Rouvellac et alii, 2021b).



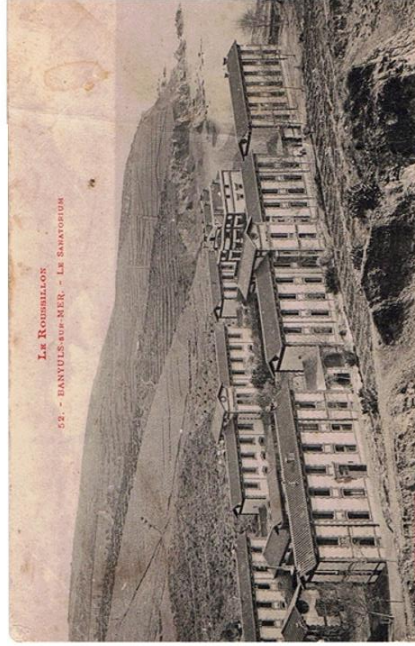
Figure 3
 Les aménagements en peus de gall emblématiques du vignoble de Banyuls-sur-Mer



Des puits secs sont alors mis en place et permettent de décanter et de récupérer une partie de la terre enlevée qui était remontée périodiquement, tous les 4 à 5 ans. L'érosion n'est pas le seul enjeu que rencontre le vignoble. Vieil endroit de villégiature avec la renommée de Collioure construite par les peintres impressionnistes dès la fin du XIX^e siècle, le tourisme s'est considérablement accru depuis les années 1960 dans la région, grignotant par ses installations spécifiques et par l'extension de l'habitat le vignoble à partir du littoral. Les vignes demeurent touchées également de façon récurrente par l'enfrichement après l'apogée ante phylloxérique et une lente reconstruction, (fig. 4). Elles subissent, au fil du temps, des transformations socio-économiques et techniques qui ont modifié les méthodes culturales ainsi que les paysages, notamment parfois avec la destruction des terrasses anciennes et des « peus de gall » au profit d'un remodelage au bulldozer. Depuis ces dernières années, les vignes de la région jouent un rôle nouveau de coupe-feu pour lutter contre les trop nombreux incendies ; la géographie de leur implantation se trouve modifiée. De plus, il faudrait s'interroger sur la place omniprésente qu'occupe la pratique du désherbage et des amendements. Les sols demeurent fragilisés par le désherbage systématique et le caractère non couvrant des vignes.



Ministères Écologie Énergie Territoires, 2018



Évolution du paysage autour du centre hélio-marin, Banyuls-sur-Mer, début XXe en haut, début XXIe en bas. (Rouvellac, 2021)

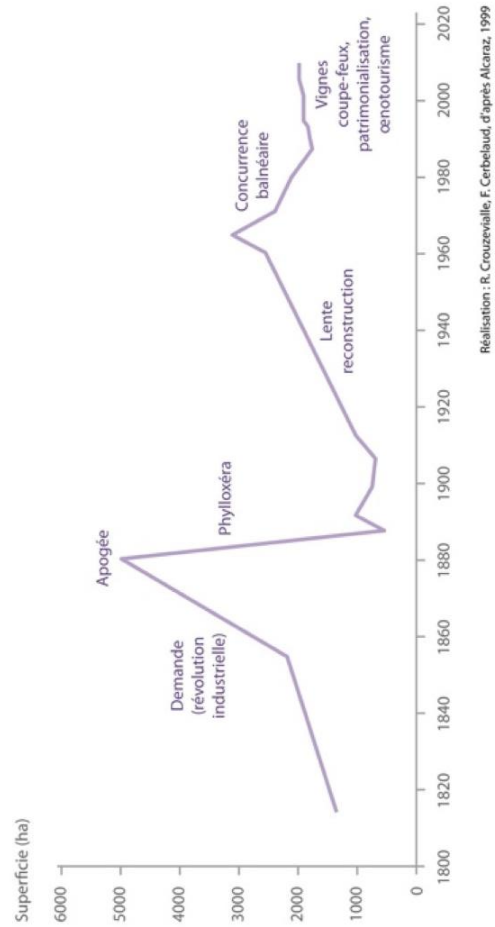
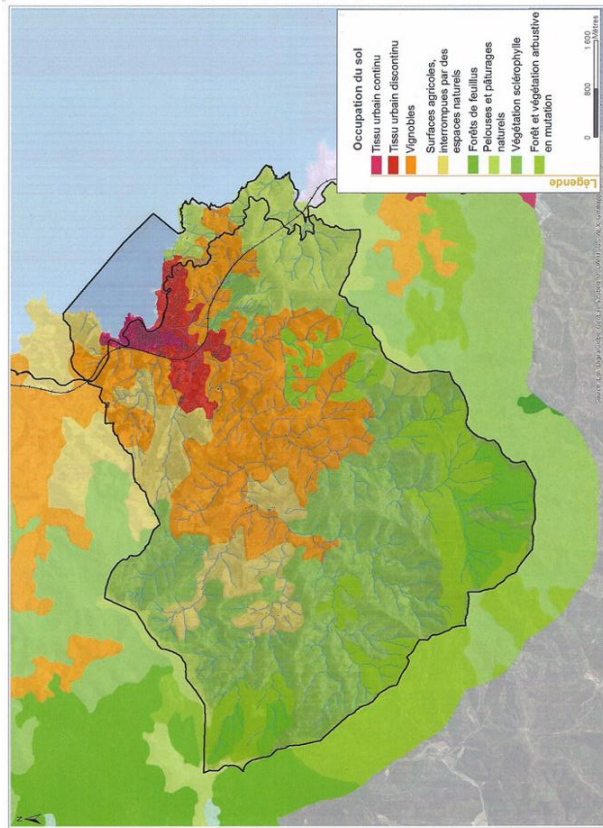


Figure 4
 Évolution des paysages et de l'emprise de la vigne dans le vignoble de Banyuls depuis l'épidémie de phylloxéra

3. Évolution à l'échelle parcellaire d'un bassin versant durant les deux derniers siècles

De manière à étudier ces évolutions de manière plus fine, nous nous sommes consacrés ici à l'étude du parcellaire d'un bassin-versant du nord du vignoble, celui du Ravaner, (fig. 5). Il présente la particularité de se situer à cheval sur les communes de Collioure et Argelès-sur-Mer, et surtout sur les appellations de Banyuls - Collioure et Côtes du Roussillon. Ce choix permet notamment d'évaluer le rôle de différentes labellisations vitivinicoles.

Nous avons souhaité nous intéresser aux transformations durant les deux derniers siècles des paysages construits par la viticulture dans les quatre communes des appellations Banyuls et Collioure, en cartographiant et quantifiant ces changements, en prenant comme exemple représentatif le bassin-versant du Ravaner, (16,3 km²), dont le cours sépare les AOC Banyuls Collioure à l'est et Roussillon à l'ouest, entre les communes de Collioure et Argelès-sur-Mer (Fig. 1). Ceci à travers les cadastres napoléoniens et du début du XX^e siècle et des photos aériennes prises depuis la deuxième moitié du XX^e siècle (1953, 1988, 2010). Nous avons pu suivre l'évolution qualitative et quantitative de l'occupation des parcelles, en déterminant une typologie diachronique prenant en compte non seulement les différents états évolutifs d'occupation liés à la vigne, mais également tous les autres types d'occupation. L'analyse de la cartographie résultante montre de manière précise les changements paysagers des lieux et la place de la vigne dans ces derniers, (fig.5).

Ce bassin versant s'étale du niveau de la mer jusqu'à 981 m d'altitude, à la montagne frontalière avec l'Espagne, globalement du nord au sud. En 1813, la vigne est déjà concentrée dans la partie aval du bassin-versant, mêlée dans le cadre d'une économie traditionnelle méditerranéenne avec l'olivier, des pâtures et des terres labourées. La vigne se répartit de part et d'autre du Ravaner et occupe 14% du bassin versant, mais sa répartition doit être analysée dans le détail. En rive gauche, elle comprend des ensembles très pentus à des altitudes supérieures à 450 m, moins favorable à la viticulture. Les bois y constituent l'ossature de l'occupation du sol depuis le début du XIX^e, preuve de la sous-utilisation de cet ensemble, toujours très dur à mettre en culture. La vigne est dominante dans l'aval bassin, dans les collines au nord du hameau du Rimbau, avant que la vallée ne se resserre, et n'a pas colonisé plus en amont jusqu'aux années 1980. Les aménagements en terrasses et « peus de gall » ne vont pas plus en amont que ce que présente cette situation au début du XIX^e. Il s'agit également de la limite altitudinale supérieure des aménagements en terrasses et « peus de gall ».

Au début du XX^e, la situation post-phyllloxérique se fait encore sentir. La part de la vigne a chuté de moitié au profit de la complantation avec les pâtures et surtout au profit des subéraies qui dominent principalement vers Argelès. L'exploitation du liège était présentée alors comme une alternative à la viticulture, (Gilles, 2010). L'économie vivrière, marquée par les terres ou les oliveraies, apparaît en net recul, au profit des pâtures qui se transforment progressivement en maquis. Ces tendances s'affirment au milieu du XX^e siècle, où les bois ont peut-être été exploités car ils régressent dans les parties les plus reculées, cela est aussi dû à des destructions successives par incendies.

Une tendance lourde commence à voir le jour : le délaissement progressif de la vigne rive gauche. En effet, la tradition des vins de Banyuls est consacrée par une reconnaissance en AOC qui est obtenue en 1936, l'AOC Collioure arrive en 1971, et l'AOC Côtes du Roussillon (côté Argelès), est promulguée en 1977. Même si, aujourd'hui, le label n'amène plus de façon systématique la même plus-value, ce sont les appellations et les productions à plus forte valeur ajoutée comme les vins doux naturels qui ont donné sa place à la viticulture dans le bassin-versant du Ravaner. Cette tendance ne se dément pas aujourd'hui où le paysage est presque devenu binaire, vigne côté Collioure, maquis mélangé aux bois côté Argelès. La vigne retrouve presque ses proportions ante-phyllloxérique dès 1953 à cet endroit, et stagne depuis au même niveau. Sa répartition a évolué près des côtes, grignotée par l'extension urbaine, routière et balnéaire de Collioure.

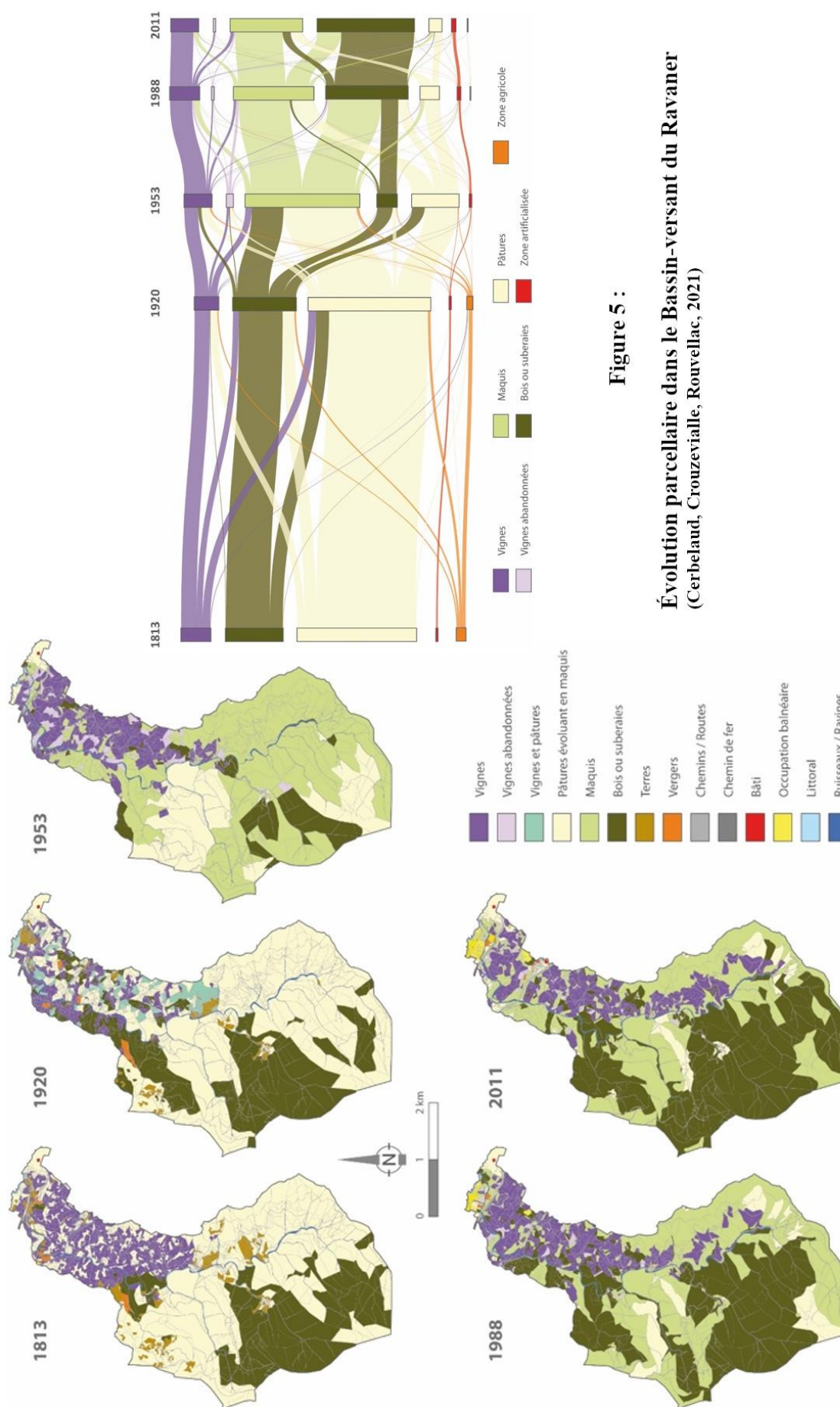
Le vignoble s'enfoncé profondément à l'intérieur des terres en amont du hameau du Rimbau, en rive droite du Ravaner, sur des parcelles qui n'ont jamais été dédiées à la viticulture. Ces plantations sont essentiellement le fait de la cave coopérative « Terre des Templiers » qui contrôle les trois quarts de la production de Banyuls et de Collioure. Il faut remarquer que depuis trente ans maintenant, ces vignes ont été créées ex-nihilo avec des engins de terrassement qui ont façonné des terrasses sans aucun aménagement traditionnel, au mépris du risque érosif. Nous sommes passés d'un paysage de la terrasse arrimée sur des lignes rocheuses, en suivant les courbes des versants, à terrasser en entaillant une pente pour créer le plat au risque de générer de nouvelles pentes plus rudes. Le paysage traditionnel s'arrête là où prenait fin la viticulture avant la crise du phylloxéra, au niveau du hameau du Rimbau, derrière le massif de la tour Madeloc.

Cette analyse qualitative et spatiale a été reproduite sur différents bassins versants de l'appellation, Le Ravaner, le bassin versant du Cosprons, commune de Port-Vendres, les bassins versants du Mas des Abeilles et des Escoumes, commune de Banyuls-sur-Mer, (Rouvellac, 2013). A chaque fois les mêmes tendances générales se dégagent.

La stabilité d'occupation des parcelles examinées de façon générale en fonction des différents pas de temps paraît bien faible. Ce qui explique l'instabilité en amont versant et l'évolution vers la déprise, des parcours pâturés et des parcelles labourées devenant maquis et même forêt si l'incendie n'intervient pas souvent. Les parcelles stables sont occupées seulement par quelques bois et forêts dans les parties les plus reculées et les plus pentues du bassin-versant.

L'instabilité en aval versant relève des crises viticoles (phylloxéra en premier lieu), et du cortège socio-économique accompagnant le système vitivinicole (phases de méventes, de concurrence balnéaire et/ou immobilière). La figure 5 montre aussi le glissement qui s'est opéré en deux siècles vers le maquis, les reboisements en chêne-liège dont certains perdurent, et la construction des zones bâties liées à la littoralisation. Dans la partie nord en rive droite du Ravaner, c'est une partie de la vigne exposée au sud-ouest qui se maintient sur les deux siècles étudiés. Cette stabilité à quelques endroits précis dépend d'un côté de la structuration en AOC de plus forte valeur ajoutée (Banyuls et Collioure) en rive droite qu'en rive gauche (Côtes du Roussillon). Elle dépend d'un autre côté d'un facteur naturel, des expositions ouest à sud-ouest favorisant une viticulture de qualité.

Au-delà des évolutions à l'échelle du bassin-versant, la vigne apparaît comme très peu stable à l'échelle parcellaire. On y constate souvent la succession de vigne, de formes dégradées de celle-ci, ou de maquis. L'instabilité est illustrée par la disparition mais aussi par la plantation de nouvelles parcelles dans l'amont-bassin en rive droite à la fin du XX^e siècle, témoins de l'essor du vignoble à cette époque. Le système patrimonial conserve une même vocation, la vigne y revient tant que le marché le permet, mais c'est l'enfrichement qui prend généralement le pas aujourd'hui. L'instabilité parcellaire est de mise, mais de manière différenciée et il serait très exagéré d'imaginer des paysages en constante mutation. Nous avons pu mettre en évidence les évolutions paysagères globales de l'AOC puis, à une granularité fine, les fluctuations de la nature des parcelles et notamment de l'emplacement des vignes dans le bassin-versant, (Rouvellac et alii, 2023).



Au XIX^e et jusqu'au début du XX^e siècle, la mobilité de l'implantation parcellaire des vignes peut paraître faible au regard de la durée de la période étudiée (Fig. 5), mais on peut supposer que la disparition de 104 ha de vignes s'est en grande majorité produite à partir des premiers effets de la crise du phylloxéra en 1888. Dans le contexte post-phyloxérique, on constate une forte turbulence dans l'implantation des vignes. En 1953, la moitié des 200 ha de vignes est issue de parcelles renouvelées. Si on examine la superficie de la totalité des parcelles ayant été plantées en vigne au moins une fois depuis 1813, 37,6% ont aujourd'hui disparu et seulement 9,5% ont toujours été plantés en vigne. Les autres possibilités sont très diverses. Par exemple, 19,6% ont connu au moins pendant un pas de temps un abandon puis une replantation de la vigne.

Nos données nous permettent d'appréhender spatialement ces variabilités quantitatives. L'abandon de la rive gauche du Ravaner (Fig. 6) prend sa source dans les réputations des appellations forgées au XX^e siècle par le monde socio-économique du vin et des consommateurs, qui a vu ici les vins de Banyuls perdre de l'influence, mais ceux de Collioure acquérir une certaine réputation alors que l'AOP Côtes du Roussillon ne renvoyait pas une image assez qualitative. Il ne faut pas oublier la concurrence balnéaire au détriment de la vigne dans les parties littorales, la déprise rurale par exode rural important jusqu'à la fin des années 1960, le vieillissement général des producteurs (la moitié à plus de 60 ans), les difficultés à vaincre des conditions naturelles limitantes (fortes pentes, érosion, absence de sol, rendements faibles par rapport aux exigences du marché ayant impliqué un recours massif aux herbicides depuis 50 ans). Tous ces facteurs ne peuvent que favoriser des difficultés du maintien du vignoble banyulenc.

Au final, aucune superficie viticole ne peut se targuer d'une stabilité d'occupation sur les périodes considérées ici, relativement courtes par rapport à l'histoire plurimillénaire de la vigne dans le bassin méditerranéen occidental. Il y a ainsi de véritables petits îlots abandonnés à cause de tous les facteurs cités plus haut, au sud à cause des pentes fortes qui dominent, au nord par l'implantation de la route de contournement côtier construite en 1993 qui favorise en plus des installations urbaines et balnéaires. Ceci se déroule dans un contexte de fort morcellement parcellaire lié à la pluriactivité quasi généralisée dans le vignoble et dans un contexte de perte de rentabilité du Banyuls, avec de faibles rendements par rapport à la somme de travail non mécanisable et aux conditions naturelles limitantes (épaisseur très faible du sol, sécheresse...).

Le point positif qui peut être mis en avant est la valorisation en AOC puis AOP avec l'introduction en appellation des vins secs de Collioure en 1979, à côté des vins mutés de Banyuls. Ceci a permis de stabiliser l'emprise viticole face à la baisse de consommation des vins mutés dits d'apéritifs ou de desserts. Au point que l'amont du bassin versant a été planté pour répondre à la demande en vins de Collioure, assurant le maintien de la vigne, mais sur une partie non viticole jusqu'alors, et renforçant donc l'instabilité spatiale du vignoble sur de moyens termes.

Cela constitue un petit paradoxe. Non seulement à cause des risques d'érosion déjà évoqués ou de l'empreinte patrimoniale particulière du paysage viticole, mais aussi par la communication qui utilise les images des vignes traditionnelles autour du Rimbau, sans jamais utiliser une partie des nouvelles plantations, beaucoup moins soignées et remarquables, sans terrasses et « peus de gall » aménagées.

Très peu de parcelles sont restées plantées en vigne depuis 1813 et, même au-delà de ces quelques cas exceptionnels, il apparaît rare que la vigne se maintienne longtemps sur la même parcelle. Si on prend en compte les surfaces actuelles de vigne, 23% ont toujours eu cette vocation depuis 1813. Si sont comprises toutes les surfaces plantées en vigne lors d'au moins un des pas de temps étudiés, cette proportion n'est que de 9,5%. On observe même un phénomène d'occupation éphémère puisque 33 % de ces superficies n'ont été plantés en vigne que lors d'un seul pas de temps. C'est par exemple autour du hameau du Rimbau que la vigne est la plus stable au cours des deux derniers siècles, les viticulteurs y habitant traditionnellement entretenant la continuité viticole. Au-delà de cette évidente variabilité,

nous pouvons tenter de décrire l'évolution qualitative de ces parcelles de vigne pour nous interroger sur son aspect systémique. L'observation de l'occupation précédente des parcelles sur lesquelles sont plantées de nouvelles vignes, ou à l'inverse, de la nature suivante des parcelles de vignes abandonnées nous permet d'affiner et mettre en perspective l'image d'instabilité de la vigne que nous avons jusqu'alors établie (Fig. 6).

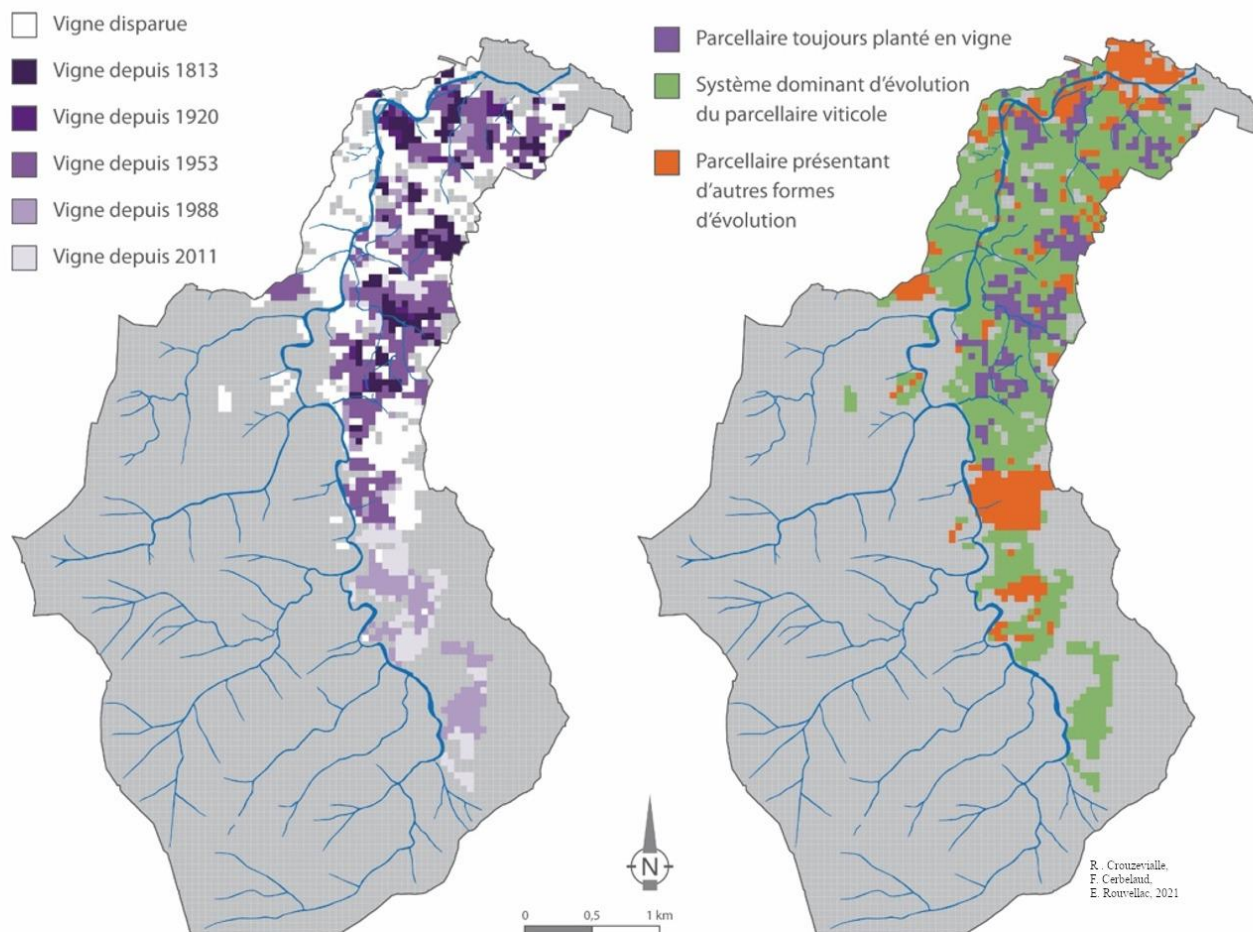


Figure 6: Evolution du paysage viticole dans le bassin-versant du Ravaner, appellations Banyuls - Collioure

Si on examine les créations, jusqu'en 1953 les vignes sont majoritairement plantées au détriment des pâtures, même si la part des bois remplacés augmente. Après ce sont les maquis qui constituent le principal support des vignes créées. Quelques vignes abandonnées sont replantées.

Concernant les disparitions, jusqu'en 1920 la plupart des vignes abandonnées ont disparu au profit de pâtures et de bois. Le phénomène de développement de subéraies destinées à la production de chêne liège comme alternative aux vignes détruites par le phylloxéra est observé à cette époque de manière importante dans tout le vignoble de Banyuls — Collioure. Après 1920, nous observons davantage des phénomènes d'abandon, la vigne cédant la place à des formes dégradées évoluant naturellement vers le maquis. Nous observons donc un phénomène souvent circulaire. Les vignes abandonnées évoluent en pâtures et certaines pâtures sont plantées en vigne au début de la période étudiée. Par la suite, le maquis prend la place de la pâture.

En définitive, les vignes sont assez instables mais évoluent à l'intérieur d'un système plutôt stable. En dehors d'une faible proportion évoluant vers l'artificialisation (balnéaire, chemin de fer ou route), ou

en terres et vergers, leur majorité s'inscrit dans un système où se succèdent vigne dégradée, pâture, maquis et bois.

Depuis l'optimum ante-phyllloxérique et les crises qui s'en sont suivies, la vigne connaît une évolution soit en pâture soit en vigne dégradée. Ces dernières se végétalisent en maquis puis en bois si les incendies n'en décident pas autrement, à cause de l'exode rural, de la perte de rentabilité du vignoble la fin locale du pastoralisme. En revanche, ce sont des processus culturels et socio-économiques qui amènent des parcelles à être replantées, si le marché et les habitudes du consommateur le permettent. Autour de rares îlots de parcelles toujours en vigne depuis le début du XIX^e siècle, la grande majorité des autres parcelles obéit à la logique d'évolution à l'intérieur du système d'évolution des parcelles. Ce système dominant d'évolutions du parcellaire viticole est la règle pour 20,5% de la superficie totale du bassin-versant et surtout 85% de la superficie des parcelles ayant été plantés au moins une fois en vigne. Celui-ci est marqué par la déprise progressive, avec une constance dans la recherche des meilleurs potentiels des lieux, des meilleurs terroirs, (Rouvellac et alii, 2023, op cit.).

Conclusion

Y-a-t-il des paysages viticoles historiques à Banyuls ? Une certaine image d'un paysage viticole et de ses caractères historiques est entretenue par la communication et le marketing, (Giorgis, 2005). Cette idée est renforcée par les aménagements pérennes et patrimoniaux des versants, en murettes et « peus de gall ».

Le paysage patrimonial est-il forcément emblématique ? Les vignes n'ont pas forcément une antériorité allant bien au-delà de deux siècles, mais leur superficie varie à l'intérieur d'un système qui lui a au moins deux siècles. Il y a des paysages patrimoniaux dans le vignoble de Banyuls mais ce ne sont pas obligatoirement ceux mis en avant ou les plus productifs. Leur nature est à nuancer, par rapport à la vision proposée dans le cadre de la communication autour du tourisme balnéaire ou œnologique. Il existe un paysage historique dont il faut chercher les origines au XIX^e siècle. Si la vigne y joue un rôle important, sa culture n'est pas la seule à façonner sa physionomie. Ce paysage historique est vivant et son image est loin d'être immuable.

Les paysages banyulencs se sont spécialisés au long des deux derniers siècles vers une utilisation viticole d'un côté, et la déprise soulignée par le maquis et la pinède (et donc le danger récurrent d'incendies) d'un autre, avec des reboisements en chênes lièges par endroits. La disparition des aménagements emblématiques de collecte de l'eau en forme de « peus de gall » pour lutter contre l'érosion sous la végétation constitue un élément de plus d'évolution, où le paysage perd de son cachet anthropisé d'origine.

Malgré une fréquentation touristique estivale très importante amenant de l'activité économique, le secteur des appellations Banyuls Collioure demeure fragile. L'entretien des « peus de gall » et des terrasses restantes et plantées en vigne, le contexte économique récurant de mévente, le coût de la main d'œuvre dans un milieu de très fortes pentes impossible à mécaniser, d'où le recours aux herbicides depuis plus de 50 ans constituent autant de défis particulièrement difficiles à relever, dans un contexte climatique de réchauffement inédit.

Ces constructions bien particulières de collecte de l'eau pour lutter contre l'érosion contribue au cachet général de l'ambiance des lieux. C'est un paysage qui paradoxalement tire son image et sa réputation de pratiques anti-écologiques, le désherbage encore systématique aboutit à mettre en relief les rigoles, les terrasses et la vigne, donnant un contraste saisissant entre le bleu du ciel et de la mer, entrecoupé par le vert des pampres, et les couleurs sombres des sols schisteux à nu. Jusqu'à quand ?

Bibliographie

- ALCARAZ, Françoise (1997). Feixes, agouilles et peus de gall : le dispositif anti érosion du vignoble de Banyuls. Étude des pratiques d'entretien des terrasses de culture, « Montagnes méditerranéennes », 5, 21-26.
- ALCARAZ, Françoise (1999). Les terrasses méditerranéennes, entre terroirs et paysages, (nord-ouest du bassin, Toulouse : Université de Toulouse Jean Jaurès, Thèse de doctorat de géographie, 2 vol., 655p.
- BONARDI, Luca (2018). Les terrasses et la vigne, une histoire durable, In Pérard J. ; Wolikow C., orgs. Quelle durabilité en vigne et en cave ? Dijon : Centre Georges Chevrier, 67-75.
- CONSTANS, Michèle (2010). Le patrimoine paysager viticole de Banyuls entre reconstruction et destruction. In : *Rencontres du Clos-Vougeot 2009 - Patrimoines et paysages viticoles*. Chaire UNESCO Culture et tradition du vin. ISBN 978-2-918173-09-0. 17p.
- FERRER, Georges (1930). Le vignoble de Banyuls-sur-Mer, « Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest », 2, 185-192.
- GIORGIS, Sébastien (2005). Le paysage singulier du cru Banyuls dans les Pyrénées Orientales (France). In Durighello et alli, ICOMOS, Études thématiques. Les paysages culturels viticoles dans le cadre de la convention du patrimoine Mondial de l'UNESCO, Paris, 78-83.
- GILLES, Elodie (2010). Les dynamiques paysagères du vignoble de Banyuls, Mémoire de master de géographie, Université de Limoges, 134p.
- MICHEL, André (1960). La forte pluviosité de l'automne 1959 à Banyuls, conséquences sur l'érosion des sols, « Revue forestière française », 4, 257-266.
- OLIVIER, Guy (2002). Le paysage de terrasses du cru Banyuls (Pyrénées Orientales) et son évolution, Disponible en www.pierreseche.com, 12p.
- ROUVELLAC, Éric (2013). Le terroir, essai d'une réflexion géographique à travers la viticulture, Habilitation à diriger des recherches, Limoges : Université de Limoges et Umr Cnrs 6042 Géolab. 2 volumes, 2 vol., 226 et 233p.
- ROUVELLAC, Éric (2021a), Les mythes en soutien au vignoble héroïque et aux vins de Banyuls-sur-Mer (Pyrénées Orientales), *Crescentis*, Chaire Unesco Culture et tradition du vin, 4 | 2021. <http://preo.u-bourgogne.fr/crescentis/index.php?id=1187>
- ROUVELLAC, Éric ; CERBELAUD, Fabien ; CROUZEVIALE, Rémi (2021b), Les enjeux érosifs dans le vignoble patrimonial à fortes pentes de Banyuls-sur-Mer (France), *Belgeo*, n°2, <https://journals.openedition.org/belgeo/48368>
- ROUVELLAC E., CROUZEVIALE R., CERBELAUD F., (2023) Études d'évolutions paysagères dans le vignoble de Banyuls-sur-Mer, (Pyrénées orientales), stabilité ou instabilité d'occupation des parcelles viticoles, ebook *Paisagens Culturais da Vinha : Identidades, Desafios, Oportunidades*, (Paysages culturels du vignoble : identités, défis, opportunités), Porto, Portugal, 229-247.

LA DISPUTE ENTRE L'EAU ET LE VIN DANS LES VIGNES DE BOURGOGNE



Jean-Pierre Garcia

Professeur à l'Université de Bourgogne, UMR 6298 ARTEHIS

Comment une ressource précieuse comme l'eau a été remplacée depuis l'époque antique par le vin sur la Côte bourguignonne. Comment la gestion des écoulements, du ruissellement et de l'érosion a imposé la mise en place de pratiques résilientes pour la conservation des sols viticoles des coteaux bourguignons sur le temps long

VIGNERON GALLO-ROMAIN : PRODUIRE DU RAISIN, LE VINIFIER ET LE FAIRE BOIRE !



Hervé Durand

Vigneron-archéologue » - Mas des Tourelles – Beaucaire

L'importance de l'économie viti-vinicole à l'époque romaine

Le Mas des Tourelles : une villa viticole il y a 2 000 ans

Comment conduire des recherches

Viticulture : produire des raisins

Vinification : types de vins

Commercialisation : comment les vendre

Consommation : vin - eau - vinaigre

Conclusion l'histoire d'Appius

AU FIL DE L'EAU ET DES VINS



Sandrine Dovergne

Vigneronne au Domaine de
La Luolle 71390 Moroges

En liminaire, mes remerciements aux châtelains associatifs et à tous les membres de mon équipage.

Les extraits lus se trouvent dans mon Livre Les vins et les autres, paru aux éditions Tonnerre de l'est, spécialisée dans les vins en Biodynamie. (dispo pour dédicace au domaine)

Je vous invite en effet à embarquer dans mon sillon en Bourgogne ou dans mon sillage sur l'Atlantique : à bien y regarder la terre, c'est d'abord la mer.



Je prolonge en ces rencontres l'aventure intitulée « Les vins et les autres », au fil d'un voyage en voilier et de la convivialité en vrai, donc en honneur au thème de ces journées : au fil de l'EAU et du VIN.

Ce voyage de Césure a été un élan vers l'extérieur et vers soi, avec ses surprises, ses joies, ses tempêtes, un peu comme peut l'être la dégustation d'un de nos vins de La Luolle. Ce voyage est d'abord initiatique pour notre transformation et installation en tant que vignerons bio en Bourgogne, à La Luolle, sur la commune de Moroges, à 10 km du château !

Le meilleur moment pour embarquer c'est maintenant : en tant que matelot, je propose au public de participer aux manœuvres de bord ou aux escales par quelques passages de lecture.

Un parcours en 3 temps, la 1^{ère} partie est plus longue puisque les 2 autres sont participatives

I Des Vents d'anges aux vendanges

II L'eau à la bouche et le vin dans les voiles

III Cap sur les Ceps de Bourgogne

I Des Vents d'anges aux vendanges

Avec Olivier, nous sommes installés depuis 2017 au domaine de la Luolle, 9 ha en bio en côte chalonnaise, précisément à Moroges,

Jeunes vigneron·nes toujours jeunes donc, nous avons eu des 1^{ères} expériences pro exaltantes dans le Nord : entreprise, enseignement, relations publiques et on a décidé de **quitter cette zone de confort** comme on dit pour une transformation pro dans le monde du vin.

Pour faire court, nous sommes étonnamment arrivés en Bourgogne **par la mer !** (pas tout à fait le chemin Flandre Dijon de marguerite de bourgogne)

On a d'abord voulu vivre un voyage de rupture ou de transition comme on veut qui s'appelait nos **1^{ères} Vents d'anges** : en voilier, en famille, avec une cave embarquée nous avons fait le tour de l'Atlantique des accords mets et vins ... Véritablement on est des **dingues du produit** : on vient au vin par la dégustation et la passion.

Extrait du livre Les Vins et les Autres pages 4 et 5

Dans les récits de voyage, je m'émerveille de découvrir que les auteurs trouvent toujours « l'instant » : ce moment où ils ont décidé de partir. Quant à moi, je cherche encore d'où et de quand est venue l'idée de... Je pense qu'elle était là, tout simplement : dans l'histoire de mon couple déjà, puisque mon mari, Olivier, est un capitaine né ... Un caractère exigeant, qui sait anticiper, faire face aux tempêtes, et qui évoque toujours les voyages au long cours... Et Olivier est l'anagramme parfait de Voilier !

Dire que je me suis laissée embarquer par amour est parfaitement juste... Beaucoup de femmes des « bateaux copains » partageront ce point de vue : « C'est beau, l'amour ! ». Mais certaines sont parfois elles-mêmes des navigatrices chevronnées. Je n'en ai toutefois connu qu'une seule, et qui s'appelle... Marine.

Je suis prête à naviguer aussi dans mon enfance, pour y déceler des envies de sortir des cadres établis. A cette époque, je n'ai pas vraiment été touchée par Jules Verne ou par Stevenson. Mon tout premier livre était Jean qui rit et Jean qui pleure, et je suis restée fidèle à ce titre ! J'ai toujours senti qu'un petit clown voulait accompagner l'enfant sage que j'étais : je veux dire que lentement, patiemment, jusqu'à présent, je ne cesse de dépasser mes peurs pour toucher, autant que faire se peut, le « lâcher prise ».

Mais si le voyage m'a donné la clé d'une certaine légèreté, je l'ai depuis perdue, et la quête continue, toujours. Je n'aime pas perdre, et je préfère vivre plusieurs vies en une. Je conçois aussi que le

dépassement de soi ne soit pas la seule voie pour atteindre la sérénité et la vie multiple auxquelles j'aspire.

Bref « capitaine, mon capitaine ! », j'ai décidé d'entrer dans le rêve de mon mari, mais sans m'oublier. Mais d'où part-on, et « d'où parle-t-on », comme dirait le sociologue Pierre Bourdieu ? De l'envie d'agir. Agir : quel mot extraordinaire, qui donne des ailes ! Olivier avait créé son entreprise de services informatiques respectueux des enjeux écologiques.



Transition

Alors loin de moi l'idée de **vous mener en bateau** mais mais mais sachez que le vigneron est un capitaine, qui s'ignore peut être

Nous avons cherché pas les 7 différences mais plutôt les 7 points communs entre les vigneron et le marin ...

1 les **éléments** en général : météo dépendant, la nature comme guide c'est la mer puis la vigne qui qqpart commande

2 Du **caractère** : non slmt avoir un cap avec **tenacité** mais aussi savoir s'**adapter** ... un savant mélange entre la fermeté du capitaine haddock «mille millions de sabord « et les élans de la Castafiore « ah je me vois si belle en ce terroir »

3 Des **exigences et précision** : sur la pont du bateau comme au domaine soin des décisions- choix, des gestes, du matériel

4 **le féminin quand même** : la place des filles en cave et en bateau a longtemps été délicate voire controversée... alors que c'est bien la **complémentarité** de l'équipage qui permet d'aller à bon port.

5 le pied marin comme le cep de vigne est pile **entre tradition et modernité** : les mythes , les légendes, les savoir-faire traditionnels et les innovations, les remises en cause, les avancées

6 **une quête d'équilibre en entre raison, sce, connaissance et intuition, ressenti** ... pour toute la variété des tâches : réparation, entretien, matériel végétal, heure de départ, temps des vendanges ...Des environnements ds lesquels le fameux « **normalement** » ne fonctionne pas svt ...

7 Last but not least : des ondes qui vont plus vite qu'une année en vigne : **radio coteau** a remplacé radio ponton !

Pour le baptême du voilier, j'ai apporté un crémant de La Luolle, nous sommes totalement élaborateurs. Un breuvage effervescent est connu comme porte chance ... dans l'antiquité, le sang d'une victime était étalé sur la proue du navire pour calmer les dieux des flots.

II l'eau à la bouche et le vins dans les voiles

Mon livre se picore entre poésie, sincérité et surtout les liens grâce aux vins par delà la mer.

En voilier, la quête d'horizon et de sérénité est toujours « là-bas »

Aussi j'ai fait déguster un 2^e vin nommé Ecume de Terre, un Bourgogne Blanc de Côte chalonaise, qui a la particularité d'être sur les fruits frais et avec une touche finale saline...

Ecume de Terre car Ecume de mer fut mon défi ; j'ai le mal de mer

Extrait du livre Les Vins et les Autres pages 44 et 45



Chaos vers Madère

Que dire de notre traversée entre Gibraltar et Madère ? Cinq jours interminables, alors que le capitaine m'avait évoqué un tapis de quiétude, à notre entrée sur l'Atlantique. Je suis abattue par la seule puissance du mouvement. I love rock'n'roll ? Boyaux qui vrillent, entrailles..., somnolence tapageuse, indolence insidieuse. Allô maman bobo !

Malgré mon allure, ma taille, mes grands yeux, je me sens si chétive... Ressens tous les ressacs... j'inspire et j'expire toujours, forte d'un peu du yoga, mais c'est vraiment la castagne, la foire d'empoigne, le grand huit la nuit, les vagues russes. Et le jour : rodéo bleu !

Nous avons traversé une vraie tempête. Tous les modèles météorologiques semblaient avoir sous-estimé les conditions de cette traversée de 600 milles – soit environ 1200 kilomètres ! Madère est une « zone particulière », une zone de transition, tantôt sous l'influence des dépressions atlantiques, tantôt sous les alizés provenant du nord est.

Des vagues étaient annoncées à quatre mètres, mais nous avons goûté des monts d'eau de six mètres, au passage du front froid... traversé avec des rafales soufflant à 57 noeuds.

Nous étions sur le même trajet que le voilier Erimus una, voilier qui aura partagé nos doutes, nos nuits, nos secousses. Solidarité qui donne de la force dans l'épreuve : à bord de W-ALTER, Olivier et Inès auront assuré toute la navigation avec courage et ténacité, alors qu'Henri et moi étions plus léthargiques que jamais.

Arrivés à la marina, pour conclure en beauté, nous tombons en panne d'essence au milieu du port ! En effet, nous utilisons un moteur après avoir baissé les voiles pour les manœuvres d'arrivée aux ports, et, parfois, en traversée quand le vent fait défaut

Et pourtant je me suis dépassée, nous avons donc vécu la boucle suivante :

Méditerranée (départ de la Grand Motte), Baléares, Gibraltar, Madère, Canaries, Cap vert, transatlantique, arc Antillais, Cuba, Bahamas, Açores, Portugal, Espagne.

Nous sommes partis avec 30 cuvées et avons réussi à partager 24 accords mets et vins inédits.

Choix de rencontres en lecture participative: Maria Dolores Au cap vert ou El Chino à Cuba

Extrait du livre Les Vins et les Autres pages 70 et 71

Cinéma et coco aux Antilles

Nous venons de vivre une première boucle aux Caraïbes, avec pour chemin : la Martinique, Sainte-Lucie, Saint-Vincent Grenadines, la Martinique.

Nous suivons une fiction en cinémascope. Passer à côté d'un diamant sur l'eau, nager avec des tortues, approcher d'immenses raies, chercher les iguanes, voir la mer en technicolor, boire un ti punch sur la plage de Petit bateau – l'un des îlots des Tobago Cays, archipel onirique des Grenadines –, admirer les courses de yoles martiniquaises, s'offrir un bijou en noix de Zanzibar (du dernier chic !), apprendre à ouvrir une noix de coco...

Mais comme dans le cinéma de Nougaro... tout retombe en avalanche. Dès qu'on a quitté la Martinique, on rencontre des populations défavorisées, touchées par la drogue et l'alcoolisme.

Des êtres qui vagabondent, qui canotent, qui vivent de petits riens et semblent, comme le disait Aimé Césaire, insoucieux de dompter, mais jouant le jeu du monde. Dans son Cahier d'un retour au pays natal, il a fait l'éloge de la négritude et de son accord au vivant, à ses îles ardues des Antilles. La rencontre y passe toujours par la négociation des fruits de ces terres et de l'océan ; pain, poissons ou fruits seront dans la balance !

Pour le reste, il y a aussi, toujours, quelques embarras(ou pas) de la vie à bord : petites inondations si un hublot est resté ouvert au passage d'un grain (une pluie tropicale intense et courte), querelles des tours de vaisselle, dégustation des cadeaux venus du Nord de la France entre fictif et olfactif. Du lourd, du « snif », des livres et des fromages ! Des élans, des rires, des plongeurs, des retrouvailles, des mets extraordinaires : oursins, goyaves, bananes, légumes, galette des rois, dorade coryphène... cherchez l'intrus !



A en devenir philosophes ou simplement humains : nous venons de partir, et déjà, nous savons que le voyage est d'abord un périple en soi-même. La bêtise humaine et inhumaine a touché Paris le quinze janvier, et avec elle la liberté de dire, de parler, de dessiner. Les attentats contre Charlie Hebdo dont nous avons eu l'écho le jour même, leurs déflagrations, nous touchent violemment.

Vivre sa liberté d'expression n'est pas toujours facile, et les dessinateurs et auteurs de Charlie Hebdo en sont morts. Mais vivre au bord de sa vie, sans passion, est certainement bien plus frustrant et difficile.

A peine sommes-nous arrivés à la Marina du Marin qu'un sourire nous interpelle du ponton : « Bienvenue, les Vents d'Ange ! ». Je devine Cécile qui nous a connus et encouragés sur les réseaux sociaux, Cécile qui veillait sur notre arrivée. Elle est autant gourmande que pâtissière et nous l'avons mise au défi de nous proposer un dessert créole revisité par ses soins.

Comme les Martiniquais sont des « becs sucrés », Cécile propose un gâteau encore à inventer pour notre rencontre, du virtuel au réel ! En fait, Cécile vient de s'installer avec Eric en Martinique pour une étape de vie plus exotique, et elle tient un blog de douceurs très réputé – Au fil de mes recettes, composé de plus de six cents

desserts !

Mais elle nous avoue « qu'elle n'est pas bonne cuisinière » ! Plaît-il ? En grande gourmande, elle a rusé, et tout misé sur sa spécialité : le caramel qui dégouline. Réalisé ici avec du lait de coco et du sucre de canne, pour un effet très onctueux... Ainsi Cécile nous offre l'inédit Vents d'anges Nana : de quoi exciter ! Aux Caraïbes, l'ananas est divinement sucré, ode à ses origines amérindiennes de nana-nana qui peut

se traduire par « parfum des parfums ». Nous humons sa venue sur W-ALTER pour un goûter avec vin... résolument exceptionnel !

Seulement, Cécile ne parvient pas à sauter à bord de notre bateau, victime d'une légère appréhension

III Cap sur les Ceps de Bourgogne

Pourquoi la Bourgogne ? Pourquoi en bio ?

- Vins **préférés**
- Inscription Olivier à la **Viti de Beaune**
- **En Bio** : Pas de militantisme (au départ, plus aujourd'hui) mais une **évidence** dans le monde actuel avec ts les enjeux **d'environnement, de santé, éco**
- Hors contexte familial , pas de pression générationnelle (juste on a des enfants ;2 ado , ressenti 14 !) choix d'un retour à l'essentiel, un pdt de la terre à la degust, donc pour nous: déterminé à apprendre de la vigne en choisissant notre modèle bio, **notre conviction éthique** ,
- **marge de liberté** expérimentation de la Biodynamie dès 2017, labellisé en 2021

Pour notre ANCORAGE et pour tout son beau potentiel on a créé notre chance, notre opportunité en choisissant la Cote Chalonnaise

Le domaine aujourd'hui

9 ha en Bio et Biodynamie pour des plaisirs variés avec des vins de la Côte Chalonnaise (Givry, Mercurey, Bourgogne) et de jolis crémants d'artisans-vignerons. Nous proposons aussi un gîte. Situé à Moroges sur la route des Grands Vins de Bourgogne, nous produisons env 40000 bt par millésime qui voyagent dans plus de 20 pays.

cela nous insuffle un sentiment d'épanouissement et de fierté mais aussi beaucoup de fatigue. Je dis souvent qu'il est plus facile de traverser l'Atlantique avec le mal de mer que de devenir Vignerons.

Ce que le voyage a gravé en nous (et en nos vins , qui sait ?) : de **l'audace, du plaisir, être soi et décomplexé**

Conclusion Et finalement le vin ce sont bien des molécules qui s'agitent dans l'eau pour créer du LIEN .

LES VINS
ET LES AUTRES

*C'est l'histoire de Sandrine au coeur grenadine
Qui s'en va un jour à la conquête de l'Atlantique
Le coeur léger un peu serré par l'aventure marine
Avec Olivier leurs deux enfants et ses trésors de répliques*

*Capitaine mon capitaine comme le voyage est grisant
Quand dans la soute du catamaran on porte avec soi
De beaux vins pour offrir aux inconnus en dépassant les brisants
Un moment de partage autour de leur cuisine de surprises et d'émois*

*Partir et découvrir les îles et les elles les visages et les voix
Amener les vins de vigneron amis sur des lèvres nouvelles
Celles que l'on n'oubliera jamais et que l'on portera toujours en soi
Telle est la trame de ces pages portées par une jolie plume de gazelle*

*Sur ses vents d'anges Sandrine gagne ensuite une terre prisée
La grande Bourgogne où elle ouvre avec Olivier les ailes de la Luolle
Son domaine aux crus superbes qui donnent le la à leur nouvel envol
Sur une chanson douce qui toujours fredonne l'air du vin et de l'été*

*Dans l'onde bleue de ses yeux l'oiseau de vie étincelle
Avec son regard voyageur grisé de désir et de sel
Portée par l'amour des mots et des signes
Sandrine nous plonge au coeur de la vie et de la vigne*



ISBN : 978-2-491737-10-8

29 € PRIX TTC

LE CIRON, L'EAU ET LA PUTREFACTION. *VARIATIONS* AUTOUR DE LA NATURE DANS LA CULTURE DES VINS DE SAUTERNES



Eric Pothier :

Historien et vigneron

Le vignoble de Sauternes entretient avec l'eau, et plus généralement avec l'humidité, une relation aussi fructueuse que surprenante. Le vignoble est situé au sud du Bordelais sous un climat océanique. Il se développe le long de la Garonne et autour du Ciron, le dernier de ses affluents importants rive gauche. Durant toute son histoire, le vignoble a bénéficié des avantages économiques de la place de Bordeaux largement ouverte sur le commerce maritime international et s'est servi de la Garonne comme axe de circulation majeur. Mais, c'est pour une influence beaucoup plus intime que je voudrais évoquer l'action de l'eau ; celle qui contribue au développement de *Botrytis cinerea*, champignon microscopique transformant les raisins à la fin de l'été. Son action est indispensable au développement des saveurs spécifiques du vin. L'eau contribue aux brouillards qui sont systématiquement impliqués dans la description des paysages de la région. Cette humidité atmosphérique est nécessaire au développement favorable du champignon. Elle s'oppose à la pluie qui pénètre la plante et entraîne une dégradation sanitaire plus marquée.

La précision de la description des phénomènes environnementaux pour qualifier la production à Sauternes ne manque pas d'interroger le rapport à la nature qui peut être entretenu sur le territoire. Quels sont les ressorts de cette relation à travers les champs économiques, culturels et sociaux traversés ? Comment cette relation s'est nouée dans le temps pour que de telles particularités soient revendiquées ? C'est ce type d'interrogations que je vais tenter d'approfondir au cours du développement qui suit.

Ce mode de production singulier – les vins issus de raisins botrytisés – n'est pas pour autant rare dans le monde viticole. Il se retrouve dans d'autres localités du bordelais, dans le Sud-Ouest, ailleurs en France comme dans le monde. Ce n'est d'ailleurs sans doute pas à Sauternes qu'il fut initié même s'il est parfois identifié à ce vignoble qui en est devenu la référence emblématique. Je vais me limiter scrupuleusement à l'espace sauternais parce que généraliser ou comparer n'est pas seulement un élargissement de l'information. C'est aussi un déplacement des enjeux par rapport auxquels on ne peut procéder seulement par association d'idées.

Je commencerai en situant la problématique dans son contexte professionnel et en fonction des cadres techniques, scientifiques et symboliques de la production actuelle des vins liquoreux de Sauternes. La recherche œnologique situe le Botrytis et la pourriture noble dans un environnement hydrique et humide. C'est par cette relation que la nature spécifique de ce vin est pensée. Il s'agit de restituer les mécanismes du discours dans le contexte qui est le sien et en fonction de ressorts tant matériels qu'immatériels.

Après avoir étudié les fonctions attribuées au Ciron et aux brouillards saisonniers dans le Sauternais contemporain, il convient de questionner les particularités des premiers moments de l'histoire des Sauternes à la fin de la période moderne et au début du XIX^e siècle. L'objectif est d'étudier les sensibilités liées aux météores et les pensées propres à la putréfaction à l'époque des Lumières dans le cadre de la chimie pneumatique. Ce sont les présupposés sensibles régnant alors, qui firent l'environnement culturel des hommes ayant initié le Sauternes et qui présida à la mise en œuvre de pratiques viticoles spécifiques.

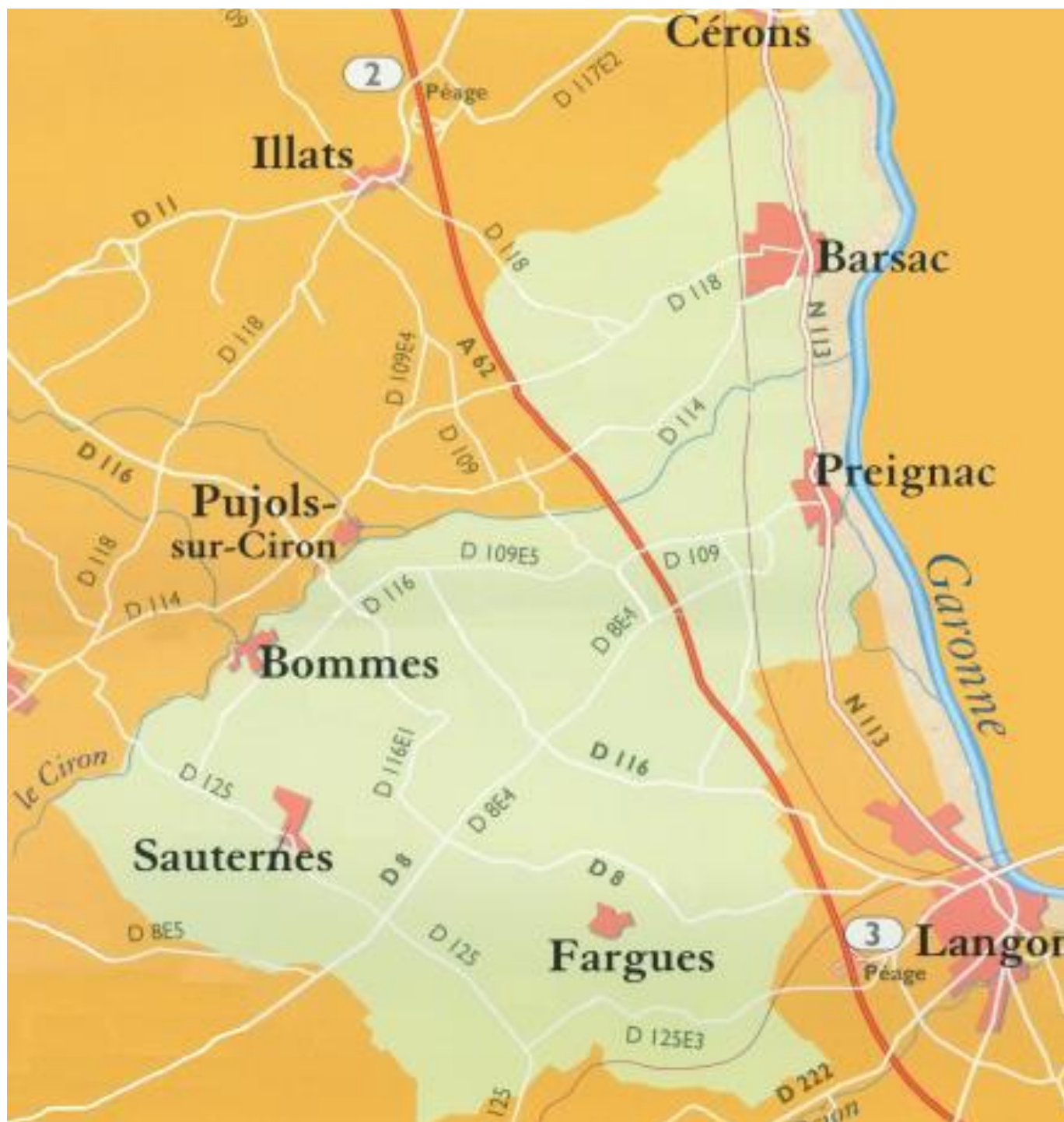
Enfin, il est nécessaire d'interroger la rupture épistémologique de la fin du XIX^e siècle qui a conduit à transformer les conceptions initiales concernant la pourriture des raisins. La révolution pastorienne a été le cadre général par lequel s'est opéré l'avènement des perceptions contemporaines régissant désormais ces savoir-faire.

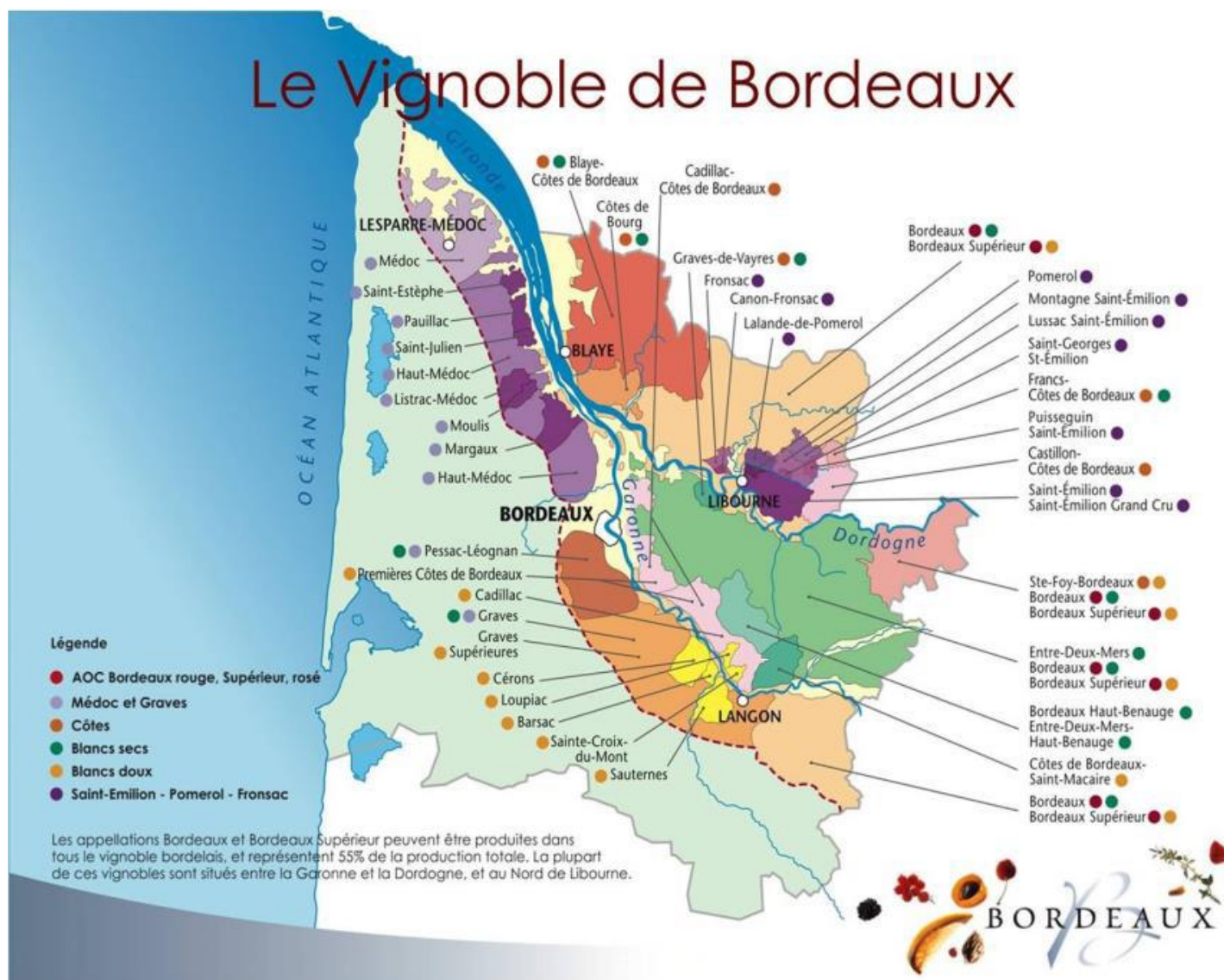
L'eau, le Botrytis et les déterminants naturels qui font aujourd'hui l'originalité d'un vin singulier

La production des vins de Sauternes a été reconnue en A.O.C. par le décret de septembre 1936 sur les communes de Sauternes, Bommes, Fargues, Preignac et Barsac. La commune de Barsac a la particularité d'avoir sa propre appellation avec un cahier des charges identique. Le territoire est situé au Sud de Bordeaux, sur la rive gauche de la Garonne. Preignac et Barsac sont situés sur la Garonne, de part et d'autre du Ciron. Sauternes, Bommes et Fargues sont plus en retrait. L'appellation couvre environ 1800 ha de vignes, soit aujourd'hui 1,5% du vignoble bordelais avec 140 exploitations.

Dans le cadre ainsi défini, comme toute activité liée aux végétaux, la relation à l'eau est absolument déterminante. En mettant en avant la participation d'un champignon, le Sauternais est encore plus sensible à la question. L'appellation pose la relation à l'eau comme donnée préliminaire dans les critères de son cahier des charges. Cette relation est donnée en fonction de deux échelles : le cadre géographique tout d'abord, avec un territoire décrit comme organisé autour de la Garonne et de son affluent le Ciron.

L'autre échelle est microscopique avec la physiologie du champignon qui a besoin d'une humidité mesurée pour se développer dans de bonnes conditions. Un lien de causalité est établi de l'un à l'autre. Dans le cahier des charges, le chapitre sur le « lien au terroir », qui dans chaque appellation définit la relation de longue durée nouée par les vignerons avec leur environnement, le Sauternes est décrit comme « issu de raisin partiellement botrytisé ».





« Situé au cœur du Bordelais et bénéficiant de son climat océanique, le Sauternais présente des particularités climatiques. Les hivers doux et humides et les étés aux chaleurs modérées permettent une maturation lente propice aux raisins blancs. Les collines douces des différentes terrasses pédologiques sont situées dans l'axe de la vallée de la Garonne dans une orientation est-sud-est favorisant une bonne ventilation naturelle du vignoble. Dans le même temps, au confluent du "Ciron" et de la "Garonne" les phénomènes de condensation apportent une humidité abondante. Cette alternance d'humidité nocturne et de ventilation diurne rapide et puissante sont à l'origine de l'envahissement des raisins par un minuscule champignon le "Botrytis cinerea" développant la "pourriture noble" et la concentration des raisins »¹.

Ainsi, la réalité telle que décrite à Sauternes caractérise ce vin par une relation directe à la nature. Cette situation est à considérer dans le cadre général de recherche des déterminants naturels de la qualité, ce qui est un sujet central dans l'histoire contemporaine de la viticulture. L'ingénieur agronome Germain Lafforgue, en 1947, considérait par exemple qu'une appellation d'origine d'un vin « (...) n'est pas, (...) une simple indication de provenance ». Elle doit garantir « une certaine qualité que le consommateur a coutume de retrouver dans tous les produits de la même origine ». L'appellation doit garantir l'authenticité du produit, « (...), il importe encore d'en assurer la qualité, dans la mesure où elle dépend du sol et des cépages »².

Pratiques et expérimentations : esquisse d'une compréhension des Sauternes

Les Sauternes sont qualifiés de vin liquoreux issu de raisins botrytisés : la douceur reconnue à ces vins a pour origine « une fermentation incomplète qui laisse une certaine proportion de sucre du raisin non transformé en alcool »³ et cet équilibre n'est possible qu'avec une richesse initiale des moûts très importante. En effet, cette richesse doit être suffisante pour permettre la transformation commune à tous les vins mais aussi pour conserver en puissance une part restante afin que, d'une manière significative demeure la saveur sucrée. Concrètement, le viticulteur, ne se contente pas de la maturité moyenne des raisins qui est normalement le stade optimal recherché. Il attend la sur-maturité et plus encore, le développement progressif de *Botrytis cinerea* qui va transformer radicalement la nature de la baie de raisin. Cette dernière connaît un processus qui provoque une augmentation des sucres pouvant être considérable et une diversification très significative des saveurs par rapport à un raisin sain.

Le *Botrytis* est un cryptogame très commun dans le règne végétal. Généralement présent sur le végétal dès le printemps sans entraîner d'incidence, le champignon peut s'installer après la véraison dans une baie en profitant la plupart du temps d'une lésion (débris végétal, blessure, ponte de ver de la grappe, entassement...) et la colonise totalement avant de s'étendre à tout le raisin si le temps est humide. Le raisin se couvre d'une moisissure grise et se dégrade irréversiblement. Il pourrit. Les conséquences sont catastrophiques pour la qualité des vins comme pour la quantité.

À Sauternes, l'habitude est d'accueillir et quasi de cultiver cette transformation alors qu'elle est redoutée partout ailleurs sur les raisins comme sur de très nombreux autres végétaux. Les manifestations en sont très différentes. Le viticulteur fait en sorte, dans la conduite de son vignoble, de limiter drastiquement la vigueur ainsi que le nombre de grappes sur un même pied dans l'objectif d'optimiser leur maturation. Une maturité suffisante préalable favorise une infestation de *Botrytis* aux meilleures conditions. Le cépage majoritairement cultivé est le sémillon avec des raisins à pellicule très fine qui facilite l'installation du champignon. L'organisation générale des sols joue un rôle important dans ce processus en régulant l'humidité. Le territoire est réparti en cinq plateaux successivement étagés, de 100 mètres aux

¹ Cahier des charges de l'appellation homologuée du 12 octobre 2021. X. – Lien avec la zone géographique. Consultation en ligne le 25 février 2023 à l'adresse suivante :

<file:///C:/Users/Utilisateur/Downloads/AGRT2125491A%20CDC%20Sauternes%20(2).pdf>.

² Germain Lafforgue, *Le vignoble Girondin*, Louis Larmat, Paris, 1947, 324 p., p. 5. Le décret instituant l'appellation d'origine contrôlée est formulé comme suit : « Art. 1er. – Seuls ont droit à l'appellation contrôlée "Sauternes" les vins blancs qui, répondant aux conditions ci-après énumérées, ont été récoltés sur les communes de Sauternes, Bommes, Fargues, Preignac et Barsac, à l'exclusion des parcelles situées sur alluvions modernes, (...). Art. 2. – Les vins ayant droit à l'appellation contrôlée a "Sauternes" devront obligatoirement provenir des cépages suivants, à l'exclusion de tous autres : Sémillon, Sauvignon, Muscadelle. Art. 3. – Les vins à appellation contrôlée "Sauternes" devront obligatoirement provenir de moûts contenant au minimum 221 grammes de sucre naturel par litre et présenter, après fermentation, au minimum 12 degrés 5 d'alcool acquis. Art. 4. – L'appellation contrôlée "Sauternes" ne sera accordée qu'aux producteurs dont la récolte moyenne n'aura pas excédé 25 hectolitres à l'hectare, pendant les cinq dernières années, celle de la déclaration comprise (les jeunes vignes ne pouvant entrer dans le décompte de la surface plantée qu'à partir de la quatrième feuille, celle-ci comprise). Art. 6. – La vinification devra être faite à l'aide de raisins arrivés à surmaturation (pourriture noble) récoltés par tries successives. Elle sera conforme aux usages locaux ». Décret du 30 septembre 1936, publié au JORF, 68^e année, n°235, le 7 octobre 1936, 34 p., p. 12. Consultation en ligne le 6 mars 2023 à l'adresse suivante : <<https://www.legifrance.gouv.fr/download/securePrint?token=59DFTtFVgfCDpNANCs0S>>.

altitudes les plus élevées à Sauternes jusqu'à la Garonne à environ 10 mètres. L'eau de pluie peut ainsi circuler rapidement et être évacuée vers le Ciron servant de drain général par des ruisseaux et fossés bien répartis. Les sols sont filtrants, sablonneux et graveleux. Le sous-sol des croupes de Sauternes et de Bommès sont généralement constitués de lentilles d'argiles servant de réserve d'humidité alors que les plateaux inférieurs sont composés de calcaire à astéries fragmentés plus ou moins affleurant à Barsac, et une bonne partie de Bommès et Preignac⁴. Par rapport à ce dispositif naturel et de ces habitudes culturelles, se mettent en place les conditions météorologiques habituelles de la fin de l'été (fraîcheur nocturne, chaleur diurne, alternance de passages humides et de moments secs suffisamment longs) qui favorisent une expression originale de Botrytis sur les raisins. Il convient de préciser que des facteurs micro-pédologiques – disponibilité de matière organique, orientation des vignes, profondeur de l'enracinement... – interviennent massivement dans la différenciation précise de la botrytisation des raisins d'une vigne à une autre et plus encore d'un millésime à l'autre. La qualité du matériel végétal aussi est une donnée importante à prendre en compte. Il existe ainsi une extrême diversité de situations dans une configuration systématiquement aléatoire. Avec la botrytisation le raisin subit une série de transformations physiologiques qui provoquent ce que l'on appelle la « pourriture noble ». Différents stades se succèdent : d'abord le « pourri plein » au début de l'infestation puis le « pourri rôti » lorsqu'on est arrivé au terme du processus. Le raisin connaît une évolution continue d'apparence et de consistance. La pellicule disparaît quasiment, ce qui rend la baie très fragile et entraîne un processus de dessiccation assez rapide selon les conditions atmosphériques. La pulpe devient délicieuse avec beaucoup de douceur et de saveurs. La perte de volume est corrélative à cette augmentation de la richesse gustative. Des ruptures dans ce cycle naturel peuvent toujours advenir en cas d'excès d'humidité ponctuels. La transformation de la récolte est freinée ou irrémédiablement perdue selon l'intensité du renversement météorologique.

Dans ce contexte très particulier, le viticulteur va réaliser ses vendanges au moyen de « tries successives » exclusivement manuelles, c'est-à-dire, des ramassages partiels plusieurs fois renouvelés puisque l'infestation est très rarement homogène et souvent peu régulière dans le temps et que différentes séquences météorologiques alternent durant la période de vendanges, entre mi-septembre et fin octobre selon les années. Le but est de ramasser les raisins arrivés à l'état désiré et de laisser les autres poursuivre leur transformation. La trie est aussi l'occasion d'éliminer les grappes devenues impropres. Le vendangeur doit être capable de distinguer les différents aspects en présence : les raisins étant rarement dans un état uniforme de concentration. Les rythmes de vendanges peuvent changer, être accélérés ou ralentis plusieurs fois en fonction de ces paramètres et de leurs diverses combinaisons. Finalement, les résultats sont très variables pour une même apparence du raisin vendangé et ceci dans des proportions considérables avec une « efficacité » de la pourriture noble qui est totalement imprévisible. C'est-à-dire que l'on est parfaitement dans une gestion constante et exacerbée de l'aléatoire. Et par rapport à cela, le viticulteur doit constamment arbitrer entre ses objectifs de production, sa connaissance du vignoble qu'il exploite et son appréciation continue de la situation sanitaire et météorologique.

³ Pascal Ribéreau-Gayon, Denis Dubourdieu, Bernard Donèche, Aline Lonvaud, *Traité d'oenologie, 1. Microbiologie du vin, Vinifications*, Dunod, 1998, 617 p., p. 559.

⁴ Jean-Pierre Tastet, Pierre Becheler, Olivier Tregoat, « Approche géologique des terroirs viticoles du Sauternais abordée par l'étude comparative des vignobles du Château d'Yquem (Sauternes) et du Château Climens (Barsac) », Intervention au colloque « La vallée du Ciron : cohérence d'un territoire entre nature et cultures », 1^{ère} édition du colloque *Les Entretiens du Sauternais*, dir. Éric Pothier, 3 juin 2011, non publié.

Dans ce contexte très particulier, le viticulteur va réaliser ses vendanges au moyen de « tries successives » exclusivement manuelles, c'est-à-dire, des ramassages partiels plusieurs fois renouvelés puisque l'infestation est très rarement homogène et souvent peu régulière dans le temps et que différentes séquences météorologiques alternent durant la période de vendanges, entre mi-septembre et fin octobre selon les années. Le but est de ramasser les raisins arrivés à l'état désiré et de laisser les autres poursuivre leur transformation. La trie est aussi l'occasion d'éliminer les grappes devenues impropres. Le vendangeur doit être capable de distinguer les différents aspects en présence : les raisins étant rarement dans un état uniforme de concentration. Les rythmes de vendanges peuvent changer, être accélérés ou ralentis plusieurs fois en fonction de ces paramètres et de leurs diverses combinaisons. Finalement, les résultats sont très variables pour une même apparence du raisin vendangé et ceci dans des proportions considérables avec une « efficacité » de la pourriture noble qui est totalement imprévisible. C'est-à-dire que l'on est parfaitement dans une gestion constante et exacerbée de l'aléatoire. Et par rapport à cela, le viticulteur doit constamment arbitrer entre ses objectifs de production, sa connaissance du vignoble qu'il exploite et son appréciation continue de la situation sanitaire et météorologique.

La pourriture noble caractéristique des vins de Sauternes a très tôt été comprise comme une transformation complexe du raisin, et la complexité s'est accrue à mesure que les recherches œnologiques étaient approfondies⁵. La première synthèse sur le fonctionnement de *Botrytis* a été réalisée par Jean Laborde qui est une grande figure des premiers temps de l'œnologie bordelaise⁶. Dans *Cours d'œnologie*⁷, Jean Laborde décrit l'installation du champignon comme une action parasite dans un premier temps. Le champignon libère une sécrétion oxydante qui favorise son installation. Succède ensuite un comportement saprophyte par lequel le champignon consomme des acides et des sucres⁸. En retour, le champignon secrète « des produits spéciaux ; de sorte que toutes ces actions vitales contribuent à modifier la constitution normale du jus de raisin d'autant plus que le développement du parasite est plus intense et son influence plus prolongée ». L'auteur identifie la glycérine et la dextrane qui sont des composants très visqueux responsables de l'onctuosité des Sauternes jeunes⁹. Sous cette action saprophyte de *Botrytis*, le raisin « devient un organe mort » dans lequel « toutes les fonctions végétatives cessent ». Ce qui suit alors, dépend des éléments extérieurs. Dans le cas de conditions chaudes et sèches, la description des phénomènes renvoie assez explicitement à la momification qui ratatine les tissus¹⁰. Alors le poids des graines diminue, les jus se concentrent ce qui permet une progression relative des sucres alors que leur quantité absolue a régressé en raison de la consommation des sucres et des acides par le champignon.

Dans le cas contraire d'une humidité excessive, la mort est prolongée d'une décomposition définitive. Les travaux à la vigne sont chargés de « modérer les invasions du *Botrytis* (...). Mais elles ne peuvent remédier complètement à l'influence des années très défavorables, par exemple, lorsqu'un temps chaud et une humidité persistante exagèrent le développement du *Botrytis* »¹¹.

⁵ Pascal Ribéreau-Gayon compte la recherche sur *Botrytis* comme un thème privilégié pour l'œnologie à Bordeaux : les « conséquences chimiques et biologiques du développement de *Botrytis cinerea* est un domaine qui a toujours été privilégié par la recherche œnologique bordelaise », Pascal Ribéreau-Gayon, *L'histoire de l'œnologie à Bordeaux de Louis Pasteur à nos jours*, Dunod, 2011, 350 p., p. 199.

⁶ Jean Laborde (1865-1920) a été un œnologue extrêmement brillant. Il a été professeur à l'Institut de viticulture de Bordeaux et sous-directeur de la Station Agronomique et Œnologique de Bordeaux. Il était destiné à prendre la direction de la Station au départ en retraite d'Ulysse Gayon mais décéda prématurément en 1920. Pascal Ribéreau-Gayon, *Ibid.*, p. 104.

⁷ Jean Laborde, *Cours d'œnologie*. 1, Maturation du raisin, fermentation alcoolique, vinification des raisins rouges et blancs : (étude spéciale des méthodes girondines), Paris, L. Mulot, Bordeaux, Féret et Fils, 1908, 344 p. Consultation en ligne le 27 novembre 2023 à l'adresse suivante : <<https://www.babordnum.fr/items/show/8230>>.

⁸ *Ibid.*, p. 228.

⁹ *Ibid.*, p. 233.

¹⁰ *Ibid.*, p. 233-234.

Parmi les synthèses suivantes qui ont compté, on peut noter *Traité d'œnologie*, de Ribéreau-Gayon et Peynaud¹² publié pour sa première édition en 1960. Les chapitres consacrés à la pourriture noble précisent les transformations biochimiques constatées par Jean Laborde

« *L'attaque du grain de raisin par Botrytis cinerea ne se borne pas aux importantes transformations physiologiques (...). Le raisin attaqué est devenu un organe mort. La pellicule est percée par les filaments mycéliens, elle est véritablement digérée, les parois cellulaires sont dissoutes par la pectase et la cellulase du champignon parasite. L'organisation du grain de raisin est rompue et la migration et les échanges avec la plante sont stoppés. Le tissu végétal, ainsi désorganisé, est dès lors soumis aux influences extérieures. En période sèche et chaude, il perd rapidement de l'eau et se concentre : la richesse en sucre du moût s'accroît considérablement. En période pluvieuse ou humide, au contraire, il absorbe de l'eau comme une éponge et le degré diminue rapidement. Les fluctuations journalières de la teneur en sucres du jus d'expression des raisins sont, de ce fait, très importantes. L'humidité des brouillards matinaux, fréquents à cette époque de l'année dans la vallée de la Garonne, suffit à abaisser les degrés. Les vendanges doivent se poursuivre par beau temps. Au cours d'une journée ensoleillée, on voit les degrés augmenter parfois de plusieurs unités et les raisins cueillis dans l'après-midi donnent les moûts les plus riches.*

Les acides sont de même concentrés, comme tous les constituants du moût, et si finalement l'acidité du raisin n'augmente pas en rapport avec les sucres, on le doit au fait (...) que les acides sont proportionnellement davantage brûlés par Botrytis cinerea que les sucres. (...) Ces modifications dépendent de beaucoup de facteurs. L'optimum de qualité est obtenu lorsque Botrytis cinerea intervient sur des raisins déjà très mûrs ; il s'agit bien alors d'un phénomène de surmaturation. Au contraire une pourriture précoce de raisins encore insuffisamment mûrs, malgré une diminution possible de leur acidité, ne donne jamais des vins aussi riches et aussi gras »¹³.

Plus tard, il a été prouvé que les parois cellulaires du raisin sont profondément altérées par Botrytis, ce qui permet la dessiccation de la baie et la concentration des jus. La très forte concentration des sucres que cela entraîne bloque le développement du champignon qui ne peut plus se nourrir. C'est ce blocage par effet osmotique qui empêche le processus de décomposition d'aller à son terme et permet la déshydratation finale qui donne le caractère rôti¹⁴.

Durant ces dernières années, la connaissance des composés aromatiques, et dès lors de l'effet spécifique de la pourriture noble, a particulièrement progressé¹⁵. Les développements se sont multipliés¹⁶. Ils ont conduit à conforter l'idée d'une réelle spécificité des vins issus de vendanges botrytisées, non pas seulement au sein de la large gamme des vins blancs, mais aussi dans le segment des liquoreux, avec une différenciation claire de ceux obtenus par passerillage¹⁷. La différenciation ne concerne plus simplement le processus de concentration mais la nature même de ce qui pouvait être perceptible dans les vins. Ces

¹¹ *Ibid.*, p. 238.

¹² Jean Ribéreau-Gayon et Émile Peynaud, *Traité d'œnologie*, Paris et Liège, Librairie polytechnique Ch. Béranger, 1960, 2 t., 753 p. et 1065 p. Les développements sur la pourriture noble se trouvent au t. 1, p. 168-182. Jean Ribéreau-Gayon et Émile Peynaud comme Jean Laborde en préalable de leurs travaux se réfèrent à l'étude pionnière de Hermann Müller-Thurgau datant de 1888.

¹³ Jean Ribéreau-Gayon et Émile Peynaud, *Traité d'œnologie*, *op. cit.*, p.179.

¹⁴ Bernard Donèche, *Étude biochimique de la relation hôte-parasite dans le cas du raisin et de Botrytis cinerea*, thèse sous la direction de Pascal Ribéreau-Gayon, Université de Bordeaux II, 1987, 343 p.

¹⁵ La nouvelle synthèse *Traité d'œnologie* présentent les vins botrytisés en deux chapitres : « L'intervention de *Botrytis cinerea* », pp. 345-364 et « Les vins blancs liquoreux de pourriture noble (Sauternes, Tokay) », pp. 559-571. Pascal Ribéreau-Gayon, Denis Dubourdiou, Bernard Donèche, Aline Lonvaud, *Traité d'œnologie, 1. Microbiologie du vin, Vinifications*, Dunod, 1998, 617 p.

travaux ont été conduits sous la direction de Denis Dubourdieu dans les années 2010¹⁸ et poursuivis aujourd'hui par Philippe Darriet en associant étroitement études moléculaires et jury consommateurs afin de permettre de qualifier précisément les impressions ressenties. Sont désormais élucidées de nouvelles catégories de phénomènes encore plus complexes que ce qui était envisagé jusqu'à présent. Différentes familles d'arômes ont été identifiées. Certains descripteurs aromatiques désignent plutôt le sucre cuit, d'autres plutôt la composante de miel. D'autres encore renvoient aux composantes de pêche ou d'autres de fruits jaunes et enfin d'agrumes. À chacune de ces tonalités, des composants chimiques sont associés, qui sont systématiquement plus abondants que pour d'autres vins. Leur origine aussi est variable. La première catégorie, liée aux arômes de sucre cuit provient du flétrissement du raisin. D'autres composés peuvent provenir directement du champignon : par exemple un composant naturel du miel est produit par Botrytis. Le Botrytis produit également l'odeur fruitée et menthée très souvent identifiée dans les liquoreux les plus appréciés. Elle va se combiner à d'autres composés issus de la fermentation et former un système d'accords qui démultiplie le potentiel des tonalités orangées. Le phénomène spécifique de la pourriture noble est celui relevant de la caractéristique nécrotrophe de Botrytis, c'est-à-dire que le champignon se développe dans le fruit et le consomme sans entraîner directement la mort des cellules. Les cellules continuent à se développer mais difficilement ; leur réaction de défense inhibée par le champignon. Dans cette situation, Botrytis est un agent de stress pour la baie qui réagit en produisant des composés toxiques contre l'attaque et qui en ne pouvant pas résister, transforme ces composés en précurseur d'arômes se révélant durant la fermentation. Ce sont des notes d'agrumes qui sont produites en concentration très élevée (la concentration est cent fois plus élevée à l'issue des transformations).

Finalement Botrytis stimule les cellules de la baie qui génèrent un nouveau potentiel aromatique. Il ne se contente pas de consommer sucres et acides et de provoquer la déshydratation des tissus qu'il colonise¹⁹

Les sensibilités à l'œuvre dans les représentations de la pourriture noble

Ces quelques étapes de la recherche œnologique brièvement présentées, de Jean Laborde à Denis Dubourdieu et Philippe Darriet, attestent d'une compréhension de plus en plus fine des phénomènes à l'œuvre avec la pourriture noble. Cette évolution témoigne aussi d'une maîtrise progressivement plus approfondie de gestes techniques dans les vignes et dans les chais permettant des vins toujours plus précis et des aromatiques plus expressives. Une autre évolution apparaît en comparant les textes relevant de l'écriture de la pourriture. Une série de thématiques se développe de façon récurrente avec des énoncés quasi immuables. Pourtant certaines nuances infléchissent les formulations selon les moments, ce qui

¹⁶ Élise Sarrazin, Takatoshi Tominaga, Denis Dubourdieu, Philippe Darriet, « De nouvelles connaissances sur l'arôme des vins liquoreux de pourriture noble. Définition d'un espace sensoriel des vins liquoreux bordelais, caractérisation de composés clés et étude de leur genèse », *Revue des Œnologues*, n°130, janvier 2009, pp. 15-18.

¹⁷ Le passerillage désigne une pratique de surmaturation des raisins par déshydratation naturelle par le soleil et l'air dans des régions où les conditions climatiques sont favorables. Les sucres et l'acidité se concentrent en proportion de l'eau évaporée et les arômes identifiés relèvent principalement du caractère variétal des cépages mis en œuvre. Le passerillage peut être pratiqué sur souche ou sur paille (après ramassage). Les jurançons, par exemple, entrent dans la catégorie de vins passerillés sur souche.

¹⁸ Panagiotis Stamatopoulos, *Caractérisation des composés impliqués par des phénomènes d'interactions perceptives dans les nuances fruitées de l'arôme des vins liquoreux*, dir. Philippe Darriet, Thèse n°2132 soutenue le 19 décembre 2013 à Bordeaux II Victor Segalen, dans le cadre de l'École doctorale Sciences de la vie et de la santé (Bordeaux), 237 p. Consultation en ligne le 26 novembre 2023 à l'adresse suivante : <<https://www.theses.fr/178039128>>.

trahit des modulations significatives. La raison peut tenir au fait de conditions météorologiques différentes avec des réactions de Botrytis en conséquence. Il peut s'agir également d'une meilleure conduite générale des vignes permettant des opérations moins périlleuses et des résultats plus assurés. Assurément, ce pourrait être aussi l'indice de perceptions qui évoluent durant cette période dans le sens qui a été défini par Alain Corbin d'une « histoire de la sensibilité au temps qu'il fait »²⁰. En effet, il dresse le constat selon lequel les « rythmes et les usages sociaux du temps se modifient et le système d'appréciation évolue en conséquence »²¹. Ceci conduit à penser que le regard porté sur la pourriture noble et les transformations induites ont pu évoluer parce que l'attention aux conditions météorologiques est changeante, et ce, en des délais qui peuvent être relativement brefs.

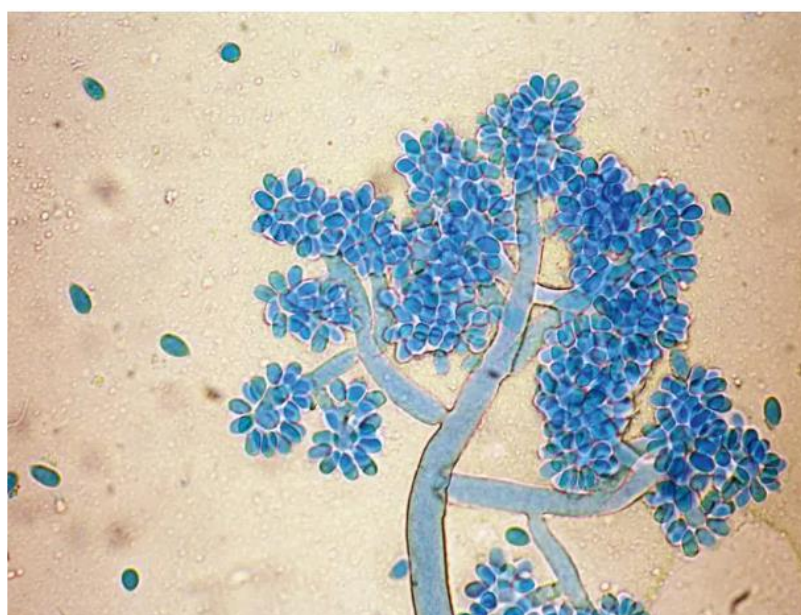
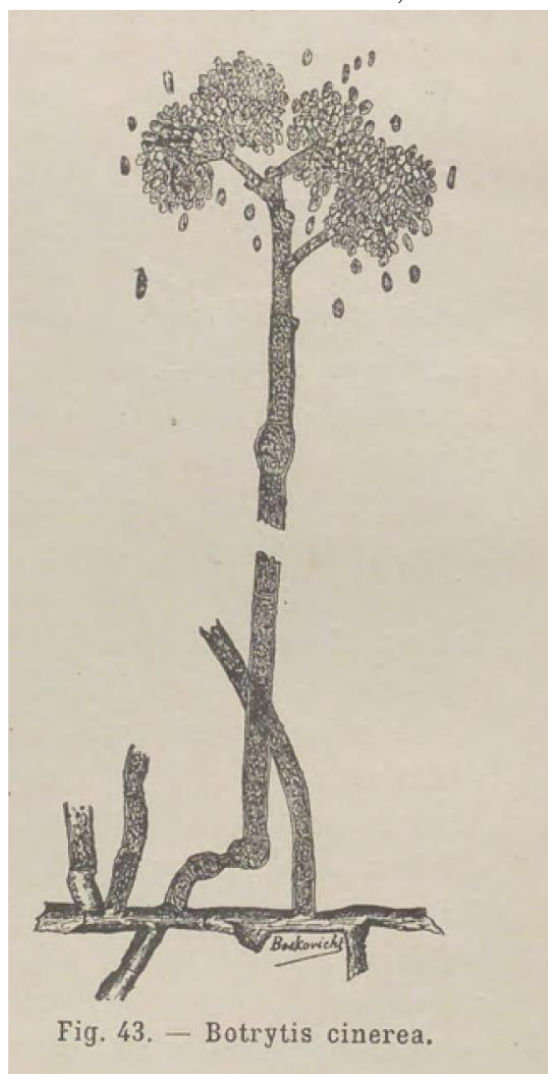
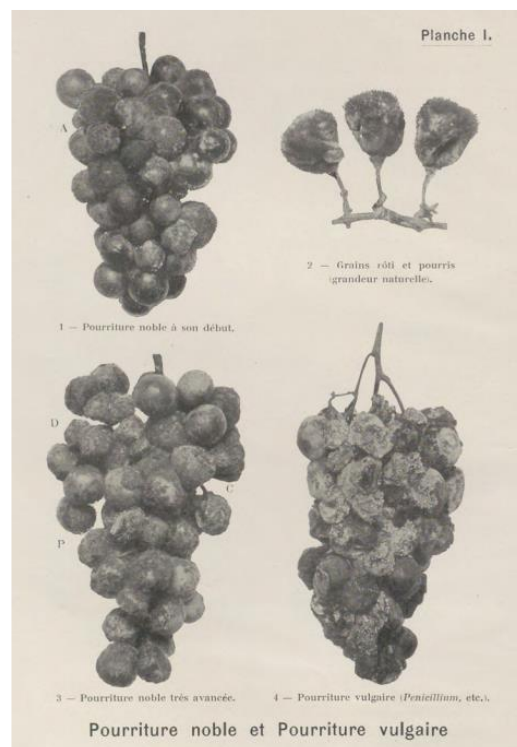
A certains moments, le texte de Jean Laborde donne le sentiment d'un équilibre difficile à atteindre entre des contraires insaisissables. Le Botrytis semble pouvoir être clairement défaillant et ce qui serait en défaut semble bien ne pas relever simplement de variables qualitatives. Selon lui, la « pourriture noble exige des conditions climatiques moyennes qui permettent une maturation des raisins assez précoce et qui donnent une humidité suffisante, mais non exagérée, favorisant les invasions du Botrytis sans trop exalter son action.

¹⁹ Cette présentation succincte des arômes spécifiques de Botrytis est entièrement redevable de la synthèse donnée par Philippe Darriet lors de sa récente conférence en ligne, le 21 février 2023 dans le cycle « Les vendanges du savoir » de la Cité du vin, *Sauternes et pourriture noble : un champignon au service du goût*. Consultation en ligne le 26 novembre 2023 à l'adresse suivante : <<https://www.laciteduvin.com/fr/agenda/sauternes-et-pourriture-noble-un-champignon-au-service-du-gout?occurrence=5228>>. Voir également la synthèse présentée en 2017. Philippe Darriet, Panagiotis Stamatopoulos, Élise Sarrazin, Cécile Thibon, Pascaline Redon, « Acquisitions récentes sur la composante aromatique des vins liquoreux ». Consultation en ligne le 26 novembre 2023 sur le site <https://techniloire.com> à l'adresse suivante : <<https://techniloire.com/agenda/vins-blancs-moelleux-et-liquoreux-du-val-de-loire>>.

²⁰ Alain Corbin (dir.), *La pluie, le soleil et le vent. Une histoire de sensibilité au temps qu'il fait*, Aubier, 2013, 246 p.

²¹ Alain Corbin, *L'homme dans le paysage*, Éditions textuel, 2001, 190 p., p. 134.

Un climat trop froid ou trop chaud et sec ne permet pas ces invasions »²². Le nuancier improbable des possibles tel qu'il est évoqué suggère que la noblesse de la pourriture pouvait n'être qu'une incantation à certains moments. Les textes plus tardifs gagnent en sérénité. Une certaine maîtrise des phénomènes semble autoriser une distance par rapport à leurs conséquences aléatoires. Certains choix deviennent réellement possibles. Ainsi par exemple, cette précision en 1998 dans le nouveau *Traité d'œnologie* sur les contraintes naturelles opposées à la réussite vis-à-vis desquelles il convient de ne pas rester impuissants : il « est bien évident que la distinction entre “pourriture noble” et “pourriture vulgaire” n'est pas toujours parfaite. Le temps de l'arrière-saison et les conditions de la cueillette sont essentiels ; c'est une erreur de rechercher régulièrement une concentration maximale, car on



Botrytis cinerea © MNHN - J. Dupont

peut craindre alors le développement de la pourriture vulgaire. Il ne faut pas vouloir généraliser la production de ces vins exceptionnels qui peuvent être vinifiés uniquement dans des conditions bien privilégiées »²³

²² Jean Laborde, *Cours d'œnologie, op. cit.*, p. 225.

. Il semble bien que sont déplacés le curseur de l'incertitude comme les seuils de l'acceptable. Ceci peut être rapproché de l'analyse d'Alain Corbin rappelant à quel point les prévisions météorologiques bousculent les ressentis. Selon lui, l'« exactitude de la prévision du temps qu'il va faire, de l'irruption comme de la cessation de la pluie a profondément modifié les modalités de l'attente. Ces données nouvelles ont aboli l'effet de surprise et, surtout, disqualifié des savoirs qui étaient ceux des hommes d'autrefois qui, par le regard, par le contact de l'humidité ou du vent sur la peau, et par bien d'autres sensations, prévoyaient l'irruption – ou non – de la pluie »²⁴. L'intégration du paramètre météorologique dans un jeu raisonné de prospectives semble en effet explicite dans le passage qui suit :

« Pour accéder à l'état idéal, une alternance de périodes humides et de périodes ensoleillées est indispensable. Il s'agit d'une différence fondamentale avec la pourriture vulgaire qui est associée à un développement de *Botrytis cinerea* dans des conditions de grande humidité. Une conséquence est d'abord la nécessité de bénéficier d'un climat particulier, dont la forme idéale comprend, sur une période relativement longue, d'au moins deux à quatre semaines, des brouillards matinaux, pour assurer la croissance du champignon, suivis d'un soleil chaud l'après-midi, pour concentrer les grains. Dans le vignoble bordelais cette situation météorologique correspond à l'établissement d'une dorsale de hautes pressions atmosphériques, prolongeant vers le nord-est l'anticyclone des Açores. Un développement rapide de la pourriture noble en Gironde peut aussi se produire à la faveur d'une courte période de pluies, provoquée par des dépressions océaniques, suivie par un temps ensoleillé et venté de secteur nord à nord-est, avec une faible hygrométrie (60%). Ce type de temps est généralement associé à la présence d'un anticyclone sur le nord-est de l'Europe »²⁵.

L'évolution du régime de sensibilité à l'égard de la pourriture noble transparaît dans ce que l'on peut appeler l'art de figurer une grappe botrytisée.

Le premier registre de représentation visuelle de la pourriture se trouve en appui d'un texte scientifique. La finalité est didactique. La grappe pourrie est constituée en instantané des phénomènes qu'elle illustre. Les premières photos disponibles dans ce contexte renforcent l'indice d'un exercice difficile à maîtriser tellement l'effet visuel est peu convaincant. La représentation essaie de faire la démonstration du caractère extrême des transformations²⁶ naturelles. Les manifestations spectaculaires de *Botrytis* sont opposées aux grappes de raisins saines par un contraste de différents états d'avancement de la pourriture. Mais représenter *Botrytis* relève aussi d'une perception de la nature et lorsque la photographie numérique parvient à saisir ce que transcende la lumière, les effets ne sont plus les mêmes. Le développement des techniques photographiques, celle de leurs publications, le jeu des couleurs et l'exploitation plus fine de la lumière autorisent l'esthétisation des effets démonstratifs de l'image. Il devient possible de signifier le beau pour expliciter les ressorts du bon. La surprise vis-à-vis de la nature, de ses mystères et de son imaginaire n'a donc pas les mêmes répondants selon les périodes.

Au regard de sa mise en image, l'austérité figurative a cédé la place à un symbolisme plus suggestif. Le même contraste se retrouve entre les représentations des organes reproductifs du champignon microscopique²⁷.

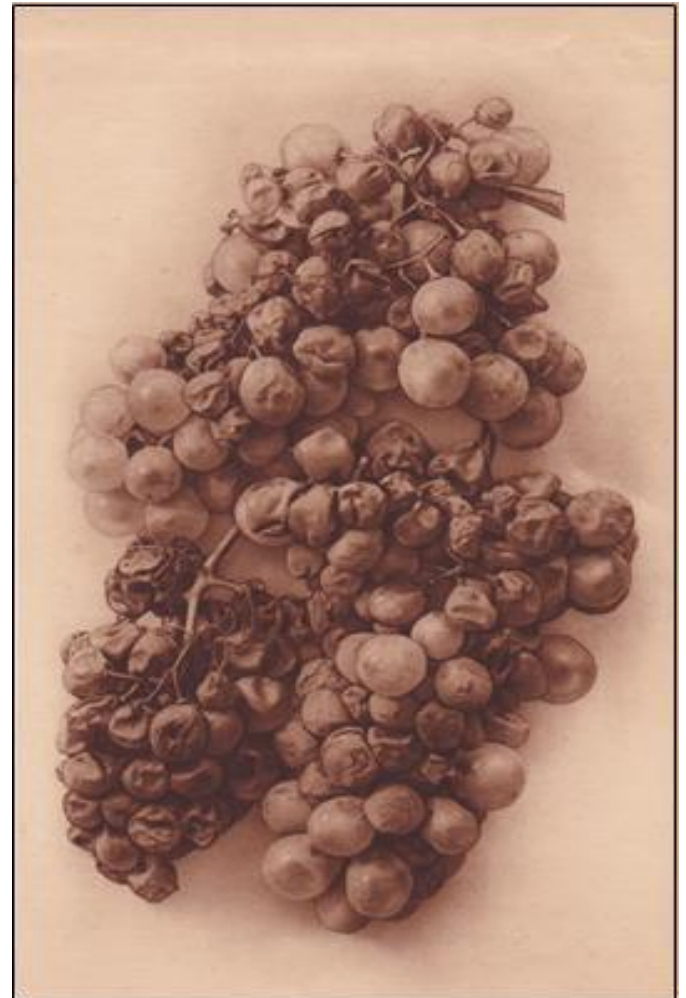
²³ Pascal Ribéreau-Gayon, Denis Dubourdiou, Bernard Donèche, Aline Lonvaud, *Traité d'œnologie*, op. cit. p. 559.

²⁴ Alain Corbin, « Sous la pluie », dans Alain Corbin (dir.), *La pluie, le soleil et le vent*, op.cit. p. 35.

²⁵ Pascal Ribéreau-Gayon, Denis Dubourdiou, Bernard Donèche, Aline Lonvaud, *Traité d'œnologie*, op. cit. p. 558.

²⁶ Deux représentations de grappes botrytisées sont données en exemple : à droite Jean Laborde, *Cours d'œnologie. 1*, op. cit., planche I. et à gauche, capture d'écran de la conférence en ligne de Philippe Darriet, *Sauternes et pourriture noble*, op. cit.

Un second registre est celui de l'illustration promotionnelle. Le fascicule « le vin de Sauternes » publié par le syndicat viticole de la région de Sauternes et Barsac dans l'entre-deux guerres est un exemple très significatif de ce que produit la mise en scène figurative d'une grappe botrytisée. La grappe confite est exposée comme phénomène environnemental et démonstration des particularités du vin²⁸. Les sensations du consommateur doivent s'en trouver éclairées spontanément. Le texte mis au regard de la photo exprime cette évidence du spectacle de la grappe : la « photographie ci-contre indiquera au lecteur, mieux que toute explication, ce qu'est la fameuse **pourriture noble** [en gras dans le texte] du Sauternais ». Le procédé est assez caractéristique de l'usage généralement fait d'une grappe botrytisée dans le cours d'une démonstration. Le procédé est d'autant plus important que la période est entièrement mobilisée par la lutte contre la fraude et les falsifications. L'évidence de la grappe pourrie mise en scène représente la nature qui inspire la confiance. Le vin authentique est ainsi opposé à tous les autres breuvages pouvant lui ressembler mais seulement par imitation industrielle.



« A quoi le vin de Sauternes doit-il d'être naturellement liquoreux ? On ne saurait, en effet, le trop répéter : sa **liqueur lui vient de la fermentation naturelle du jus de raisin, sans addition de sucre d'aucune sorte** [en gras dans le texte]. Mais comment cela se fait-il ? (...) La photographie ci-contre indiquera au lecteur, mieux que toute explication, ce qu'est la fameuse **pourriture noble** [en gras dans le texte] du Sauternais, c'est-à-dire l'état d'une grappe de nos raisins au moment de la récolte. La maturité du raisin ne nous suffit pas. Nous attendons, pour le cueillir, sa **pourriture** [en gras dans le texte] ou, du moins, cette pourriture très spéciale Nous attendons, pour le cueillir, sa **pourriture** [en gras dans le texte] ou, du moins, cette pourriture très spéciale dont nos vignes doivent le privilège au sol qui les supporte, comme au climat qui règle leur végétation. Ajoutons qu'un mycoderme spécial intervient ici : le *Botrytis acinorum*, décrit par Von Thumen et identifié en 1881 par MM. Planchon et É. Petit de Forest²⁹

Elle se développera avec plus ou moins d'ensemble et d'uniformité. Elle entraînera, dans tous les cas, une réduction du raisin **au quart de son volume initial** [en gras dans le texte]. Son action sur la grappe est progressive. **Aussi le vendangeur passera-t-il sur un même pied de vigne jusqu'à sept fois** [en gras dans le texte], n'y ramassant à chaque reprise, et cela **grain par grain** [en gras dans le texte], que les raisins parvenus au point requis.

²⁷ Deux représentations du tube mycélien de *Botrytis cinerea* : à droite, © MNHN – J. Dupont <<https://www.mnhn.fr/fr/botrytis-cinerea>> et Jean Laborde à gauche, *Cours d'œnologie, op. cit.*, p. 226.

²⁸ « Le vin de sauternes, par la Chambre syndicale du “syndicat viticole de la région de sauternes et barsac” », Imprimerie René Samie, Bordeaux. Texte de 13 pages, non daté, non paginé. Archives personnelles. Par datation interne, la publication se situe entre 1927 et 1935. La période est marquée par de grandes incertitudes réglementaires.

(...) La vendange ainsi comprise représente une durée d'un à deux mois. Elle entraîne, comme cet exposé a permis de s'en rendre compte, un véritable **gaspillage de la quantité au profit de la qualité** [en gras dans le texte] ; le résultat en est que notre production ne dépasse pas un tonneau de quatre barriques à l'hectare, deux tout au plus dans les années particulièrement abondantes. **Le marché ne reçoit pas, comme moyenne annuelle, plus de 20.000 hectolitres de Sauternes authentique** [en gras dans le texte].

Voici, par contre, l'avantage de la méthode : les moûts ainsi recueillis pèseront, au sortir des pressoirs, de 15 à 26 degrés, suivant les cas, 18 en moyenne pour l'ensemble de la récolte. L'idéal sera, qu'après fermentation, l'équilibre du vin s'établisse sur 14 degrés d'alcool pour 4 de liqueur. Parfois ces 14 degrés d'alcool ne seront pas atteints ; le vin sera moins parfait, mais n'en gardera que plus de liqueur ».

Quasiment à l'autre extrémité du champ figuratif de l'illustration promotionnelle, le point ultime de l'abstraction symbolique a sans doute été atteint en 2010 avec la « Grappe d'arômes ». C'est un moment où l'appellation prend conscience de la déprise des liquoreux dans le référentiel de consommations et tente d'y répondre en proposant de nouvelles représentations. L'Organisme de Défense et de Gestion des appellations Sauternes et Barsac³⁰ a missionné le plasticien Peter Lippmann³¹ pour illustrer la profusion aromatique d'un Sauternes.

Le parti pris adopté conserve la représentation d'une grappe transformée par Botrytis mais vise la finalité plus que le processus. L'œuvre exploite le principe de la paréidolie, phénomène d'illusion éprouvé de longue date dans l'histoire de l'Art. Les natures mortes d'Arcimboldo³² par exemple jouent de l'illusion formée par une composition végétale afin de former un visage reconstitué. Le rapport entre la nature et l'humain est ainsi directement interrogé. La composition implique la participation du spectateur et provoque son expérience puisqu'il ne voit pas la même œuvre selon sa distance. En se rapprochant, il passe de la perspective harmonieuse au dénombrement des parties. Dans son travail, le plasticien Peter Lippmann a reconstitué une grappe botrytisée à partir de tous les arômes qui peuvent la constituer, chacun figuré par le fruit qui l'évoque le mieux. Chaque baie, de ce fait, devient une saveur reconnue des



²⁹ Cette référence à Von Thunen, Jules-Émile Planchon et Émile Petit de Forest sera explicitée p. 62 au chapitre « Les circonstances de l'identification sauternaïse de la pourriture des raisins à Botrytis ».

³⁰ L'Organisme de Défense et de Gestion (O.D.G.) est en charge des deux appellations Sauternes et Barsac à partir de 2009 à la place de deux syndicats respectifs jusqu'alors.

³¹ Le plasticien, dans son œuvre où figurent de nombreuses créations de grappes de raisin arrivées à leur ultime état de décomposition, semble particulièrement intéressé par la thématique du temps dont l'écoulement conduit inexorablement à la mort des matières organiques. Il a également construit des scènes d'objets représentatifs de la société contemporaine absorbés – quasi digérés – par une nature qui aurait repris le pouvoir. La mort paraît être représentée comme la dissociation finale d'éléments jusqu'alors convenablement assemblés. <<https://peterlippmann.com/>>. Ainsi placé dans son contexte, « la grappe d'arômes » pourrait être positionnée à l'acmé d'une évolution naturelle symbolisée par la composition harmonieuse des fruits. C'est l'idéalisation d'une pourriture qui suspend miraculeusement le cours du temps comme le phénix de jours uniques. La dissociation est déjà en puissance, comme le vers dans un fruit, puisque l'ensemble est abandonné pour ses parties distinctes lorsque l'attention se rapproche du sujet.

Sauternes. La grappe d'arômes parvient à être la figure de la pourriture noble plus encore que sa représentation ; ce qui est une performance. Le moment de cette création correspondait avec les découvertes sur la complexité des composantes aromatiques d'un raisin botrytisé³³. Ainsi, la représentation de la pourriture noble qui est une illustration habituelle limitée aux transformations physiologiques visibles sur la grappe est renvoyée à sa réalité substantielle, celui des saveurs que procurent les transformations internes et qui peuvent être spontanément ressenti par les consommateurs. Ce n'est plus l'attention donnée à la concentration des sucres mais l'avènement des saveurs et des arômes. Cet exercice de dénombrement gustatif intégrait la communauté des amateurs puisque la perception implique récepteurs sensoriels et activité cognitive. De la sorte, il est possible de considérer qu'une dynamique relationnelle nouvelle rejoignait l'environnement déjà complexe de Botrytis.

Peter Lippmann « a su traduire l'extraordinaire expérience que délivrent ces vins, un feu d'artifice d'arômes, un festival unique de saveurs qui se dévoilent gorgées après gorgées, mets après mets, châteaux après châteaux. (...) ‘Une grappe d'arômes !’ : telle une cascade d'arômes qui se déverseraient sur notre palais, voici la nouvelle image pour une communication tout simplement centrée sur l'émotion unique qui saisit chaque nouveau consommateur lorsqu'il découvre l'extraordinaire richesse de sensations que procure la dégustation d'un Sauternes et Barsac. (...) Les vins de Sauternes et Barsac sont d'une grande complexité et présentent une gamme luxuriante de saveurs et d'arômes... Ils évoquent des notes acidulées telles que le pamplemousse, exotiques comme la noix de coco et la vanille, fraîches comme la menthe, les saveurs douces et gourmandes du miel, de l'abricot, ou fleuries, de l'acacia et du lilas. Agrumes, fruits, fleurs éclotent en bouche ! Les vins plus jeunes offrent des notes de fruits frais et de fleurs tandis que les plus anciens rappellent aux papilles le goût des fruits confits, voire de la confiture. Ces trésors d'exception savent conjuguer moelleux et fraîcheur à la fois : c'est ce qui fait leur singularité et l'ensemble est abandonné pour ses parties distinctes lorsque l'attention se rapproche du sujet.

Les effets du raffinement des perspectives dans la mise en scène de Botrytis que l'on vient d'identifier pour le début du XXI^e siècle, peuvent se mesurer dans la comparaison des deux photographies qui suivent. Elles figurent deux événements promotionnels collectifs organisés pour représenter l'appellation. Ce sont deux générations de viticulteurs différentes montrant chacune un mode de perception spécifique du Botrytis. Les photographes répondent à des partis pris inversés dans le jeu du spectateur et de son objet. En 1975, la grappe botrytisée confite est objectivée, statufiée par le regard attentif que lui porte le visiteur. La mise en scène est esthétisée par un cadrage étudié et un encadrement au mur. En juin 2010, la grappe est actrice d'une aventure expérientielle multisensorielle. Le spectateur est mis hors champ alors que les viticulteurs entrent dans la scène pour une interpellation directe. Ils prennent à témoins le spectateur. La grappe est mise en mouvement par la grâce de l'iPad, innovation retentissante de l'année 2010, qui a marqué une nouvelle avancée des pratiques de la mobilité.

³² Giuseppe Arcimboldo (1527-1593), artiste peintre de Milan. A côté de ses productions conventionnelles pour les cours d'Europe, il est l'auteur de compositions symboliques reconstituant des portraits à partir de fruits, d'animaux ou de paysages.

³³ On peut dire que les découvertes oenologiques sur les composés précurseurs d'arômes spécifiques de Botrytis qui venaient d'avoir lieu ont stimulé la réflexion sur la nature des Sauternes et la manière de parler de cette complexité renouvelée par rapport à la prégnance des méthodes traditionnelles. Le but a été de dépasser les blocages vis-à-vis du sucre qui n'a plus le même statut dans l'alimentation des sociétés contemporaines. L'imaginaire pouvait être ouvert sur des composantes gustatives plus variées. Le nouveau visuel permettait aussi de suggérer le plaisir procuré par ses vins en évitant les problématiques techniques qui passionnent plus les professionnels que les amateurs.

Stand du syndicat de l'A.O.C. Sauternes à la foire de Bordeaux du 24 mai au 2 juin 1975. La scène est une illustration d'un article – « Foire de Bordeaux » – rendant compte de la présence du syndicat à la manifestation. « C'est la première fois que notre Syndicat organise un stand de propagande afin de mieux faire connaître et même découvrir le Vin de Sauternes ». La photo est légendée comme suit : « Monsieur Raoul Foucault, spécialiste de la chronique agricole, s'intéresse à la ‘pourriture noble’ »³⁵.



Soirée du 10 juin 2010 au C.A.P.C. (musée d'Art Contemporain de Bordeaux) organisée pour lancer la nouvelle identité de « la grappe d'arômes ». « Dans son opération séduction, l'appellation a investi la semaine dernière le CAPC musée d'Art contemporain, à Bordeaux, pour y dévoiler sa nouvelle image. Elle se présente sous la forme « d'une grappe d'arômes ». C'est sur cette thématique que les viticulteurs des Sauternes et Barsac vont désormais communiquer, au plus près des consommateurs »³⁶.



³⁴ Banc public, *Sauternes et Barsac, nouvelle identité*, 22 juillet 2010. Consultation en ligne le 9 décembre 2023 à l'adresse suivante : <<https://www.aquitaineonline.com/tourisme-sud-ouest/in-vino-veritas/sauternes-et-barsac-10072213.html>>.

³⁵ Compte rendu de la présence du Syndicat de l'A.O.C. Sauternes à la foire de Bordeaux dans la Revue syndicale *Information Sauternes*, n°5 Printemps 1975, article « Foire de Bordeaux », revue non paginée. Collection personnelle.

³⁶ Photo Claude petit © dans Olivier Escots, « L'appellation reprend sa communication à zéro », *Sud-Ouest*, 16 juin 2010. Consultation en ligne le 9 décembre 2023 à l'adresse suivante : <<https://www.sudouest.fr/gironde/sauternes/1-appellation-reprend-sa-communication-a-zero-10116368.php>>.

Le brouillard, le Botrytis et l'environnement du Sauternais

La dernière thématique du corpus des représentations de Sauternes sera celle de l'eau et de l'humidité participant à l'expression de Botrytis. Cette référence instaure Botrytis dans une dimension relationnelle à l'environnement. Les conditions météorologiques sont omniprésentes lorsque les paysages sont évoqués. L'image des brumes automnales formatte aujourd'hui le regard porté sur la région. Le film *Les quatre saisons d'Yquem* retraçant le millésime 2000, fait ainsi la part belle à l'eau dès les premières images du documentaire avec la voix de la narratrice.

Le château Yquem, l'apothéose du goût.
Dominant depuis quatre siècles les hauteurs du sauternais à quelques 50 km au sud-est de



Bordeaux, le château d'Yquem voit couler, au pied de ses 180 hectares, la Garonne et sur son flanc ouest, le modeste Ciron. Les premières brumes matinales de septembre nourrit par ce fleuve et cette rivière favorisent le développement d'un champignon microscopique ennemi des végétaux, le Botrytis cinerea appelé dans le Sauternais la pourriture noble. A Yquem, il est attendu comme le messie. Ainsi commence le mystère puis le miracle d'Yquem. Le Botrytis cinerea se nourrit des acides et de l'eau du grain en y concentrant le sucre. La grappe de sémillon ou de sauvignon ainsi rôti et desséché pourra atteindre les 20 degrés d'alcool potentiel avant d'être vendangé. Vendanges qui peuvent s'effectuer en plusieurs tries de fin septembre à mi-décembre »³⁷.

Cette thématique de l'eau est l'image du territoire que véhicule le site Internet de l'appellation :

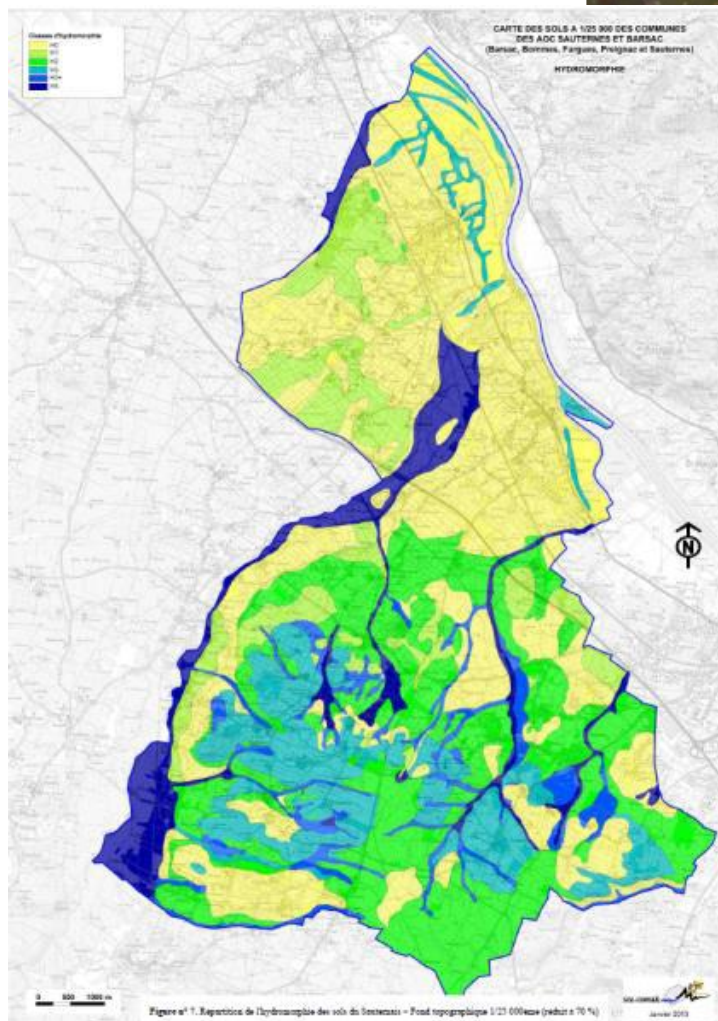
« LE MIRACLE DE LA NATURE. Un climat unique propice au développement du botrytis. Si les appellations Sauternes et Barsac sont le berceau des plus grands liqueurs, c'est en premier lieu grâce à leur microclimat unique ; bordée par la Garonne, traversée par le Ciron. Et, lorsque ces eaux se rencontrent, un phénomène unique de condensation se forme et couvre tout le vignoble permettant le développement de la pourriture noble "Botrytis cinerea". Les brumes automnales suivies des belles journées

ensoleillées sont propices au développement de ce champignon microscopique. Il s'installe sur les grains de raisins très murs qu'il concentre en un nectar. Le grain de raisin devient ainsi ridé et offre une couleur prune d'ente, gage de qualité et de perfection pour les vins, générant ainsi les arômes qui donneront toutes leurs saveurs aux vins de Sauternes et Barsac. Le développement du "Botrytis Cinerea" sur les raisins n'est pas homogène, ce qui explique la longueur et la difficulté des vendanges »³⁸.

³⁷ *Les quatre saisons d'Yquem*, Film documentaire de Jean-Paul Jaud, J+B Séquences, 130 minutes, 2002, Consultation en ligne le 6 avril 2023, à l'adresse suivante : <<https://youtu.be/BBe0ke60uK0?si=vse5-9nx1KeTNbBg>>.

³⁸ Sauternes Barsac, des vins issus du miracle de la nature. Dossier de presse. Sauternes et Barsac 2021. Consultation en ligne le 6 avril 2023, à l'adresse suivante : <https://www.sauternes-barsac.com/wp-content/uploads/2021/09/DP_Sauternes-Barsac_DivinoConseils.pdf>.

Le récit du Sauternais organisé autour du brouillard est réactivé chaque année à l'occasion des vendanges. Elle fait souvent l'objet d'un suivi promotionnel pour les châteaux permettant des publications opportunes au moment des vendanges³⁹ : « Le nouveau millésime (...), les vendanges se préparent. Du brouillard et de la chaleur ! Au château Cantegrile, la magie de Sauternes opère enfin. Avec l'influence de ses cours



d'eau tout proche, ils apportent l'humidité nécessaire à la formation de la pourriture noble »⁴⁰.

La thématique de l'humidité locale comme enjeu microclimatique pour le territoire Sauternais relève de différentes strates d'explication. Elle est généralement présentée comme une résultante de la rencontre des eaux froides du Ciron, rivière couverte (ripisylve) sur tout son cours et des eaux plus chaudes de la Garonne. Une condensation résulte de cette rencontre. Un premier questionnement a été apporté avec la carte des sols réalisée en 2013 à la demande de l'O.D.G. L'étude⁴¹ définit une succession de différents types de sols. Sur les hauteurs des sables et graves sont perméables.

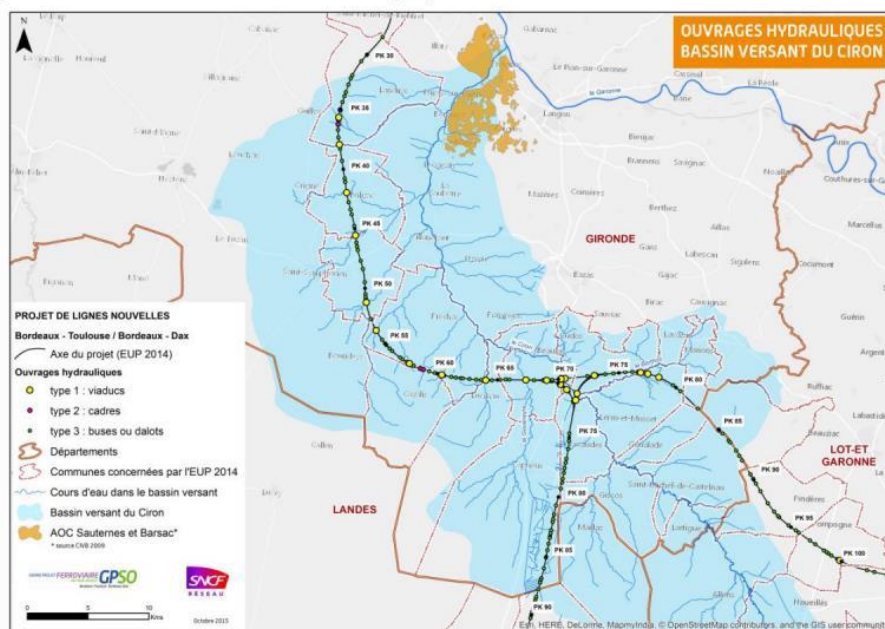
³⁹ Le commentaire de la photo publiée sur la page Facebook d'un premier cru classé de Sauternes lors des vendanges 2022 évoque les « mystiques brumes du sauternes ». On peut penser qu'il s'agit d'un lapsus confondant « mystique » et « mythique ». Le mot est néanmoins particulièrement révélateur de l'attention qui peut être portée aux météores durant les vendanges, pour la bonne organisation du travail quotidien dans les vignes bien entendu mais aussi pour les aspects fascinants de leurs manifestations et déplacements dans le paysage. Un certain mystère entoure l'apparition des brumes ou leur importance et toujours un émerveillement quant à la transformation des lieux et aux impressions qu'elles procurent.

⁴⁰ Capture d'écran JT France3, 12/13, 5 octobre 2022. Consultation en ligne le 3 avril 2023 à l'adresse suivante : <<https://france3-regions.blog.francetvinfo.fr/cote-chateaux/2022/10/05/et-voici-le-botrytis-cinerea-ou-quand-opere-la-magie-de-sauternes.html>>.

⁴¹ La carte présentée ici est celle des terres hydromorphes et des relations avec le réseau hydraulique du Ciron dans le rapport suivant : *Cartographie des sols des communes des A.O.C. Sauternes et Barsac*. p. 36. Rapport préparé par J.-P. Party, N. Muller et Q. Vauthier, *Cartographie des sols des communes des A.O.C. Sauternes et Barsac. Barsac, Bommes, Fargues, Preignac et Sauternes*, Réalisation Sol-Conseil, Strasbourg, janvier 2013, 49 p. Non publié.

Ils couvrent environ $\frac{2}{3}$ des surfaces des différentes terrasses. Localement des sols peuvent être argileux⁴². Les eaux issues des « affleurements argileux se concentrent dans les vallons, puis débouchent dans les vallées secondaires (essentiellement le Ciron), engorgées en quasi-permanence, ce qui est à l'origine des brumes automnales, et rejoignent ensuite la Garonne ». Cette situation « peut conduire à des épisodes d'engorgement importants dans les collines et à une concentration de ces eaux dans les vallons qui sont amorties par des zones humides et une occupation du sol généralement herbacée »⁴³. Cette analyse a conduit journaliste, qui a relaté la restitution de l'étude aux adhérents de l'O.D.G., à estimer qu'au « passage, Jean-Paul Party a cassé le mythe du Ciron et de ses brumes matinales censées favoriser le développement du botrytis. Le scientifique a en effet expliqué qu'une "hydromorphie est marquée sur les sols de Graves de haute terrasse. Ces sols contiennent des nappes temporaires avec des vapeurs d'eau qui ressortent et amènent de l'humidité, favorisant ainsi la botrytisation" »⁴⁴. Un tel commentaire témoigne de la surprise que peut susciter le fait d'avoir interrogé pour la première fois l'origine des brumes à

Au total, plus de 130 ouvrages sont prévus sur le bassin versant du Ciron (cf. carte ci-dessous). Les principaux ouvrages de franchissement seront largement dimensionnés (pas de pile en lit mineur, remblais évités en lit majeur).



SNCF Réseau/Mission GPSO - Transparence hydraulique dans la vallée du Ciron, janv.2017

l'œuvre dans le Sauternais tellement celles-ci sont enracinées dans la représentation des causalités naturelles. Les dimensions techniques existantes jusqu'alors, relayées par les dimensions paysagères et plus largement culturelles, ces dernières années a pris un tour pleinement environnemental. Le projet de construction de ligne LGV Bordeaux – Toulouse et Bordeaux – Espagne (GPSO⁴⁵) qui a suscité un débat très actif à la fin des années 2010 a été l'occasion d'exprimer cette intégration plus vaste.

⁴² Ce type de sol argileux sur la commune de Sauternes avait été décrit par Bernard Pucheu-Planté et Gérard Seguin, « Les sols viticoles du sauternais », dans *Connaissance de la vigne et du vin*, vol. 9, n°3, pp. 141-163, 1975. « Ici, la nappe alluviale a une épaisseur très réduite (1 à 2 mètres au maximum) ; elle recouvre un dôme argileux très épais, de perméabilité limitée, si bien qu'il se forme une nappe perchée à la limite de deux niveaux. Toute la propriété est drainée de manière à évacuer l'eau de cette nappe (si l'un des drains est bouché, on observe un dépérissement de la vigne par asphyxie) ».

⁴³ Rapport préparé par J.-P. Party, N. Muller et Q. Vauthier, *Cartographie des sols*, op. cit. p. 33.

⁴⁴ Colette Goinère, « La cartographie des sols démythifie la botrytisation », *La Vigne-Vitisphère*, 4 mars 2013.

Consultation en ligne le 6 avril 2023, à l'adresse suivante : <<https://www.vitisphere.com/actualite-78917-la-cartographie-des-sols-demystifie-la-botrytisation.html>>.

⁴⁵ G.P.S.O., « La transparence hydraulique dans la vallée du Ciron », janvier 2017, 21 p., p.12. Consultation en ligne le 6 avril 2023 à l'adresse suivante :

<https://www.gpso.fr/sites/gpso.fr/files/telechargements/documents/mediatheque/note_hydraulique_Ciron_35910.pdf>.

Le tracé prévoit de trancher le bassin versant du Ciron en amont de l'appellation. Le bassin est constitué de multiples affluents et forme à certains endroits de vastes zones humides. Les risques d'artificialisation des terrains riverains ont imposé des études d'impact. Ce fut l'occasion de travailler sur les brouillards du Ciron impliqués dans la botrytisation. Xavier Planty, président de l'O.D.G. durant cette période posait la problématique dans le cadre habituel de l'appellation :

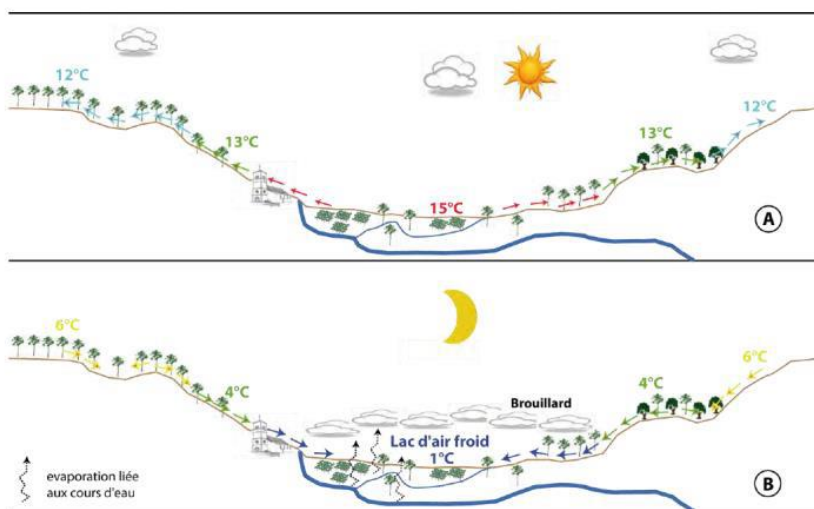
« Nos vins ont une particularité. Ils ne peuvent être produits sans le champignon microscopique qu'est le *Botrytis cinerea*, un champignon qui se développe sous l'action du brouillard et de l'humidité le matin et du soleil l'après-midi. Ces brouillards sont directement liés à la vallée du Ciron. Les eaux de cette rivière sont plus froides que celles de la Garonne. Certes nous avons un terroir mais pas seulement car il est en lien avec le micro climat. Sans l'alternance d'humidité et de soleil, il ne peut y avoir de pourriture noble »⁴⁶.

L'étude conduite par Hervé Quénel et Cyril Bonnefoy pour G.P.S.O. a été l'occasion d'approfondir la

question. Les auteurs mettent en évidence le rôle des pentes et de la circulation de l'air pour comprendre l'origine des brouillards matinaux de la région. Il s'agit des phénomènes de brise de pente connus en météorologie. Les différences de températures des eaux du Ciron au contact de celles de la Garonne ne sont plus seules en jeu pour évoquer les manifestations de condensation contrairement à ce qui est le cas habituellement. Les altitudes modérées du Sauternais et l'encaissement moyen de la vallée du Ciron produisent des pentes « plutôt faibles » ne dépassant « que très rarement les 7 à 9°

d'inclinaison, notamment dans le secteur de Bommès. Plus généralement les pentes des parcelles des deux appellations sont comprises entre 0 et 5°, et sont donc considérées comme pentes douces. (...) Des pentes beaucoup plus abruptes (entre 10 et 25°) sont présentes sur la rive droite de la Garonne au nord des appellations. Ces pentes contribuent largement à l'établissement de brises nocturnes lors de conditions anticycloniques. Ces brises se déplacent en direction de la Garonne et de la confluence avec le Ciron et ont tendance à se refroidir en descendant dans les talwegs. Au contact des eaux plus douces de la Garonne, le brouillard peut alors se former.

Le même phénomène se produit le long du Ciron et favorise également la mise en place de brouillards locaux. Ces brises de pentes locales sont le principal moteur de mise en place de ces inversions thermiques et donc du brouillard (...) »⁴⁷. Cette étude a été complétée par la suite⁴⁸, permettant d'approfondir l'explication des phénomènes⁴⁹.



CAS A : A midi lorsque le soleil est au zénith, le sol de la vallée se réchauffe. L'échauffement de l'air provoque son ascendance. Des brises de pente se mettent en place et remontent les coteaux. On obtient ainsi un gradient de température "classique" avec une décroissance de la température fur à mesure que l'on s'élève en altitude.

CAS B : La nuit le phénomène inverse se produit lorsque l'on est en situation radiative, c'est-à-dire avec ciel dégagé. Le bilan radiatif négatif (perte d'énergie au niveau du sol) implique un refroidissement de l'air. L'air froid étant plus dense, des brises de pentes descendantes se mettent en place progressivement et forme un lac d'air froid dans la vallée qui atteint son maximum à l'aube, juste avant le lever du soleil. Le gradient de température est donc inverse à une situation classique de journée avec une croissance de la température fur à mesure que l'on s'élève en altitude. Ces situations peuvent rendre très vulnérables les cultures telle la vigne située en bas de coteau mais permet également le développement de brouillard dans la vallée, brouillard marquant la limite entre l'air froid ou frais et l'air doux. En parallèle, comme à la confluence du Ciron et de la Garonne, les cours d'eau apportent de l'humidité favorisant la formation de ces brouillards.

FIGURE 7. Les phénomènes de brises de pente diurnes (A) et nocturnes (B).

⁴⁶ Colette Goinère, « Sauternes et Barsac : le territoire menacé par la LGV Bordeaux/Toulouse », *La Vigne-Vitisphère*, 5 décembre 2014. Consultation en ligne le 6 avril 2023 à l'adresse suivante : <<https://www.vitisphere.com/actualite-71736-sauternes-et-barsac-le-terroir-menace-par-la-lgv-bordeauxtoulouse.html>>.

Les thématiques sur les conditions naturelles de Botrytis impliquant les cycles de l'eau se sont donc élargies aux dimensions environnementales si l'on considère l'évolution en cours depuis le début du XXI^e siècle.



Cet élargissement trouve un épanouissement dans le film « Le Ciron, L'or des sables » produit par le château Guiraud et le syndicat du Ciron en 2016⁵⁰. L'esthétique de ce film, saisit les paysages au fil de l'eau et les figure à

travers les environnements traversés, des sources du Ciron à son embouchure. Le narrateur emprunte ce que pourrait être la perception du martin pêcheur furtif dans sa descente de la rivière. Le récit esquisse l'absorption complète de la vallée par ses écosystèmes intégrés. La comparaison est aisée avec une autre descente au fil du Ciron, écrite un demi-siècle plus tôt, par François Mauriac dans *Le Mystère Frontenac*, auteur déjà très en avance sur les préoccupations écologiques. Le passage des Landes à la Garonne assuré par la descente du Ciron symbolise dans les deux cas la remémoration d'un monde perdu, celle de l'innocence de l'enfance ou celle d'une nature plus épurée.

Mais c'est en fonction de deux points de vue bien distincts que ce même voyage est effectué : en suivant un jouet aux formes de frêle esquif pour l'un ; à partir du simple horizon d'un volatile pour l'autre. Le déplacement du narrateur pourrait témoigner autant de l'effacement de l'homme par rapport à ses créations que le raffinement de l'implication environnementale.

⁴⁷ Hervé Quénoel et Cyril Bonnefoy, GPSO, *Étude agro climatique autour de la Vallée du Ciron*, 20 juillet 2015, 27 p., p. 7. Consultation en ligne le 15 avril 2023 à l'adresse suivante : <https://www.lgv2030.fr/wp-content/uploads/2021/12/etude_agroclimatique_ciron_TerraClima_phase1_3578.pdf>.

⁴⁸ Hervé Quénoel et Cyril Bonnefoy, GPSO, *Étude agro-climatique autour de la Vallée du Ciron, Phase 2, Impact potentiel de la LGV sur le climat des Appellations Barsac et Sauternes et la circulation de l'air*, décembre 2015, 60 p., p. 11, Consultation en ligne le 15 avril 2023 à l'adresse suivante : <https://www.lgv2030.fr/wp-content/uploads/2021/12/etude_agroclimatique_ciron_TerraClima_phase2_3576.pdf>.

⁴⁹ Philippe Darriet a présenté cette étude sur la compréhension des brumes localisées du Ciron dans sa conférence sur les vins de Sauternes et Botrytis. Conférence en ligne, le 21 février 2023, *Sauternes et pourriture noble, op. cit.*

⁵⁰ Le Ciron, « L'or des sables », 2016, Production : piximovie.com, Texte & voix off : Fred Nony, Pilote drone licencié : Antony Debarre, Consultation en ligne le 26 novembre 2023 à l'adresse suivante : <<https://www.youtube.com/watch?v=y17GERGLMgI>>. Les trois photos ci-jointes sont des captures d'écran du film.



« L'oncle ([...] ramassait une écorce de pin, lui donnait, en quelques coups de canif, l'aspect d'une barque, y plantait une allumette-bougie.

Le courant de la Hure⁵¹ emportait la flamme, et chacun des Frontenac retrouvait l'émotion qu'il ressentait autrefois à imaginer le sort de cette écorce de pin de Bourideys : la Hure l'entraînerait jusqu'au Ciron, Le Ciron rejoignait la Garonne non loin de Preignac... et enfin l'océan recevait la petite écorce du parc où avait grandi les enfants Frontenac ⁵².

Les formes de la nature et les pratiques du vin à Sauternes aux XVIII^e et XIX^e siècles

La première partie de ce texte a été consacrée à reconstituer le corpus contemporain qualifiant le Sauternes par rapport à l'eau et l'humidité. Il s'agit maintenant de dessiner le mode de relation au monde des sociétés impliquées dans l'émergence des Sauternes à la fin de l'époque moderne. Pour une telle projection dans les sensibilités passées, il s'agit de se défier des postulats de nos systèmes de pensée actuels⁵³ alors que la relation à la nature nous paraît à tort tellement universelle.

⁵¹ Un des affluents du Ciron. Le ruisseau passe à Saint-Symphorien.

⁵² François Mauriac, *Le Mystère Frontenac*, dans *Œuvres romanesques et théâtrales complètes*, t. 2, Bibliothèque de la Pléiade, Gallimard, 1979, pp. 566-567, p. 590. Texte cité par Astrid Llado dans son intervention « Mauriac et le Ciron, ou la peinture d'un paysage remémoré » durant le colloque La vallée du Ciron : cohérence d'un territoire entre nature et cultures, 1^{ère} édition du colloque *Les Entretiens du Sauternais*, dir. Éric Pothier, 3 juin 2011, non publié.

⁵³ La problématique rejoint la réflexion de Jean Chouquer en introduction de sa lecture de *Par-delà nature et culture* de Philippe Descola : « comment concevoir et mettre en œuvre un "système de représentations" qui diffère du nôtre et ne pas (trop) trahir le mode de relations que telle ou telle société ancienne, ou fragment de société, entretenait avec le monde, la nature, l'environnement, les milieux géographiques, le temps, le passé, sa propre histoire ? ». Emmanuel Lé-zy et Gérard Chouquer, « Autour du livre de Philippe Descola Par-delà nature et culture », *Études rurales* 178 | 2006, pp. 229-252, p. 243. Consultation en ligne le 23 février 2023 à l'adresse suivante :

<<http://journals.openedition.org/etudesrurales/8402>>.

Le mot nature est polysémique et ce dont il relève est fait de multiples ressorts selon les périodes et les endroits. Avant toute chose, il renvoie à une réalité très humaine. C'est « d'abord une idée que [l'homme] porte dans sa tête. Une idée complexe, toujours valorisée, qui oriente et prédétermine observations et réflexions, un ensemble de présupposés mentaux et affectifs, une norme » écrit Jean Ehrard, spécialiste de l'idée de nature au début du XVIII^e siècle⁵⁴. Si ce qu'on appelle nature est difficile à définir, il est plus difficile encore de comprendre comment s'est construit le regard si particulier qui lui fut porté dans une région précise telle que Sauternes. Invoquer seulement l'empirisme ou le sens de l'observation pour stipuler la progressive maîtrise des effets de l'environnement par rapport à Botrytis ne constitue pas une problématique. Il n'est pas beaucoup plus efficient d'en appeler au déterminisme naturel, ce qui relève d'une argumentation très fortement téléologique. La question est donc de savoir comment les hommes qui ont été à l'origine du Sauternes ont imaginé leur relation avec les non-humains, ont vécu avec ce monde extérieur, mesurés et administrés les contraintes de cette relation, ont joué avec ses opportunités ; autant de conditions qui leurs ont permis d'obtenir le niveau de douceur qu'ils désiraient pour les vins qu'ils produisaient.

Pour atteindre cette compréhension, il convient tout d'abord de définir la période d'émergence des Sauternes et la société qui y procéda. Le développement récent des recherches historiques a montré que la mise en place de l'espace de production Sauternais a été progressif, et surtout relativement tardif au regard de la longue durée des mondes viticoles. En effet, le Sauternais tel qu'on le connaît trouve son origine historique dans le courant du XVII^e siècle. La région se situe au sud de la sénéchaussée de Guyenne qui conférait aux bourgeois de Bordeaux un privilège fiscal par rapport aux vignobles d'amont. Longtemps la vigne a été une culture secondaire dans un système de polyculture⁵⁵. Ce n'est qu'à « l'époque moderne que le Sauternais trouve son individualité et affirme sa vocation viticole ». Les acquisitions foncières sont plus massives à partir de la fin du XVI^e et au début du XVII^e siècle. De grands bourgeois bordelais – bien souvent par le biais du crédit qui leur permet d'exproprier les paysans en mal de liquidité – achètent des maisons nobles. Des notables locaux, notaires ou meuniers, font de même, ce qui « témoigne d'une volonté d'appropriation foncière au détriment des petits exploitants (...) »

Ce mouvement foncier a transformé en profondeur « le paysage du Sauternais : le paysage social avec l'emprise foncière des notables qui constituent progressivement de grands domaines, mais aussi le paysage naturel avec la progression remarquable de la vigne. Aux vastes espaces homogènes de champs a succédé, dès le début du XVII^e siècle, une mosaïque culturelle au sein de laquelle les ceps ont opéré un véritable “grignotage” » même si la vigne n'est encore que rarement en monoculture. A cette période, la région choisit le vin blanc contrairement au Médoc par exemple, afin de répondre à la demande des Hollandais⁵⁶. Quant à l'évolution qui a fait repousser les dates de vendanges pour de meilleures maturités,

⁵⁴ Jean Ehrard, « Nature et jardins dans la pensée française du 18^e siècle », dans *Dix-huitième siècle*, 2013/1, (n°45), pp. 365-377, p. Dix-huitième siècle 2013/1 (n° 45), pp. 365-377, p. 365. Aussi : Jean Ehrard, *L'Idée de nature en France dans la première moitié du XVIII^e siècle*, Albin Michel, 1993 (1963 pour la première édition), 869 p.

⁵⁵ Sandrine Lavaud pour cette période a dessiné « un paysage polyculturel assez typique des pays du Cernès et, au-delà, des régions rurales du Bordelais. La mise en valeur, amorcée dès l'Antiquité et amplifiée au Moyen Age, a repoussé les bois et les landes et a généré des îlots de culture consacrés principalement aux emblavures. La vigne n'est qu'une culture secondaire, implantée généralement au voisinage des hameaux. (...) Quand les sources nous éclairent enfin nettement au début du XVI^e siècle, le Sauternais n'a toujours rien de viticole. A Preignac, à la fin du XV^e siècle et encore dans la première moitié du XVI^e siècle, le paysage est largement dominé par les champs et les bois ». Sandrine Lavaud, « Le Sauternais avant le Sauternes, genèse d'un terroir viticole », dans *Le vin à travers les âges, produit de qualité, agent économique*, CERHIR, Éditions Féret, Bordeaux, 2001, 302 p., pp. 227-241, p. 3 et 4.

le processus est lent : il s'est « heurté, dans son application, à la coutume et à des comportements bien établis »⁵⁷. L'usage des tries successives quant à lui est adopté à l'extrême fin du XVIII^e et plus sûrement au début du XIX^e siècle. Ce n'est sans doute qu'à la fin de l'Ancien Régime dans les meilleurs crus que les pratiques rigoureuses de la qualité sont régulières.

Le Sauternais n'est pas un espace physique bien établi. Le territoire est flottant autour des paroisses de Sauternes, Bommès, Barsac et Preignac avec une première couronne (Cérons et Fargues) et une périphérie (Pujols et Illats)⁵⁸. Il n'y a pas véritablement de centre urbain qui aurait polarisé le territoire. Sauternes est une paroisse d'à peine 900 habitants au XVIII^e siècle. Les paroisses de Barsac et Preignac sont des gros bourgs disposant chacun d'un port. En revanche, le dynamisme de la région est bien réel. Elle bénéficie directement de la prospérité du négoce Bordelais qui est très ouvert sur le commerce international. Une élite nobiliaire, avec le Parlement de Bordeaux participe à l'essor de la ville. La terre des espaces suburbains et périphériques offrait des possibilités d'investissement et d'anoblissement. Négoce et parlementaires ont investi dans le Sauternais et constitué des domaines à la gestion de mieux en mieux rationalisée (parcellaires remaniés, exploitation directe, travail salarié, prix-fait) souvent en rachetant les terres des tenanciers voisins.

Les Provinces-Unies ont été un des principaux marchés au XVIII^e siècle. Le XVIII^e siècle a connu une diversification avec la Baltique, les États-Unis, mais aussi la France avec le réseau des élites urbaines aux modes de vie de plus en plus raffinés, à Versailles, à Paris ou dans les villes parlementaires mais aussi dans des villes plus modestes. A chacun de ces endroits, le Sauternais est constitué en marqueur social : c'est un « vin produit par des élites, acheté par des élites »⁵⁹. Cet état de fait n'empêche pas des contrastes très forts dans la production avec le maintien des vigneronniers aux terres morcelées à côté des grands domaines pratiquant les investissements spéculatifs.

De la manière d'écrire l'histoire des sociétés viticoles

Les vins du Sauternais sont les produits de la période moderne. A partir de cela, est-il possible de dépasser le cadre chronologique et d'aller plus loin dans les circonstances qui permirent de différencier les vins blancs sur la variable d'une plus grande douceur ? La relation des sociétés viticoles à la nature a été formulée par l'historiographie en fonction de la problématique de la qualité. La qualité d'un vin – opposée aux vins de masse anonymes – est le paradigme à l'aune duquel est mesuré le fonctionnement d'une société ayant construit et entretenu un modèle viticole particulier dans l'histoire. Pour rendre compte de cette qualité, la nature est posée en vis-à-vis de la culture. Le substrat naturel est le préalable

⁵⁶ Sandrine Lavaud a précisé récemment les conséquences qu'avaient provoquée l'arrivée des Hollandais dès le XVI^e siècle avec leurs habitudes commerciales de travailler les vins (eau-de-vie, mutage, allumette hollandaise, soutirage...). Plus que toute autre région, c'est le Sud-Gironde et Monbazillac qui connaissent les effets les plus importants de cette transformation. Bien plus que d'autres régions tournées vers le marché anglais « le laboratoire du vignoble d'élite en Bordelais me paraît être l'aire de production des vins blancs moelleux, (...) ». Sur ces vignobles créés quasiment ex nihilo, la stratégie hollandaise a pu donner son plein effet et favoriser les initiatives de l'aristocratie et des notables locaux dans leur production d'un vin d'exception ». Sandrine Lavaud, « L'invention du cru en Bordelais. Du croît d'un lieu au vin de distinction (Moyen Âge-XVII^e siècle) », *Crescentis, Revue internationale d'histoire de la vigne et du vin*, 1, 2018, 30 p., p. 28. Consultation en ligne le 27 décembre 2023 à l'adresse suivante : <<https://preo.u-bourgogne.fr/crescentis/index.php?id=147>>.

⁵⁷ Sandrine Lavaud, « Le Sauternais avant le Sauternes », *op. cit.*, p. 9.

⁵⁸ Stéphanie Lachaud, *Le Sauternais moderne. Histoire de la vigne, du vin et des vigneronniers, des années 1650 à la fin du XVIII^e siècle*, Bordeaux, Fédération historique du Sud-Ouest, 2012, 501 p. « Qu'est-ce que le Sauternais moderne ? », chapitre 1, p. 35-65.

sur lequel s'appuie toute évolution. Ensuite sont accumulés par strates successives les éléments culturels, économiques et sociaux qui peuvent exprimer les caractéristiques particulières d'un vignoble. Le débat a toujours été très vif pour l'agencement de ces strates successives mais pour autant, ce à quoi est exactement renvoyée la relation n'est jamais in-terrogé⁶⁰. La permanence de ce cadre n'a été possible qu'en faisant l'impasse sur le raisonnement intellectuel dont il relevait et sur le système sensible auquel il correspondait. Cette manière de lire une société viticole, l'organisation vis-à-vis de la nature telle qu'elle est décrite et les représentations données à ses productions agricoles est rendue possible par la pensée « naturaliste » qui, si l'on suit les travaux de Philippe Descola⁶¹, est la manière systématique de voir le monde en Occident à travers la dualité du concept de nature et celui de culture⁶². Généralement présentée pour universelle, « (...) cette dualité entre nature et culture – que l'on projette aisément sur les autres cultures et sociétés humaines, les jugeant ainsi à l'aune de nos représentations – n'est que le reflet de l'ontologie naturaliste adoptée par la pensée moderne occidentale. (...) ce n'est qu'une manière parmi d'autres de se représenter les interactions entre humains et non-humains »⁶³. En effet, Philippe Descola démontre qu'il existe, dans l'histoire comme dans le monde, d'autres manières d'identifier, de relier et de classer ce qui existe⁶⁴. Mais, c'est ce système cognitif d'organisation du monde progressivement prépondérant, qui a fondé notre relation à la nature dès la Renaissance puis a suscité les sciences modernes à partir du XIX^e siècle. Dans ce système, nous « réservons la subjectivité, la conscience réflexive, l'intentionnalité, aux êtres humains qui, de ce fait, sont complètement distincts du reste des existants. Mais nous posons en revanche une continuité entre tous les êtres du point de vue de leurs qualités physiques »⁶⁵. Le « naturalisme » se caractérisant par une continuité physique entre les êtres et une discontinuité entre leur intériorité, il a bien fallu imaginer une nature universelle permettant de stipuler l'unicité biologique du monde à laquelle intégrer les humains. De l'autre côté, les composantes culturelles ou sociales des sciences permirent de construire la distinction stricte vis-à-vis des non-humains en fonction de laquelle était définie une « intentionnalité » différenciée.

Le géographe Paul Vidal de la Blache, à la fin du XIX^e siècle, a été un précurseur dans l'étude des vignobles de ce point de vue. Il a exercé une influence considérable sur sa discipline, et a installé l'autorité de celle-ci sur les manières de penser la viticulture. Il a cherché les causalités naturelles qui pèsent sur l'homme et qui constituent son milieu⁶⁶

⁵⁹ *Ibid*, p. 352.

⁶⁰ Comme s'interroge Raphaël Schirmer, les géographes « se seraient-ils laissés enfermés dans un dilemme ? La question de l'origine de la qualité – prééminence humaine ou essence naturelle – est sans cesse reposée. La “querelle des anciens et des modernes”, pour reprendre le mot de Roger Dion, n'est donc pas close ». Raphaël Schirmer, « Le regard des géographes français sur la vigne et le vin », *Annales de géographie*, n°614-615, 2000, p. 354.

⁶¹ Philippe Descola, « À propos de *Par-delà nature et culture* », *Tracés. Revue de Sciences humaines*, 12 | 2007. Consultation en ligne le 11 décembre 2023 à l'adresse suivante : <<http://journals.openedition.org/traces/229>>.

⁶² Philippe Descola, *L'écologie des autres. L'anthropologie et la question de la nature*, Paris, Éditions Quae, coll. Sciences en question, 2011, 110 p.

⁶³ Franck-Dominique Vivien, « Note de lecture de Philippe Descola – L'écologie des autres. L'anthropologie et la question de la nature », *Économie rurale Agricultures, alimentations, territoires*, 334, mars-avril 2013, pp. 107-108, p. 107. Consultation en ligne le 6 juillet 2023 à l'adresse suivante : <<http://journals.openedition.org/economierurale/3918>>.

⁶⁴ Le « naturalisme » est présenté en contraste avec l'« animisme » que Philippe Descola définit comme « un système d'inférences à propos des objets du monde, dans lesquels les gens postulent une continuité entre les existants du point de vue de leur intériorité (...) et une discontinuité du point de vue de leurs dispositions physiques particulières ». Les existants regroupent tous les humains, animaux et plantes. Cette manière de voir le monde est « très courant dans le monde amazonien ». L'auteur a développé le complément de cette première opposition avec deux autres systèmes en contrastes. « Ce sont d'une part le totémisme, une formule dans laquelle des humains et des non humains forment des classes qui partagent des propriétés à la fois physiques et morales identiques, parce qu'elles sont issues d'un même prototype, et d'autre part l'analogisme, formule dans laquelle tous les éléments du monde et tous leurs composants élémentaires se distinguent les uns des autres tant du point de vue physique que moral ». L'Australie aborigène est le paradigme du totémisme alors que l'analogisme concerne la Chine, l'Inde, l'Extrême-Orient, le monde des Andes et l'Occident avant que ne s'impose le naturalisme à partir de la Renaissance [David Hugot, « Entretien avec Philippe Descola », *Le Philosophoire*, 2011/2 (n°36), p. 161-178, p. 163. Consultation en ligne le 16 juillet 2023 à l'adresse suivante : <<https://www.cairn.info/revue-le-philosophoire-2011-2-page-161.htm>>].

L'ensemble des constituants du mi-lieu naturel, le relief, le sol, le climat comme la végétation forme une offre préalable spontanée que l'homme s'emploie à modeler ou à utiliser. Les actions humaines sont libres mais dans un cadre largement déterminé. Dans ce cadre, le réseau fluvial occupe une place essentielle à l'intersection des causalités humaines et physiques puisque c'est autant le résultat de l'érosion des couches géologiques que le véhicule des peuples⁶⁷. Le développement des vignobles a été inscrit durablement dans cette relation. Un autre géographe, Roger Dion a considérablement approfondi la réflexion même s'il privilégiait beaucoup plus les données humaines. Selon lui, l'eau est le média essentiel pour qu'un vignoble se développe, favorisé ou non par la proximité d'une rivière commerçante. L'accès au marché de consommation est le premier moteur de la production, soit à proximité d'une ville, soit par l'intermédiaire de voies de communication. Si Roger Dion cherchait les « continuités » historiques du vignoble bordelais à partir de la période médiévale qui fut un moment d'épanouissement, un autre géographe était plutôt en quête de ruptures. Henri Enjalbert a démontré l'existence d'une « invention » de la qualité à la fin du XVII^e siècle sous l'impulsion des Hollandais qui ont bouleversé la géographie des vignobles. C'était un nouvel arbitrage entre nature et culture : les entreprises humaines impulsent les initiatives mais c'est au sol que revient le succès ou l'échec des tentatives. En fait, le curseur de cet arbitrage n'a cessé de se déplacer dans le cours des travaux de l'auteur. En 1953⁶⁸, il insistait encore sur les facteurs humains alors qu'à partir de 1975⁶⁹ il privilégiait plus explicitement la géomorphologie et la pédologie – le terroir – qui dans le même temps avaient considérablement approfondi leurs acquis conceptuels et expérimentaux⁷⁰. Prenant en compte le sol, le sous-sol et la topographie, il fallait étudier le cycle de l'eau au cours de la période végétative. Henri Enjalbert considérait que ces particularités naturelles étaient connues au XVIII^e siècle ce qui explique que certains vignobles ont émergé par rapport à d'autres. L'analyse a été approfondie par René Pijassou. Ce dernier a mis à jour des sources commerciales anglaises et des archives de grands crus. Démonstration historique et analyse physique attestaient de l'enracinement des logiques pédologiques⁷¹. Une généalogie de légitimité a été tissée entre tous les maillons de l'explication au point de constituer véritablement un paradigme dans lequel se sont coulés tous les travaux ultérieurs, et à l'égard duquel il a fallu prendre position.

Marcel Lachiver, spécialiste d'histoire rurale, en 1988 retraçant le « miracle » viticole qui s'est opéré à partir du XVII^e siècle a repris un schéma explicatif assez comparable.

« Deux géographes, Henri Enjalbert et René Pijassou, et on remarquera qu'il s'agit bien de deux géographes qui se sont tournés vers l'histoire pour comprendre le présent, ont analysé, textes en main, tout comme Roger Dion l'avait fait avant eux, les terroirs de la Gironde actuelle, afin de découvrir comment la rencontre de l'homme et de la nature pouvait créer des vignobles d'une qualité aussi exceptionnelle. Si Enjalbert a été l'initiateur en ce domaine, R. Pijassou a poussé l'analyse si loin en profondeur, avec une finesse si grande dans le maniement des méthodes géographique et historique, qu'on peut affirmer que son Médoc⁷² est un chef-d'oeuvre né de la conjonction de ces deux disciplines, certainement le plus grand livre paru depuis la magistrale synthèse de R. Dion »⁷³.

Alors que ce long débat sur le rôle à donner aux causalités naturelles dans l'origine des grands vins était totalement polarisé par les Graves et le Médoc, le Sauternais fut une région moins travaillée⁷⁴. Dans un

⁶⁵ Franck-Dominique Vivien, « Note de lecture de Philippe Descola », *op. cit.* p. 4.

⁶⁶ « Le milieu détermine le *genre de vie*, expression des permanences de la vie locale : telle est l'idée centrale qui donne au *Tableau* son unité organique. Le milieu est le produit des déterminations internes et externes et de leurs rapports. Il en découle un principe fondamental de la géographie générale vidalienne : une contrée ne peut être comprise que dans et par son environnement ». Jean-Yves Guiomar, « Le “Tableau de la géographie de la France” de Vidal de La Blache », dans Pierre Nora (dir.), *Les Lieux de Mémoire*, Gallimard, Quarto, vol. 1, édition de 1997, 1643 p., p. 1073-1097, p. 1074.

⁶⁷ *Ibid.*, p. 1081.

⁶⁸ Henri Enjalbert, « Comment naissent les grands crus ? Bordeaux, Porto, Cognac », *Annales Économies, Sociétés, Civilisations*, 1953, tome 3, p. 315-328, t. 4, p. 457-474.

premier temps on peut penser que l'influence de l'humidité atmosphérique sur le Botrytis paraissait tellement évidente que l'argumentation ne pouvait se développer dans les mêmes directions. Peut-être que cela se référait trop aux thèses anciennes du climat comme déterminant physique pour que les controverses du moment en soient inspirées. Philippe Roudié a été l'un des premiers à travailler sur l'espace Sauternais. Géographe pratiquant l'histoire, il s'est exclusivement intéressé au volet humain de la dialectique construisant les sociétés viticoles. Un autre de ses contre-pieds a été de se spécialiser sur le XIX^e siècle, ce qui lui a permis de travailler sur l'irruption des maladies cryptogamiques caractéristiques de cette période. Dans un article publié en 1970⁷⁵ en amont de sa thèse soutenue en 1980⁷⁶, l'oïdium, le phylloxera et le mildiou sont évoqués beaucoup plus que l'attendu Botrytis. C'est à partir de l'apparition de ces maladies et des réactions qu'elles suscitèrent que l'auteur envisageait la généralisation des liquoreux à Sauternes⁷⁷ : la résistance à l'adversité poussant à l'adoption des procédés les plus lucratifs, c'est-à-dire les plus qualita-tifs.⁷⁸

A la fin du texte, l'auteur estimait qu'il demeurait quelques « énigmes » à élucider, mais parmi celles-ci ne figure absolument pas celui de la maîtrise du Botrytis selon les périodes et les catégories de viticulteurs. Pour cette question, Philippe Roudié s'en remettait intégralement à l'article de Henri Redeuilh⁷⁹ qui venait de publier des sources inédites pouvant illustrer l'origine des vendanges tardives. Redeuilh confirmait l'idée selon laquelle l'influence des Hollandais avait été déterminante en initiant les premières exploitations raisonnées de Botrytis au XVII^e siècle dans les vallées de Dordogne et Garonne. Après Philippe Roudié, Jean-Claude Hinnewinkel s'est également intéressé au Sauternais. Il a privilégié la prééminence du déterminant social en étudiant Sauternes comme un noyau d'élite ayant relativement échoué à marquer sa prééminence sur la région⁸⁰. Cette approche est la conséquence de la réflexion sur les déterminants sociaux de la viticulture qu'il a développé à partir des années 1990⁸¹. Aujourd'hui, le terroir n'est plus que le substrat naturel de la vigne, qui peut donner un vin effectivement spécifique à un lieu si les procédés de fabrication y pourvoient.

⁶⁹ Henri Enjalbert, *Histoire de la vigne et du vin. L'avènement de la qualité*, Paris, Bordas, 1975, 207 p. Voir aussi par exemple : Henri Enjalbert, « La naissance des grands vins et la formation du vignoble moderne de Bordeaux (1647-1767) », dans Alain Huetz de Lemps, René Pijassou, Philippe Roudié (dir.), *Géographie historique des vignobles*, t. 1, Vignobles français, Actes du colloque de Bordeaux 27-29 octobre 1977, Paris, Éditions du CNRS, p. 59-89.

⁷⁰ Les travaux de Gérard Seguin sont déterminants à ce titre. Gérard Seguin a présenté en 1970 une thèse portant sur l'influence des sols du Haut-Médoc dans l'alimentation en eau de la vigne. Gérard Seguin, *Les sols de vignobles du Haut-Médoc, Influence sur l'alimentation en eau de la vigne et sur la maturation du raisin*, Thèse-ès sciences naturelles, Bordeaux, 1970, 141 p.

⁷¹ Jean-Robert Pitte a souligné le jeu pervers d'une pensée qui a conduit à justifier les positions sociales qu'elle s'attachait à expliquer. Il s'agit d'un raisonnement qui « oriente vers une vision déterministe de la réalité, laquelle ne peut que satisfaire le milieu des propriétaires de grands crus et justifier leur rente de situation. (...) Il faut avoir vu Henri Enjalbert et René Pijassou, jubilant en ramassant dans les vignes des grands crus de Margaux ou Pauillac les fameuses graves qui constituent leur sol, expliquant la provenance précise de tel ou tel caillou, (...) pour comprendre leur fascination pédologique et en déduire le bonheur rassuré des heureux possesseurs de cailloux. (...) La hiérarchie interne des crus du Médoc est magistralement justifiée ». Jean-Robert Pitte, *Bordeaux-Bourgogne, Les passions rivales*, Hachette littératures, 2005, pp. 97-99, 250. Jean-Robert Pitte a relevé cette démarche méthodologique en soulignant que « par chance, la plupart des grands crus ont été révélés au sein de domaines soigneusement encadrés sur le plans juridique, économique et technique. Ils ont donc produit d'abondantes archives généralement conservées depuis plusieurs siècles. Rolande Gadille et René Pijassou n'ont évidemment pas manqué de les compiler et d'y lire les témoignages » de la révolution de la qualité. *Bordeaux-Bourgogne, Les passions rivales*, Hachette littératures, 2005, p. 101, 250 p.

⁷² René Pijassou, *Un grand vignoble de qualité. Le Médoc*, Paris, Tallandier, 1980, 2 t., 1473 p.

⁷³ Marcel Lachiver, *Vins, vignes et vignerons Histoire du vignoble français*, Fayard, 1988, 714 p., p. 297.

⁷⁴ Henri Enjalbert a consacré un article à la vallée du Ciron considérée sous un point de vue géomorphologique. « Observations morphologiques sur les Landes de Gascogne. Les gorges du Ciron et le karst de Casteljaloux », dans *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, t. 21, fascicule 1, 1950., pp. 5-42.

Il donne un vin de qualité si les jeux sociaux et culturels y ont contribué dans l'histoire et s'ils perdurent dans les enjeux du moment. En fait, la conception originelle du terroir a été dissociée en « terroir agronomique » et « terroir sociétal » ; les deux articulés par une gouvernance qui organise l'action collective de tous les acteurs impliqués.

La période récente connaît une progression considérable de l'intérêt pour la région de Sauternes. Articles et thèses se succèdent depuis quelques années. Ils sont dominés par une analyse sociale en histoire moderne. Les conditions naturelles sont considérablement relativisées mais conservées en répondant de la dynamique historique. Marguerite Figeac-Monthus, spécialiste des Lur Saluces d'Yquem a écrit l'histoire de la dynastie attachée au château d'Yquem. Sa thèse relève spécifiquement d'une problématique nobiliaire dans un cadre d'histoire moderne. Elle ne mésestime pourtant pas les paramètres physiques en préalable de l'élaboration des Sauternes et donc de la trajectoire historique de la famille étudiée. Après avoir évoqué les constituants du sol, l'auteur estime que

« (...) la pédologie n'explique pas tout. Le Sauternais bénéficie d'un microclimat qui exerce sur le vin tous ses pouvoirs pour le transformer en nectar. Le pays est en effet traversé par un petit affluent de la Garonne, le Ciron, dont l'influence est déterminante pour la surmaturation de raisin, que l'on appelle dans la région la pourriture noble. Les eaux froides de cette rivière, qui a traversé les Landes pour se retrouver entre Bommes et Barsac dans une vallée alluviale beaucoup plus large, provoquent la naissance de brouillards diffus. La conjonction, dès l'automne, de belles journées chaudes et ensoleillées et de brumes matinales permet l'apparition d'un champignon, le *Botrytis cinerea*, qui entraîne une surmaturation du raisin nécessaire à l'élaboration du vin blanc liquoreux. Ainsi, climat et terroir font d'Yquem un cru exceptionnel qui a su se bonifier au fil du temps grâce à l'esprit de conservation mais aussi d'innovation de deux familles : les Sauvages et les Lur Saluces »⁸².

En histoire moderne également, avec une focale sociale plus large, les travaux de Stéphanie Lachaud sont déterminants pour la compréhension de l'espace sauternais. L'introduction de sa thèse est consacrée à une explication très fouillée des conditions naturelles du Sauternes. L'auteur décrit les éléments du sol, les formes du terrain et le site de terroir qui sont autant d'éléments qui optimisent le cycle de l'eau pour l'alimentation des vignes dans le discours habituel de la viticulture contemporaine. C'est ce que synthétise sa formule selon laquelle « la donne géologique [est] une composante nécessaire mais non suffisante »⁸³. La part supplémentaire de la nature dans l'histoire sauternaise serait le « régime hygrométrique » de la région. « Plus que les sols, le climat sauternais apparaît responsable de la qualité des vins. Tous les caractères géologiques (...) couplés à l'influence des différents éléments du milieu naturel aboutissent à un régime hygrométrique qui favorise les brumes et les sols frais ». L'influence déterminante du climat sur le *Botrytis*, thème récurrent du Sauternais, est ainsi amplement convoquée.

⁷⁵ Philippe Roudié, « Aspects du vignoble du Sauternais au début du XX^e siècle », *Revue historique de Bordeaux et du département de la Gironde*, Actes du XXII^e Congrès d'études régionales, tenu à Langon les 2 et 3 mai 1970 par la Fédération Historique du Sud-Ouest. Langon, Sauternais, Cernes, 1971, 207 p., pp. 199-207.

⁷⁶ La thèse de Philippe Roudié a été publiée avec un format allégé dans l'ouvrage suivant : Philippe Roudié, *Vignobles et vigneron du Bordelais (1850-1980)*, Paris, éditions du C.N.R.S., 1988, 436 p.

⁷⁷ Philippe Roudié explique ses choix en note : « tous ces aspects seront repris ultérieurement dans notre thèse de doctorat (en particulier sur le rôle des maladies et l'évolution aux XIX^e et XX^e siècles) ». Précisions qui sont effectivement développés dans la thèse « (...) le vignoble d'aujourd'hui est autant le fruit de l'évolution subie pendant la période 1850-1970 que celle des siècles précédents. C'est en effet au milieu du XIX^e siècle qu'apparaissent dans le vignoble girondin les premiers aspects majeurs de la technique viti-vinicole contemporaine après le déclenchement des maladies de la vigne et l'obligation qu'on eut de la défendre : l'oïdium, terrible fléau, était à peine jugulé qu'il fallut lutter contre le phylloxéra et le mildiou. A une époque multi-séculaire où l'homme récoltait ce qui se présentait à lui, succéda une ère où le viticulteur se mit à défendre sa plante contre des ennemis de plus en plus nombreux et menaçants, non sans que cela amène de très profonds bouleversements. Et l'étude de ce passage d'une technique viticole archaïque, quoique savante, à la viticulture contemporaine était en soi une source d'intérêt primordiale pour l'observateur d'aujourd'hui ». Philippe Roudié, *Vignobles et vigneron du Bordelais*, Bordeaux, P.U.B., 436 p., p. 5.

⁷⁸ Philippe Roudié, « Aspects du vignoble du Sauternais au début du XX^e siècle », *op. cit.*, p. 207.

L'importance de l'eau, en relation avec le cours du Ciron est aussi abordée : à Barsac, Preignac et Pujols, le calcaire à astéries du sous-sol facilite le circuit de l'eau en raison du « substratum fissuré, karstifié, et de ce fait perméable »⁸⁴. L'action du Ciron, enfin est considérée dans une globalité environnementale : « il est le premier responsable du biotope sauternais, non seulement par les brumes nocturnes ou du petit matin dont il couvre le vignoble, mais encore par le drain central qu'il offre aux terrains, sorte de collecteur général des eaux souterraines et de ruissellement »⁸⁵. Est ainsi évoqué le rôle de l'humidité pour le développement du champignon, mais surtout la fonction nécessaire de sa régulation pour une évolution progressive de la pourriture⁸⁶.

Le discernement des vins et ses ressorts néohippocratiques aux XVIII^e et XIX^e siècles

Ainsi, il paraît bien établi que la dualité entre nature et culture constitue le ressort historiographique principal de la viticulture bordelaise, avec un point de bascule de l'un à l'autre selon les moments ou les spécialités. Ce regard est tout à fait caractéristique de la pensée « naturaliste » habile à tracer les continuités et discontinuités entre humains et non humains.

Il convient désormais de prendre de la distance par rapport à ce système de pensées afin d'identifier les principes effectifs par lesquels étaient opérées les répartitions dans le contexte qui nous intéresse, c'est-à-dire au cours de la période pour laquelle on dispose de témoignages sur l'émergence des Sauternes à la fin de l'époque moderne. J'ai eu l'occasion de proposer l'idée du *discernement* pour venir à bout de la

⁷⁹ Mémoire publié par Henri Redeuilh, *Notes sur l'ancienneté de la méthode des vendanges tardives et des « tries » en Sauternais et à Sainte-Croix-du-Mont*, dir. Charles Higounet, Actes du XX^e Congrès d'études régionales tenu à Bordeaux les 17, 18, 19 novembre 1967, 446 p., 1970, pp. 373-380. Consultation en ligne le 1^{er} juin 2023 à l'adresse suivante : <<https://siriona-rives-de-garonne.over-blog.com/2021/05/anciennete-des-vendanges-tardives-et-des-tries-en-sud-gironde.html>>.

⁸⁰ Jean-Claude Hinnewinkel, « Territorialité viticole et gouvernance dans les vignobles de vins blancs du Sud-Gironde », dans Laurent Jalabert, Stéphanie Lachaud (dir.), *Liquoreux d'Aquitaine et d'ailleurs : Enjeux patrimoniaux, usages et notoriété des vins*, Cairn Éditions, 2023, p. 312, p. 165-190.

⁸¹ Jean-Claude Hinnewinkel, « Les AOC dans la mondialisation », *Anthropology of Food*, 3, Décembre 2004, Wine and Globalization/Vin et mondialisation, Consultation en ligne le 19 juin 2008 à l'adresse suivante : <http://aof.revues.org/document247.html>

⁸² Marguerite Figeac-Monthus, *Les Lur Saluces d'Yquem de la fin du XVIII^e siècle au milieu du XIX^e siècle*, Bordeaux, Mollat – Fédération historique du Sud-Ouest, 2000, 463 p, p. 140.

⁸³ Stéphanie Lachaud, *Le Sauternais moderne*, op. cit., pp. 43-48. C'est un des trois titres du chapitre : « le terroir physique du Sauternais ». Le suivant est : « Exposition et climat : deux critères fondamentaux du 'pays du Ciron' ».

⁸⁴ Stéphanie Lachaud, *Le Sauternais moderne*, op. cit. p. 46.

⁸⁵ Ibid., p. 48. Ces éléments sont repris note 50 dans Stéphanie Lachaud, « Yquem aux XVII^e et XVIII^e siècles, ou la quête d'une identité viticole », *Histoire, économie & société*, 2007/4 (26^e année), pp. 3-25. Consultation en ligne le 15 octobre 2023 à l'adresse suivante : <<https://www.cairn.info/revue-histoire-economie-et-societe-2007-4-page-3.htm>>.

⁸⁶ Dans une intervention récente, Stéphanie Lachaud a abordé différemment les déterminants admis généralement en travaillant l'historicité du rôle du Ciron dans la construction du terroir Sauternais. L'exercice est assez novateur en ce qui concerne le contexte physique d'une société viticole. On peut dire qu'il introduit « la lame critique entre l'arbre de la mémoire et l'écorce de l'histoire » pour reprendre la métaphore de Pierre Nora dans *Les lieux de mémoire*. [Pierre Nora, « Entre Mémoire et Histoire. La problématique des lieux », Pierre Nora (dir.), *Les Lieux de Mémoire*, Gallimard, Quarto, vol. 1, édition de 1997, 1642 p., p. 26.] Stéphanie Lachaud constate que le biotope du Ciron n'est jamais impliqué dans les textes de l'époque moderne évoquant le vin. En revanche, de nombreuses maisons nobles sont décrites adossées au Ciron dans les sources notariées. La rivière est également très présente comme capital hydrologique. Les moulins installés dans la basse vallée du Ciron servent de fond d'amortissement de la spécialisation viticole pour les années difficiles. Enfin, le Ciron est un espace humide offrant des complémentarités essentielles à la viticulture : aubaèdes procurant du bois pour cercler les barriques et vimenières donnant de l'osier pour lier la vigne. Stéphanie Lachaud, « La vallée du Ciron : un patrimoine remarquable », *2^e rencontres Tokaj / Sauternes. Patrimoines et mémoires d'un environnement d'exception*, 8, 9 et 10 novembre 2023, sous la direction de Michel Figeac.

transformation des vins de Bordeaux à la fin de l'époque moderne et au XIX^e siècle, du changement dans les modalités de leur appréciation – c'est-à-dire de l'évolution de leur qualité – sans avoir recours au déterminisme des influences naturelles. J'ai considéré le discernement dans la viticulture bordelaise comme l'exercice par lequel l'attention était portée à dénombrer les lieux de productions – les crus viticoles – en même temps qu'étaient inventoriés les moyens de produire. Les unités de production ont été différenciées et les vins qui y étaient produits ont été qualifiés de plus en plus finement. La production viticole bordelaise a été décrite en entités de plus en plus individualisées. Initié à l'époque des Lumières, ce processus correspondait au contexte intellectuel du raisonnement statistique⁸⁷ qui conduisit à répertorier les ressources nationales dans le cadre du département⁸⁸. Les préfets compilaient les « hommes et les choses », les cartographes dessinaient le territoire, les disciplines du vivant classaient les espèces⁸⁹, les minéralogistes ou les chimistes classaient les roches ou les airs. Dans le domaine particulier du vin, une communauté de spécialistes s'est attachée à accumuler les connaissances qui relevaient de son ressort. Les spécialistes se sont progressivement différenciés selon le domaine d'expertise : agronomie, œnologie et dégustateurs qui régulent l'appréciation⁹⁰. Ces spécialistes n'étaient pas isolés les uns des autres ni vis-à-vis des viticulteurs. Ils développaient leurs points de vue spécifiques tout en puisant chez les voisins les références qui leur étaient nécessaires. Le domaine de la déduction scientifique et de l'appréciation sensorielle étaient perméables, tous deux reliés à des statistiques qui classaient les vins dans des publications régulières – les manuels de discernements –. Cette organisation, avec ses logiques de réseau fondait les positions d'expert et confortait les légitimités. Avec le XIX^e siècle, cette communauté a été reliée par une écriture plus systématique⁹¹ par l'intermédiaire de guides multiples publiés au rythme de séries régulières

Les usages de l'appréciation ainsi ont été normalisés. Les viticulteurs, pour leur part se sont efforcés à montrer ce que l'on attendait d'eux en conformant leurs comportements au modèle qui s'imposait. Ils ont donné à leur production une physionomie toujours mieux personnalisée. Sous l'effet de cet exercice de

⁸⁷ Éric Pothier, « Les “statistiques” et la viticulture en Gironde. Étude comparée du *Jouannet* (1837-1843) et du *Féret* (1878-1889) », dans *Vignes, vins et vigneron de Saint-Émilion et d'ailleurs*, Actes du LII^e Congrès d'études régionales de la Fédération Historique du Sud-Ouest tenu à Saint-Émilion les 11 et 12 septembre 1999, Pessac, MSHA/FHSO, 2000.

⁸⁸ Michel Réjalot a travaillé le rôle de la littérature savante : Michel Réjalot, « Une appellation d'origine incontrôlée. La marque Bordeaux au début du XX^e siècle », Jean-Claude Hinnewinkel (dir.) et Sandrine Lavaud (dir.), *Vignobles et vins en Aquitaine : Images et identités d'hier et d'aujourd'hui*. Nouvelle édition [en ligne], Pessac, Maison des Sciences de l'Homme d'Aquitaine, 2009, 390 p., pp. 133-150, pp. 141-144. Consultation en ligne le 15 décembre 2023 à l'adresse suivante <<https://doi.org/10.4000/books.msha.3870>>.

⁸⁹ Les naturalistes se sont efforcés très tôt de classer l'immense variété des espèces végétales et animales. Ce travail fut d'abord artificiel. « Puis, il devint possible de réaliser des assemblages plus homogènes, de dresser un tableau plus exact du monde de la vie, de juger des affinités des organismes et enfin de poser le problème de la parenté ». Émile Guyenot, *Les sciences de la vie au 17 et 18^e siècles*, Paris, A. Michel, 1957, 462 p., p. 2.

⁹⁰ Éric Pothier, « Le discernement des vins et la construction du regard moderne sur le vignoble de Bordeaux (milieu XVIII^e-milieu XIX^e siècle) », dans Jean-Claude Hinnewinkel et Sandrine Lavaud (dir.), *Vignobles et vins en Aquitaine : Images et identités d'hier et d'aujourd'hui*. Nouvelle édition [en ligne], Pessac, Maison des Sciences de l'Homme d'Aquitaine, 2009, 390 p., pp. 229-244. Consultation en ligne le 15 décembre 2023 à l'adresse suivante : <<http://books.openedition.org/msha/3900>>.

⁹¹ Jacques Goody [*Pouvoirs et savoirs de l'écrit*, La Dispute, 2007, 260 p.] a usé du concept de « technologie de l'intellect » pour désigner l'émergence d'une expérience d'écriture dans une société. Éric Pothier, « Les pratiques du discernement des vins à Bordeaux au XIX^e siècle. Éléments de construction des savoirs viticoles du territoire girondin », dans Serge Wolikow et Olivier Jacquet (dir.), *Territoires et terroirs du vin du XVIII^e au XXI^e siècle, Approche internationale d'une construction historique*, Éditions Universitaires de Dijon, Dijon, 2011, 448 p., pp. 78-89. p. 86.

discernement des vins, les crus se sont multipliés dans le tissu social. Par rapport à ce mouvement, le cru viticole en lui-même peut être décrit comme un objet de convergence de l'attention et le principal résultat de cette dernière en tant que compilation de savoirs. Il incarne toutes les transformations de la viticulture à cette période. En fait, plus qu'une création ex nihilo, le cru viticole tel qu'il apparaît progressivement à partir de l'époque moderne est surtout la formulation nouvelle d'une entité existant depuis longtemps. Sa transformation est la réponse d'une attente qui a changé. Sandrine Lavaud a retracé récemment cette histoire sur la longue durée. Elle a démêlé en médiéviste les différentes strates de la « sédimentation sémiologique » que le mot avait pu connaître depuis la fin du Moyen Âge. Les crus ont effectivement fait l'objet d'une construction intellectuelle nouvelle à partir des Lumières mais le terme était déjà utilisé. Selon elle, les auteurs qui ont voulu démontrer le contraire – c'est-à-dire que le vin bordelais était anonyme et indifférencié avant l'époque moderne qui aurait inventé l'identification des productions – n'ont pas compris les critères de goût médiévaux et surévalués « les critères pédologiques et climatiques. (...) Leur œuvre a fait socle, tant dans l'historiographie que dans le milieu professionnel » et a contribué à construire une idéologie du territoire Bordelais. Pourtant, au Moyen Âge, le lien organique entre le lieu, la production et le producteur qui caractérise le discernement des vins à l'époque moderne existait déjà. Sa définition était patrimoniale en étant l'extension de la maison et pouvait désigner une terre morcelée. Ce n'était pas un « terroir viticole particulier ». Le cru pouvait être distinctif mais seulement par « le statut privilégié de son producteur. Qu'il soit bourgeois ou simple habitant, celui-ci ne possède ses droits et ses avantages sur sa production que parce qu'il relève d'une communauté ; sous la plume des corps de ville, le cru glisse ainsi facilement de l'individuel au collectif, de la parcelle au territoire communal ». Le terme évolue dès le XVI^e siècle avec l'arrivée des Hollandais et leurs habitudes de travailler les vins (eau-de-vie, mutage...). Le cru alors n'était toujours pas associé à un lieu. Mais en privilégiant certains producteurs plus que d'autres, ces pratiques ont complexifié les marchés et ont fait émerger des produits de distinction de l'uniformité sociale et qualitative prévalant jusqu'alors. « Sous l'impact du marché flamand, le processus de discernement des vins est donc déjà en marche dans la première moitié du XVII^e siècle »⁹².

L'attention à l'œuvre dans le discernement des vins tel qu'il est caractérisé à la fin de l'époque moderne s'exerce dans un contexte intellectuel très particulier. Au sein de la communauté d'expert qui est à l'œuvre, l'influence des théories néohippocratiques était encore très prégnante⁹³. C'est sous l'influence de ce système intellectuel que le cru viticole – objet de convergence de l'attention et des savoirs – fut corrélé aux lieux, indicateurs de qualités substantielles pour les hommes. L'aspect, la sensibilité et l'état moral d'une personne étaient déduits des aliments qu'il ingérait, des vêtements qu'il portait, des gestes qu'il accomplissait, du milieu qui l'entourait. La théorie voulait que l'on puisse astreindre son corps aux habitudes et modeler ses capacités en conséquence. Les gestes répétés inlassablement permettaient d'espérer porter son corps à sa pleine mesure. Les habitudes étaient devenues un principe d'incorporation des différentes influences du milieu. Cette conception constituait le pivot reliant le discernement moderne de la théorie aux pratiques mais aussi des lieux aux gestes et inversement. Cela donnait une légitimité à l'expertise sensorielle et à son effet sur le jugement⁹⁴. L'exercice des différents métiers du vin était entièrement fondé sur ce principe. Les capacités des dégustateurs dépendaient de ces préceptes. Par exemple, le courtier qui était l'agent reconnu, lors des transactions, de la sélection et de l'évaluation des vins ne pouvait exercer ses compétences que dans le cadre étroit d'une localité. Il y acquérait un savoir-faire longuement habitué en fonction d'une qualité précise de vin⁹⁵.

La typologie des milieux et le discernement des vins produits relevaient de ces présupposés néohippocratiques⁹⁶. La chimie pneumatique qui dominait alors – jusqu'à la découverte des micro-

⁹² Sandrine Lavaud, « L'invention du cru en Bordelais. Du croît d'un lieu au vin de distinction (Moyen Âge-XVII^e siècle) », *Crescentis, Revue internationale d'histoire de la vigne et du vin*, 1, 2018. Consultation en ligne le 27 décembre 2023 à l'adresse suivante : <<http://preo.u-bourgogne.fr/crescentis/index.php?id=147>>.

⁹³ Michel Valière a précisé cette particularité concernant le travail statistique dans les départements. « Pour ce qui est du modèle qui préside aux interprétations des faits observés et décrits, c'est à la *théorie des climats* que se réfèrent les préfets, disciples en cela d'un Boileau pour qui "les climats font souvent les diverses humeurs", et surtout de Montesquieu qui tira de cette hypothèse développée depuis l'Antiquité un "système" fortement organisé ». Michel Valière, *Ethnographie de la France, Histoire et enjeux contemporains des approches du patrimoine ethnologique*, Cursus, Armand Colin, Paris, 2002, 214 p., p. 26-30.

organismes par Pasteur dans la deuxième moitié du XIX^e siècle – était directement dépendante de ces convictions. Tout ce qui rappelait la stagnation de l'eau faisait peur. Elle inspirait la pourriture signifiant la désagrégation de la matière organique dont les divers éléments dissociés étaient libres pour des recombinaisons nouvelles potentiellement inquiétantes⁹⁷. Dans l'Encyclopédie, pourrir est défini par « se détruire, s'altérer par quelque mouvement intérieur, excité entre les parties de la substance qui se *pourrit*, en conséquence duquel les molécules se séparent, se divisent, se décomposent, s'exhalent, se recomposent d'une manière différente »⁹⁸. Le mot est renvoyé à « putréfié » et « putréfaction » qui « est le dernier degré de la fermentation, on la regarde presque généralement comme l'extrême dissolution des corps qui se corrompent »⁹⁹. La relation à l'air de la putréfaction est posée explicitement : « un air sec retarde extrêmement la *putréfaction* ; (...) ». Quant à la pourriture, elle est causée entre-autre chose « par le ralentissement de la circulation, par une stagnation trop longue, par une combinaison de chaleur & d'humidité, par l'intromission de l'air, (...) »¹⁰⁰. Dans *Dissertations sur les antiseptiques* tenues à l'académie de Dijon, l'air « devient cause de pourriture par ses mauvaises qualités »¹⁰¹. « L'air infecté par des exhalations animales corrompues, trop humide ou trop sec, devient cause de pourriture ». « Le seul changement d'air suffit pour remédier à la putréfaction produite par un air vicié ». De ce fait l'air « tient un rang distingué entre les Antiseptiques »¹⁰² : selon ses qualités, il « peut s'opposer à la pourriture ou la corriger »¹⁰³.

⁹⁴ Éric Pothier, « Le courtier bordelais ou la dynamique sensible des solidarités viticoles au XIX^e siècle », dans Hubert Cahuzac (dir.), Martine Joly (dir.), *Le corps, le vin et les images*, MEI Médiation et information, n° 23, 2006, L'Harmattan, 189 p., p. 137-151.

⁹⁵ La relation de ces principes théoriques aux usages est attestée par de multiples témoignages précis comme celui-ci : « Ceux qui s'occupent habituellement d'aller *marquer* les premiers crus, ne prennent que bien rarement sur eux d'aller visiter les celliers des seconds crus. Chez eux, les organes du goût sont tellement accoutumés à la saveur des vins fins, qu'ils deviennent impropres à juger de ceux dont les principes actifs sont différents. C'est ainsi que les courtiers, qui habituellement achètent les petits vins, sont en général considérés comme n'étant pas juges compétents des vins de premier cru ». M. Paguière, *Classification et description des vins de Bordeaux et des cépages particuliers au département de la Gironde ; mode de culture, préparation des vins, selon les marchés auxquels ils sont destinés*, Bordeaux, Société des Bibliophiles de Guyenne, 1977, 78 p., p. 5.

⁹⁶ L'idée de climat doit être considérée au sens large. La théorie hippocratique telle qu'elle était encore vécue au XVIII^e siècle n'attachait pas une attention exclusive au climat. Mais comme le précise Jean Ehrard, l'état des connaissances d'alors fait que l'attention accordée à cette variable particulière était forcément privilégiée. « Traditionnellement l'action du milieu physique sur les hommes est presque toujours ramenée à celle du climat. On n'ignore pas sans doute l'importance du sol ou du relief auxquels Montesquieu, après Hippocrate et Bodin, fera une place dans son système. Mais le manque de connaissances géologiques fait qu'on ne distingue guère qu'entre plaines et montagnes, et – notation plus utilitaire que scientifique – entre pays fertiles et terrains stériles. Quant à la notion de climat, sa définition formelle est plus précise, mais son contenu demeure très incertain » [*L'idée de nature en France dans la première moitié du XVIII^e siècle*, Albain Michel, Paris, 1994, 861 p., p. 696]. Alain Corbin a souligné que l'amélioration progressive de la connaissance de la géologie avait favorisé le nouvel intérêt pour l'hippocratisme à partir de la deuxième moitié du XVIII^e siècle. L'approfondissement progressif de ces connaissances géologique associées à de nouveaux rythmes temporels permet sans doute d'expliquer le transfert de l'idée de milieu à des champs théoriques modernisés sous des formes sans cesse renouvelées et l'ouverture finalement des sensibilités à de nouveaux modes de perception.

⁹⁷ « L'apparent désordre de la putréfaction est alors arraisonné par une chimie inquiète qui y essaye ses moyens de purification ». Jacques Guillaume, « Le sain et le malsain dans l'économie de la nature », *Le sain et le malsain*, Dix-huitième Siècle, n°9, 1977, pp. 61-72. Consultation en ligne le 3 mars 2023 à l'adresse suivante : <https://www.persee.fr/doc/dhs_0070-6760_1977_num_9_1_1112>.

⁹⁸ Jean d'Alembert, Denis Diderot, « pourrir », *L'Encyclopédie*, 1^{ère} édition, 1751, t. 13, p. 248. Consultation en ligne le 15 avril 2023 à l'adresse suivante : <<http://enccre.academie-sciences.fr/encyclopedie/article/v13-477-0/?query=pourrir>>.

⁹⁹ Antoine Louis, « putréfaction », *L'Encyclopédie*, 1^{ère} édition, 1751, t. 13, pp. 587-589. Consultation en ligne le 15 avril 2023 à l'adresse suivante : <<http://enccre.academie-sciences.fr/encyclopedie/article/v13-1392-0/?query=putr%C3%A9faction>>.

¹⁰⁰ Louis de Jaucourt, « Pourriture », *L'Encyclopédie*, 1^{ère} édition, 1751, t. 13, pp. 248-249, Consultation en ligne le 15 avril 2023 à l'adresse suivant : <<http://enccre.academie-sciences.fr/encyclopedie/article/v13-479-0/?query=pourriture>>.

¹⁰¹ Hugue Maret, Barthélemy Camille de Boissieu, Toussaint Bordenave, Guillaume-Lambert Godart, *Dissertations sur les antiseptiques, qui ont concouru pour le prix proposé par l'Académie des sciences, arts & belles-lettres de Dijon en 1767, F. Des Ventes (Dijon) et Des Ventes de la Doué (Paris), 1769, 416 p., p. 138. Consultation en ligne le 15 avril 2023 à l'adresse suivante : <<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k9734373h>>.*

« L'air est un des principaux mobiles de la vie pour la respiration ; mais, outre cet usage, étant contenu en grande quantité dans toutes nos parties, étant continuellement respiré, il influe beaucoup sur la santé ou sur les maladies par ses qualités accidentelles. Ainsi, (...), nous remarquerons seulement qu'un air pur, sain, libre, continuellement renouvelé, peut corriger l'acrimonie putride de nos humeurs, & que relativement à ses qualités, comme le chaud ou le froid, le sec ou l'humide, il produira des effets différents, qui peuvent être utiles ou nuisibles. La sécheresse de l'air est en général opposée à la pourriture, & l'humidité la favorise ; la première dissipe l'humide surabondant & resserre, la seconde relâche ; cependant ces deux dispositions opposées sont quelquefois nécessaires, & peuvent convenir chacune séparément comme remède ».

Dans ce contexte, les airs nauséabonds qui se dégageaient d'un milieu stagnant menaçaient tous ceux qui s'en approchaient et en respiraient les émanations. Le pire des milieux était celui qui permettait la stagnation des eaux et des vents. Alain Corbin a rappelé à quel point, à la fin du XVIII^e siècle, les chimistes travaillaient à identifier les différents airs. L'urbanisme du XVIII^e siècle, par exemple, a été directement influencé par cette actualité scientifique. On élargissait les places et ouvrait les avenues afin de permettre la circulation de l'air et d'éviter aux miasmes de stagner. Les avancées de Lavoisier, d'ailleurs directement enracinées dans ces préoccupations, n'ont fait que déplacer les convictions. Alain Corbin a montré qu'en plein XIX^e siècle, on était encore obsédé par les miasmes. Jusqu'à Pasteur – et même bien au-delà, tant les effets de ses découvertes ont été longues à infuser face aux présupposés hippocratiques – la peste s'est faite peste. Dans le domaine particulier de la viticulture, l'agronome Auguste Petit-Lafitte était encore dans ce contexte scientifique lorsqu'il affirmait en 1868 que

« d'une manière générale, la vigne, plus que toute autre plante cultivée, recherche le grand air, le libre accès des vents, l'abondance de la lumière, l'atteinte directe des rayons solaires. Ces tendances vraies partout, mais plus exigeantes encore dans les contrées voisines des limites de sa culture utile, font qu'ordinairement on la fixe sur les flancs des coteaux et jusque sur leurs sommets. (...) ce ne sont pas effectivement les lieux trop élevés, trop abrupts, les montagnes en un mot que recherche la vigne ; mais ces petites hauteurs à pentes douces et ondulées ; ces rampes, ces talus qui joignent ensemble des plaines de niveaux différents ; enfin les sites où, sans avoir un accès trop libre, un mouvement trop vif, l'air circule facilement, entraînant avec lui les vapeurs, dont le contact trop prolongé sur la vigne est une cause décidée d'insuccès pour cette dernière. En un mot les collines. (...) Toutefois, l'observation des viticulteurs et d'autres exemples non moins célèbres, semblent prouver qu'au point de vue de la qualité, c'est de la partie intermédiaire, du flanc de coteaux, qu'il faut le plus l'espérer »¹⁰⁴.

Dans un chapitre général sur la viticulture, où Auguste Petit-Lafitte soulignait l'influence positive des grandes masses d'air à proximité des rivages de rivières ou de mers, il donne ce long commentaire en note de bas de page concernant précisément les vignes de Sauternes et de sa région :

« La petite rivière du Ciron, d'origine landaise, après avoir traversé les grands crus de vin blanc dont nous venons de parler, se jette dans la Garonne entre Preignac et Barsac : deux noms qui rappellent encore de remarquables produits en ce genre. Or, vis-à-vis son embouchure, le coteau de la rive droite qui lui fait face est celui de Sainte-Croix-du-Mont, localité également renommée pour des vins blancs d'une finesse et d'une suavité toutes particulières. Et, ce qui est bien remarquable aussi, c'est que cet avantage de production supérieure se localise sur ce point, et qu'il décroît presque immédiatement et avant d'atteindre les communes voisines qui sont, au nord-ouest Loupiac, Cadillac, etc., au sud-est Verdélais, Saint-Macaire, etc. Y aurait-il, dans le courant d'air parallèle aux eaux du Ciron et qui doit venir se heurter contre le coteau de Sainte-Croix-du-Mont, quelque chose de déterminant en faveur de la bonne qualité des vins blancs. De tels faits, on en conviendra, sembleraient l'indiquer »¹⁰⁵.

¹⁰² *Ibid.*, p. 241.

¹⁰³ *Ibid.*, p. 241 et 242.

¹⁰⁴ Auguste Petit-Lafitte, *La vigne dans le Bordelais, Histoire, Histoire naturelle, commerce, culture*, Paris, Rothschild éditeur, 1868, 692 p., p. 87. Consultation en ligne le 15 décembre 2023 à l'adresse suivante : <https://www.babordnum.fr/items/show/771>.

¹⁰⁵ Auguste Petit-Lafitte, *La vigne dans le Bordelais, op. cit.*, p. 87.

Toutes les conceptions concernant les pratiques de la viticulture découlent de ces présupposés néohippocratiques jusqu'à une échelle infime : la couleur des sols, leur capacité calorique ou leur texture. Des travaux comme le labourage et l'effeuillage étaient argumentés de la même manière. Les labours étaient perçus comme le moyen de lutter contre les stagnations qui menaçaient les racines. Ils permettaient l'introduction de l'air et le renouvellement de l'eau. L'effeuillage, quant à lui, pouvait faciliter la circulation de l'air autour des fruits en vue de leur maturation. Si la présence de l'eau dans les sols était effectivement un sujet d'intérêt, c'est uniquement dans le contexte hippocratique qu'elle était pensée ; c'est-à-dire en fonction d'un milieu sain ou malsain. La stagnation de l'eau dans un milieu était malsaine par nature et le raisonnement ne percevait pas les moyens pédologiques dont disposaient le pied de vigne pour s'organiser.

Appliqué au contexte précis du Sauternais, cela se traduit par le fait que, à son origine, pré-pastorienne l'attention portée à la pourriture ne pouvait pas être corrélée à l'existence d'un champignon tel que Botrytis avec un fonctionnement biologique direct. Le discernement moderne ainsi conditionné par les principes néohippocratiques a été déterminant. C'est la conception d'un milieu qui est tout entier défini par ce contexte. Il convient de détailler la manifestation de ces principes généraux dans les usages et les pratiques locales. *

En quête de douceur : indices sur les pratiques et les théories qui les conditionnent

Parmi d'autres témoignages plus épars, le mémoire de l'abbé Bellet¹⁰⁶, décrivant les vendanges méticuleuses de la région permet d'attester très tôt la précision de l'attention portée aux météores et aux différents états possibles du raisin au cours des vendanges. Cette attention résulte du goût recherché pour des vins blancs plus doux. La chronique égrenée sur deux décennies de 1717 à 1738 permet de saisir l'enracinement réel de ces usages et de leurs conséquences pratiques. On trouve ainsi pour l'année 1717 :

« On a commencé a vendanger au mois de septembre vers le 28 ou 29 feste de S. Michel, et on a commencé par le raisin rouge pour empecher que le vin n'en fut doux (...) Les raisins blancs des plaines et des lieux bas n'ont pas eu toute la douceur requise par un effet des trop fréquentes pluies qui les ont fait pourrir avant que d'estre meurs et puis on a esté obligé de trier ce pourri pour ne le perdre pas, en attendant que le reste meurt et s'adoucit. Après les pluies vinrent quelques froideurs par un vent Sudest, et a la fin d'octobre d'autres froideurs et sécheresses, ce qui a osté du raisin toute la douceur et maturité qu'il pouvait acquérir (...) Les vendanges ont esté finies le 16 de novembre et cette longueur vient de ce que les pluies ont obligé de trier toujours le plus pourri ».

Les détails donnés au récit permettent de raisonner précisément l'enchaînement des séquences qui sont rapportées et d'envisager comment sont pensées les pratiques. On a successivement les locutions suivantes

- les pluies trop fréquentes pourrissent les raisins avant qu'ils ne soient mûrs (dans les plaines et les lieux bas)
- on est **obligé** de trier ce pourri pour ne pas le perdre
- ce qui n'est pas ramassé continue à mûrir et de s'adoucir
- succession de pluies, de froid et de sécheresse
- les pluies ont **obligé** de trier le plus pourri [« toujours » : c'est-à-dire à chaque fois qu'il apparaît]

¹⁰⁶ Henri Redeuilh, « Notes sur l'ancienneté des vendanges », *op. cit.*, p. 377.

Les séquences ainsi dénombrées permettent d'identifier les termes pourri/trie posés en dualité et repris en fonction d'un déroulement chronologique. On a ainsi le mûrissement du raisin et la pluie qui le pourrit et ensuite, la douceur recherchée et le mûrissement extrême au-delà duquel on ne peut plus espérer la faire progresser. Dans le déroulé, la trie préserve la stabilité du collectif entre l'attendu, le recherché et le redouté et administre le cadencement des moments lorsqu'ils sont identifiés. La référence aux « plaines et lieux bas » exprime la relation au milieu. Le schéma très original qui apparaît, conduit à replacer la signification précise du terme « pourriture » employé à Sauternes dans le contexte intellectuel de l'époque moderne. Le réseau signifiant reliant le vin à son milieu était autrement plus vaste que ce qu'il est devenu et intégrait le corps des habitants dans la boucle des relations au monde. Dans le schéma de pensée néohippocratique, le Sauternais s'opposait à toute idée de magnifier l'humide en général et le brouillard¹⁰⁷ en particulier. Jusqu'au XIX^e siècle, on a cru que le brouillard était composé de vapeurs et d'exhalaisons dégagées par la terre. Les encyclopédistes distinguaient nettement le brouillard constitué de vapeurs aqueuses, qui ne sent pas mauvais, de celui qui est composé d'exhalaisons et « rend alors une mauvaise odeur et est très malsain ». Selon des théories scientifiques de la période encore en vigueur dans la première moitié du XVIII^e siècle, on pensait que, « sous l'action du feu central, [la terre] subit des fermentations continuelles : de là des exhalaisons dont la nature varie avec celle du sous-sol ». L'agronome Auguste Petit-Lafitte au milieu du XIX^e siècle épouse encore une pensée très hostile au brouillard lorsqu'il se rapporte à la vigne. Il distingue les espaces du département proches de l'Océan bien ventilés de parties plus enclavées qui peuvent être sous son influence délétère.

« Le brouillard est un météore dont les physiciens expliquent parfaitement l'origine et la nature, mais dont l'influence sur grand nombre de plantes cultivées a été beaucoup moins étudiée. Dans la Gironde, et particulièrement dans la partie qui avoisine la mer, les effets du brouillard sur la vigne ne sont pas généralement regardés comme hostiles à cette plante. Mais dans l'autre partie, dans celle avoisinant le département de Lot-et-Garonne, ce météore les atteint quelquefois, bien qu'avec moins d'intensité cependant que dans ce dernier département.

Vers le milieu du siècle précédent déjà, un observateur de cette contrée s'était occupé de ce phénomène et l'avait signalé en ces termes : « Ce qu'on appelle mauvais brouillard dans cette province, n'est pas ce brouillard visible qui n'est proprement qu'un nuage dont la pesanteur spécifique varie ; c'est une espèce de vapeur maligne, qui fait avorter tous les fruits, et dont l'effet est quelquefois si prompt et si étendu, qu'il détruit en moins de vingt-quatre heures toutes les moissons d'une plaine » [note de l'auteur : (1) Chevalier de VIVENS, *Observations sur l'agriculture de la Guienne*, etc., t. II, ch. x.],

Dans ces dernières années, un autre observateur placé dans les mêmes circonstances, M. de Saint-Amans, disait encore : « Pour nous faire éprouver ses funestes effets, il suffit quelquefois qu'une matinée sombre et vaporeuse, qu'une brume légère, soient immédiatement suivies d'un coup de soleil vif et brillant. Presque à l'instant la fleur se dessèche dans le bouton, le fruit déjà formé s'anéantit, le grain disparaît dans la balle calicinale, et le riant espoir des vendanges s'évanouit. Ainsi les plus belles récoltes échappent souvent à la faux du moissonneur, la veille du jour même qu'il s'apprêtait à les cueillir. Les arbres fruitiers, les jeunes oiseaux de basse-cour sont aussi victimes de ce fléau destructeur, qui semble s'appesantir sur nos plaines les plus fertiles, et n'étendre pas si constamment, si complètement ses ravages sur les départements voisins, « En nous occupant ci-dessus de l'accident si grave de la coulure de la vigne, nous avons dit combien était à craindre cet accident sous l'influence d'un brouillard suivi d'un soleil vif et brillant » »¹⁰⁸.

¹⁰⁷ Lionnette Arnodin Chegaray, « A la poursuite du brouillard », dans Alain Corbin (dir.), *La pluie, le soleil et le vent. Une histoire de la sensibilité au temps qu'il fait*, 246 p., pp. 114-141., p. 131. Pour la définition du brouillard dans l'Encyclopédie consultation en ligne à l'adresse suivante : <<http://encore.academie-sciences.fr/encyclopedie/article/v2-2413-0/?query=brouillard>>.

¹⁰⁸ Auguste Petit-Lafitte, *La vigne dans le Bordelais*, op. cit., p. 409.

A l'encontre de l'idée contemporaine conditionnant le développement du Botrytis à la présence d'une humidité ménagée sous la forme condensée du brouillard, dominaient les représentations d'un territoire parfaitement drainé et ventilé. Le milieu sain était celui qui s'opposait à la désorganisation des mixtes aérastes. L'article vin de l'Encyclopédie donne l'explication par laquelle doit être pensée cette relation à l'eau dans l'acception commune du schéma néohippocratique. On peut considérer que les tries successives, à l'origine de leur mise en œuvre à Sauternes, s'inscrivaient dans la variété des procédés que l'auteur énumère pour interpréter usuellement cette relation. Il cite différentes régions réputées pour leurs habitudes de faire « évaporer l'humidité superflue » avant commercialisation des vins : cuisson des moûts de Malvoisie, réduction des vins d'Espagne ou séchage sur souche en Hongrie. Sans ces pratiques permettant de stabiliser le mixte de ses éléments surabondants ils ne peuvent que s'aigrir, c'est-à-dire poursuivre jusqu'à son terme la dissociation des éléments dont est constitué le vin.

« Les vins des pays humides sont chargés d'une eau plus abondante, qu'il n'est nécessaire pour étendre leurs principes. On les dépouille de cette eau superficielle en les concentrant par la gelée ; (...). Dans une année pluvieuse, non-seulement le vin est plus aqueux, mais encore l'humidité excessive du mout en augmentant la fermentation, produit un vin plus austère & plus acide. C'est par une raison semblable qu'on fait cuire le mout des vins de Malvoisie & de Crete, (...); ceux dont on n'aurait pas fait ainsi évaporer l'humidité superflue, ne pourroient passer la mer sans s'aigrir. De même en Espagne & dans les pays chauds, pour modérer la fermentation du mout, on en prend une partie, qu'on réduit par la coction au tiers ou au quart, évitant qu'elle ne contracte une odeur de brûlé, & on la distribue sur le reste du mout, pour y diminuer la proportion de l'humidité. C'est ainsi que les vins d'Hongrie ont une qualité spiritueuse moins piquante, & conservent très-long-tems leur douceur ; parce qu'on l'extrait avec des raisins qu'on a laissé à demi sécher sur leurs souches par l'ardeur du soleil, ou qu'on en fait chauffer le mout, jusqu'à le faire bouillir »¹⁰⁹.

Alors que Bordeaux est généralement décrit dans un milieu insalubre, enclavé dans un terrain marécageux¹¹⁰, le Sauternais paraît avoir été ressenti en fonction d'un milieu réputé extrêmement sain. La région n'est pas recensée pour ses marais¹¹¹. Du fait de cette salubrité, la civilisation est très ancienne et les mœurs particulièrement policées. Selon Patrice-John O'Reilly¹¹², qui réalise une étude du Bazadais, arrondissement comprenant une partie du Sauternais, l'air de la ville est très sain. Le Bazadais est « généreux et hospitalier, franc et confiant, (...) ». Il est « naturellement hardi et courageux ». Ses « mœurs bazadaises sont naturellement douces ». Par opposition, les Landais voisins sont grossiers. Ils sont peu « industriels, ennemis des innovations progressives, ils adoptent avec peine de nouveaux usages et s'en tiennent à leur routine ».

¹⁰⁹ Louis de Jaucourt, Antoine-Gaspard Boucher d'Argis, « Vin et fermentation vineuse », *L'Encyclopédie*, 1^{ère} édition, 1751, t. 17, p. 283-301. Consultation en ligne le 25 décembre 2023 à l'adresse suivante : <<http://encore.academie-sciences.fr/encyclopedie/article/v17-469-0/?query=vin>>.

¹¹⁰ Patrick Fournier, « La ville au milieu des marais aux XVII^e et XVIII^e siècles, Discours théoriques et pratiques de l'espace », *Dans Histoire urbaine* 2007/1 (n°18), pp. 23-40. Les préoccupations posées par les airs et la relation aux milieux du Bordelais se retrouvent dans la très abondante littérature concernant des fièvres annuelles qui secouaient les populations [Coutanceau, *Notices sur les fièvres pernicieuses qui ont régné épidémiquement à Bordeaux en 1805*, Paris, Chez Crochard, 1809, 91 p. pp. 4-5]. Les récits des efforts d'assèchement déployés depuis le XVII^e siècle sont nombreux. Tous ces travaux permettent de confirmer l'acuité de l'attention portée sur les diverses manifestations de fièvres toujours traduites en référence hippocratique très loin dans le XIX^e siècle. Ce n'est qu'à la fin du siècle que se desserre, dans le récit, l'étreinte physique des marais et de leurs airs nauséabonds pour laisser la place à une ville décrite comme la plus saine du pays. Par exemple : F. Samazeuilh, « Chronique : topographie ancienne et moderne de la ville de Bordeaux son influence sur l'état sanitaire », *Revue philomatique de Bordeaux et du Sud-Ouest*, Bordeaux, G. Gounouilh, 1901, pp. 425-429.

¹¹¹ Édouard De Dienne, *Histoire du dessèchement des lacs et marais de France avant 1789*, Paris, H. Champion, 1848. 570 p, consultation en ligne le 15 décembre 2023 à l'adresse suivante : <<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k6258577t>>.

¹¹² Patrice-John O'Reilly, *Essai sur l'histoire de la ville et de l'arrondissement de Bazas : depuis la conquête des Romains dans la Novempopulanie, jusqu'à la fin du 18^e siècle*, Bazas, Imprimerie de Labarrière, 1840, 470 p. Consultation en ligne le 15 décembre 2023 à l'adresse suivante : <<http://catalogue.bnf.fr/ark:/12148/cb310393573>>.

Le Sauternais était perçu comme bénéficiant d'un milieu ventilé qui évitait toute stagnation de miasmes. Dans ce contexte on peut considérer que la pourriture a longtemps été redoutée plus comme la forme dépassée d'une maturité idéale que recherchée positivement comme signe d'une extrême richesse. Mais était aussi instauré une fascination qui a continuellement incité à ausculter les seuils, les marges et à consolider les transitions tant était convoitées les douceurs procurées à l'approche du basculement irréversible. Ce regard incisif a pu à chaque fois rassurer les positions et réajuster les répartitions dans la grande chaîne des êtres aux confins indéterminés. Si le discernement était la qualité permettant de juger de l'état de la matière dans chacune des positions de cette chaîne, la pratique de « la trie » dans les vignes blanches est son exercice le plus abouti à Sauternes. Dans cet espace, la trie peut être définie comme un procédé méticuleux permettant régulièrement de séparer les raisins entre eux quand les repères menaçaient de se brouiller trop. Elle prorogait l'équilibre une fois écarté ce qui avait introduit une désorganisation dans la chaîne analogique des existants. Il était ainsi retiré ce qui ne pouvaient plus attendre meilleure maturité de ce qui le pouvaient encore un peu. En rouge, au contraire, l'habitude est de ramasser avec des délais plus brefs « pour empêcher que le vin n'en fût doux »¹¹³ et donc en une seule fois. Le mot « trier » est connu de l'Encyclopédie. Il est expliqué par l'action de « mettre à part, faire choix de ce qu'il y a de meilleur dans plusieurs choses d'une même espèce »¹¹⁴. « Trier » conduit donc à discerner ce qui peut conduire à la douceur et ce qui ne le peut plus. « Trier » aussi, conduit à discerner ceux qui sont sensés apprécier le doux ou le rejeté, ceux qui sont sensés en tirer bénéfices vis-à-vis de leur tempérament et ceux qui ne le peuvent. En effet, comme précepte diététique¹¹⁵, l'usage des aliments doux¹¹⁶ est conseillé à toutes les personnes raffinées et interdit à tous les travailleurs manuels.

« 1^o. Les personnes foibles, délicates, qui menent dans le sein des commodités les plus recherchées, une vie retirée, tranquille, sédentaire, soumise au plus exact régime, dont l'ame affranchie du joug des passions vulgaires, n'est doucement remuée que par des affections purement intellectuelles ; ces personnes, dis-je, peuvent user sans inconvénients, & même avec avantage, des aliments *doux* ; ensorte qu'une façon de parler assez commune, tirée de leur goût pour les sucreries, exprime une observation medicinale très-exacte.

La plupart des femmes, les gens de lettres, & tous les hommes qui sont éloignés par état des travaux & des exercices du corps, en un mot toutes les personnes de l'un & de l'autre sexe qui n'ont que faire de vigueur, ou même qui perdroient à être vigoureuses, peuvent se livrer à leur goût pour les aliments *doux*, dès qu'ils auront observé que leur estomac n'en est point incommodé, sans se mettre en peine de leurs prétendus effets plus éloignés, qu'aucune observation ne peut leur faire raisonnablement redouter. La propriété de lâcher le ventre que tous ces aliments posse dent, est très-propre à entretenir chez ces personnes une certaine foiblesse de tempérament très-favorable à la délicatesse de la peau, & à l'exercice libre & facile de la faculté de penser. (...)

Au reste, ceci ne doit s'entendre que d'un certain excès dans l'usage des aliments doux, de l'habitude d'en manger comme du pain ; car les doux pris en petite quantité à la fin du repas, & après d'autres mets, sont devenus par habitude des aliments à peu-près indifférens.

¹¹³ Henri Redeuilh, « Notes sur l'ancienneté des vendanges », op. cit., p. 48.

¹¹⁴ Le mot est ensuite explicité dans le cadre de différents métiers qui l'emploient. Pour le commerçant, il s'agit de peser les pièces afin de « trayer le fort du foible ». Pour les papetiers, trier désigne « l'action par laquelle on sépare le chiffon en différentes classes, selon la beauté & la finesse de la toile ». Pour les raffineurs aussi « c'est l'action de séparer en plusieurs tas ou monceaux, les différentes espèces de matières, selon les différentes qualités qui se trouvent dans un même baril ». Jean d'Alembert, Denis Diderot, « Trier », *L'Encyclopédie*, 1^{ère} édition, 1751, t. 16, p. 638. Consultation en ligne le 15 mars 2023 à l'adresse suivante : <<http://enccre.academie-sciences.fr/encyclopedie/article/v16-1957-1/?query=trier>>.

¹¹⁵ Parmi les différentes catégories procurant des saveurs douces, les aliments « *doux spiritueux* sont stomachiques & cordiaux. Leur usage modéré à la fin des repas, est fort utile, du moins fort agréable, & sans inconvénient bien prouvé ; mais c'est la partie spiritueuse dont le *doux* n'est proprement que le correctif, qui joue ici le principal rôle ».

¹¹⁶ Flandrin Jean-Louis. « Le sucré dans les livres de cuisine français, du X^{IV}e au X^{VIII}e siècle », *Le sucre et le sel*, dans *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée*, 35^e année, 1988, pp. 215-232. Consultation en ligne le 24 décembre 2023 à l'adresse suivante : <https://www.persee.fr/doc/jatba_0183-5173_1988_num_35_1_6687>.

2°. Les paysans, les manœuvres, les gens destinés à des travaux pénibles, à une vie dure, à des exercices violents, qui ont besoin d'un corps robuste, vigoureux, agile ; ces gens-là ne sauroient s'accommoder des aliments *doux*. On peut assûrer, (...) que des paysans qui seroient nourris avec du miel dès leur enfance, seroient bien moins robustes que ceux qui se nourrissent de viandes sa-lées ou fumées, d'un pain lourd & massif, qui boivent des gros vins austères & tartareux, &c. & que si on donnoit des *doux* à ceux qui sont accoutumés à ces derniers aliments, non-seulement on les rendroit bientôt incapables de supporter leurs travaux ordinaires, mais même on procureroit à la plupart des indigestions, des diarrhées mortelles »¹¹⁷.

Le discernement dans la recherche de la meilleure maturité, en fonction de l'usage de la « trie », est un témoignage exceptionnel de l'attention portée aux météores et aux différents états possibles du raisin au cours des vendanges. Mais cette attention est avant tout une capacité à estimer l'état dans lequel se trouvent interreliés macrocosme et microcosme et l'anticipation de la dissociation d'une de ses parties dès qu'un excès d'humidité est survenu pour déséquilibrer le mixte aériste.

Pour être exhaustif, il convient d'intégrer dans cette réflexion un développement sur ce qui relève de la fermentation vineuse qui est une des trois fermentations de la chimie aériste avec la fermentation « acéteuse » et la putride et d'explorer les relations qui étaient tissées les unes avec les autres. Si l'on considère que la douceur finale d'un vin ne tient que pour une part de la maturité initiale des raisins alors que l'autre relève de la conduite de la fermentation, il est essentiel de comprendre la manière avec laquelle est envisagé le comportement du mixte aériste¹¹⁸ à l'intérieur des tonneaux. Au même titre que pour la pourriture qui est son principe analogue, la fermentation est un principe de désorganisation d'éléments assemblés en vue d'une recombinaison nouvelle. La pratique du « mutage », c'est-à-dire, la mise en œuvre du soufre¹¹⁹ – parmi les pratiques méticuleuses comme le soutirage et le ouillage, l'usage de la mèche soufrée, dite mèche hollandaise est très courante – en fin de vinification et au cours de l'élevage intervient dans l'équilibre nouveau à atteindre.

En effet, Jean-Antoine Chaptal explique que la combustion du soufre dans la barrique génère une vapeur qui déplace l'air afin d'empêcher son mélange au vin. Ainsi privé d'un véhicule possible avec lequel se fixer, les divers composants du mixte ne pouvaient poursuivre leur cycle de désorganisation. Le risque de dissociation se trouvait suspendu dans un état de douceur particulièrement apprécié. Avec la pratique des tries et le discours du milieu ventilé, c'est assurément un volet supplémentaire de la pensée aériste qui a fondé l'exercice du discernement dans la basse vallée du Ciron. Les thèmes sont à interroger en corrélation comme le laisse entrevoir le chapitre d'Antoine Chaptal sur le gouvernement des vins.¹²⁰

« Souffrir ou muter les vins, c'est les imprégner d'une vapeur sulfureuse qu'on obtient par la combustion des mèches soufrées. (...) on se borne *quelquefois* à suspendre une mèche soufrée au bout d'un fil-de-fer ; on l'enflamme, et on la plonge dans le tonneau qu'on veut remplir ; on bouche et on laisse brûler ; l'air intérieur se dilate et est chassé avec sifflement par le gaz sulfureux ; ou en brûle deux, trois, plus ou moins, selon l'idée ou le besoin. Lorsque la combustion est terminée, les parois du tonneau sont à peine acides ; alors on y verse du vin.

¹¹⁷ Gabriel François Venel, Jean-Jacques Rousseau, « Doux », *L'Encyclopédie*, 1ère édition, 1751, t. 5, pp. 90-92. Consultation en ligne le 25 décembre 2023 à l'adresse suivante : <<http://enccre.academie-sciences.fr/encyclopedie/article/v5-185-2/?query=doux>>.

¹¹⁸ La fermentation est décrite dans l'Encyclopédie comme le « mouvement intestin imprimé par un fluide aqueux à un composé d'un tissu lâche, qui divise les parcelles de ce composé, les expose à des chocs très multipliés, et les résout en leurs principes, dont il forme de nouvelles combinaisons ». Louis de Jaucourt, Antoine-Gaspard Boucher d'Argis, « Vin, & Fermentation vineuse », *L'Encyclopédie*, 1ère édition, 1751, t. 17, pp. 283-301. Consultation le 15 décembre 2023 à l'adresse suivante : <<http://enccre.academie-sciences.fr/encyclopedie/article/v17-469/>>.

¹¹⁹ L'article soufre consiste en un très long développement dans l'Encyclopédie. Baron d'Holbach, « Soufre, Hist. Nat. Minéralogie et Chimie », *L'Encyclopédie*, 1ère édition, 1751, t. 15, p. 398-402. Consultation en ligne le 23 décembre 2023 : <<http://enccre.academie-sciences.fr/encyclopedie/article/v15-1263-1/?query=soufre>>.

¹²⁰ Jean-Antoine Chaptal, « *De la manière de gouverner les vins dans les tonneaux, soufrage des vins* », *L'art de faire, gouverner et perfectionner les vins*, Delalain Fils, 1807, pp. 129-148, p. 134 et 135. Consultation en ligne le 25 décembre 2023.

<https://fr.wikisource.org/wiki/L%E2%80%99art_de_faire,_gouverner_et_perfectionner_les_vins/Chapitre_6#133>.

Dans d'autres pays on prend un bon tonneau, on y verse deux à trois sceaux de vin, on y brûle une mèche soufrée, on bouche le tonneau après la combustion, et l'on agite en tous sens. On laisse reposer une ou deux heures : on débouche, on ajoute du vin, on *mute*, et on réitère l'opération jusqu'à ce que le tonneau soit plein ; ce procédé est usité à Bordeaux. (...) Le soufrage a le très-précieux avantage de prévenir la dégénération acéteuse. Quoique l'explication de cet effet soit difficile, il me paroît qu'on ne peut le concevoir qu'en le considérant sous deux points de vue. 1°. À l'aide du gaz sulfureux on déplace l'air atmosphérique, qui sans cela se mêleroit avec le vin et en détermineroit la fermentation acide. 2°. On produit quelques atomes d'un acide violent qui suffoque, maîtrise et s'oppose au développement d'un acide plus foible ».

Le milieu sauternais et l'administration sanitaire des lieux

L'exercice du discernement des vins à Sauternes tissait donc une relation entre les vendanges méticuleuses et le gouvernement des vins dans le cadre d'une chaîne cosmologique de l'homme au milieu. Si le gouvernement sophistiqué des vins visait à répartir les airs afin de contrôler dans la barrique la désorganisation du mixte toujours menaçant, cette différenciation était également conduite à la vigne avec l'exercice des tries. Dans le courant du XIX^e siècle, les descriptions témoignent d'un enchaînement plus précis des séquences du pourri. La seconde édition de *Bordeaux et ses vins* en 1868 permet de comprendre comment évoluent les pensées se rapportant à la trie à cette période en fonction d'un raffinement plus précis encore.

« Pour donner au vin plus de douceur, de liqueur et de moelleux, on laisse sécher sur pied, se confire pour ainsi dire, aux rayons du soleil, et se couvrir d'un duvet qui ressemble à celui de la moisissure. Quand les raisins commencent à atteindre le degré voulu d'extrême maturité, les vendangeurs vont de pied en pied détacher soigneusement de la grappe les graines rôties, c'est-à-dire séchées après maturité et commencement de la pourriture, en ayant soin de rejeter toutes les graines grillées, c'est-à-dire séchées avant maturité. Cela constitue la première trie, (...).

La première trie faite, on en recommence une seconde, dans laquelle on ne prend encore que les graines pourries, mêlées aux graines qui se sont rôties depuis la première opération. (...)

A ce point des vendanges, on suspend généralement les travaux plus ou moins longtemps, suivant les conditions climatiques, et on attend que les influences combinées des rayons du soleil et de l'humidité des nuits de fin d'octobre continuent à favoriser la maturité et la pourriture du raisin. (...)

Comme il est essentiel pour faire de grands vins blancs que les raisins soient cueillis secs et chauds, on suspend pour cela le travail des vendanges dès la moindre pluie ou le plus petit brouillard, et on a soin de ne le commencer qu'après huit heures du matin. (...)

Remarquons que le vin blanc ne passe pas et ne fermente pas, comme le fait le vin rouge, dans une vaste cuve, où ce dernier est en contact avec la râpe. Cependant, cette première fermentation n'en a pas moins lieu. Elle s'opère dans la graine, sur le pied, et sous l'action de l'influence solaire, au moment de la pourriture. Chaque graine constitue alors une petite cuve, où le travail se fait tout aussi bien que dans les grandes cuves du Médoc »¹²¹.

Le déroulement des vendanges paraît plus anticipé et chaque épisode est placé sous l'évocation de choix successifs par rapport à l'estimation de l'état du raisin. On a ainsi les nombreuses séquences suivantes :

- *Pour donner* plus de douceur, on laisse sécher sur pied, **et** se couvrir d'un duvet (moisissure).
- [Première trie] *Quand* raisins maturité *voulue* [on] ramasse les graines séchées **après** (maturité) commencement de la pourriture, *en ayant soin de* rejeter les graines séchées **avant** maturité.
- [Seconde trie] *on recommence* : *on ne prend encore que* les graines pourries **avec** les graines rôties.
- *On suspend* les travaux, *on attend que* soleil / humidité *continuent à favoriser* la maturité **et** la pourriture du raisin.
- Les raisins cueillis secs et chauds : *on suspend* le travail **dès** la pluie ou le brouillard, et *on a soin de* reprendre **qu'après** huit heures du matin.
- Contrairement au vin rouge, le blanc ne fermente pas en cuve en contact avec la râpe [pour donner couleur et spiritueux]. Cette première fermentation s'opère dans la graine, sur le pied, et sous l'action de l'influence solaire, au moment de la pourriture [pour donner l'onctuosité].

¹²¹ Édouard Férét, *Bordeaux et ses vins classés par ordre de mérite*, 2^e édition entièrement refondue, Paris, Massons et Fils, Bordeaux Férét et Fils, 1868, 471 p., pp. 61-64.

Ainsi, à la dualité pourriture/trie que l'on avait identifié dans le texte de l'abbé Bellet succède un continuum ternaire pourriture/séchage/trie. Le rythme de répétition des séquences répondait seulement au besoin de maintenir l'équilibre cosmologique. L'interpolation d'un dessèchement intérieur du raisin souligne que la trie devient une opération à part entière permettant volontairement de prélever les raisins dans leur meilleur état chaque fois qu'ils y sont parvenus. Cependant, la description simple du séchage avec l'expression « pour ainsi dire » témoigne à quel point la perception de l'effet du soleil sur le raisin est encore analogique et inversement l'allusion à une « moisissure » encore indéterminée est l'indice que le processus exact n'a pas été clarifié du point de vue biologique. A la fin du texte, le raisonnement par lequel est compris la pourriture est clairement exprimé ; fermentation et pourriture relèvent du même principe. La pourriture opérée dans la graine sur pied qui procure l'onctuosité des Sauternes est assimilée à la macération des rouges en cuve assurant la couleur. Intégrées à une pensée encore largement analogiste dont l'essence est de tendre à l'harmonie entre les éléments disparates du monde, les tries relèvent d'une pratique explicite de compensation des écarts au sein d'un milieu où les disparités se manifestent très fréquemment. C'est le sens que leur donne l'agronome Auguste Petit-Lafitte décrivant dans la région de Médoc au même moment, le déroulement des vendanges et les opérations nécessaires pour leur bonne exécution. Il conseille de trier chaque fois que les raisins ne sont pas d'égale maturité. Ainsi, lorsque « la maturité manque d'uniformité » avec des « raisins encore acides, d'autres mûrs, d'autres même sur la dernière limite de cet état, et commençant à pourrir » un ramassage homogène n'est pas possible. Il devient nécessaire de « recourir impérieusement aux triages plus ou moins nombreux » et de « vendanger par reprises ». Dans les vignobles de grands vins blancs « qui ont trouvé ainsi le moyen d'améliorer sensiblement leurs produits » les vendanges ne se font jamais autrement.

On s'astreint à ramasser en quelque sorte grappe par grappe et jusqu'à grain par grain, les vendangeurs revenant jusqu'à cinq et six fois dans les mêmes vignes ; ne cueillant rigoureusement, comme propre à faire le vin, que ce qui est flétri et déjà attaqué par la moisissure ; déposant avec soin, au pied du cep et sur une feuille pour le reprendre plus tard, le grain isolé qui ne présentait pas encore ces caractères d'une maturité excessive.

De la sorte, dans ces vignobles, les vendanges sont fort longues. Assez généralement, elles occupent plus ou moins les mois de septembre et d'octobre et il n'est pas rare, quand l'année s'est montrée de nature à les retarder encore, quand le temps est pluvieux, de les voir continuer en novembre.

Néanmoins, c'est en octobre qu'elles sont habituellement plus actives »¹²².

La pensée aériste ainsi à l'œuvre dans la compréhension des pratiques de la vigne et du vin est répercutée dans les formes qui sont données aux représentations de l'espace Sauternais. La mise en relief des lieux correspond à des variables d'altitude, de situation et d'exposition au soleil et à l'air. La visée s'inscrit dans la volonté d'efficacité des flux devant interdire la stagnation de l'air. C'est une dynamique définie pour assurer la qualité sanitaire des lieux. Elle donne sens à la relation de l'homme à son milieu tout en instituant l'activité de chacun en interface. La mise en forme a un effet sur l'activation des réseaux de correspondances entre tous les existants du milieu. C'est en fonction de la justesse d'agencement de la grande chaîne tissée entre existants que s'expriment les catégories du discernement des vins entre le distingué et le refoulé. Une lecture attentive d'un texte comme « Les Grands vins blancs » d'Édouard Féret, qui constitue la référence du discernement des vins à Bordeaux, permet de caractériser les traits principaux dont relève ces correspondances.

¹²² Auguste Petit-Lafitte, *La vigne dans le Bordelais*, op. cit., p. 655.

Discernement des milieux, des vins et des goûts dans Bordeaux et ses vins de 1868

« Le pays de Sauternes commence sur les coteaux de la rive droite du Ciron et comprend les communes de Sauternes, Bommès, Barsac et une partie des communes de Preignac et Fargues. Il offre un terrain très accidenté¹²³ où les collines semblent s'être complaisamment exposées aux rayons du soleil, et où les étroits vallons nourrissent de fraîches et riantes prairies.

La nature du sol et argilo-calcaire, surtout sur les hauteurs ; la terre est généralement d'une couleur ocracée et mêlée de cailloux. C'est l'argile mêlée à la grave et une vinification spéciale qui donnent à ses produits le goût sucré qui, depuis quelques années, est devenu la condition nécessaire de la réussite des grands vins blancs »¹²⁴.

Le territoire de la commune de Sauternes, « situé en partie dans le vallon du Ciron, s'étend beaucoup plus sur les collines de la rive droite de ce ruisseau. Le sol des vallons est humide et sablonneux ; celui des collines est composé d'une terre rouge mêlée de graviers, ou d'un gravier sec et presque sans mélange sur un fond d'argile. **C'est sur ces collines que mûrit le nectar précieux appelé vin de Sauternes**, réunissant dans une parfaite harmonie une foule de qualités portées au plus haut degré de perfection. (...) Du reste, sur ces collines est récolté le vin du Château-Yquem »¹²⁵.

Le territoire de la commune de Bommès « est situé, partie sur les coteaux de la rive droite du Ciron, partie en plaine. Sur les hauteurs, le sol est un gravier tantôt pur, tantôt mêlé de terre

Interprétation du fonctionnement analogiste du discernement des Sauternes dans le texte de Féret

Du point de vue spatial, le Sauternais est défini par les « coteaux de la rive droite du Ciron ». Toutes les autres localités sont positionnées en fonction de ce double rapport introductif : une **coordonnée** (droite du Ciron) / un **relief** (les coteaux). Les hauteurs (collines) sont en correspondance avec le soleil et la chaleur. De façon symétrique, l'eau est reliée à la fraîcheur dans les points bas (vallons).

Le sol entretient, au regard de sa **couleur** et de sa **texture** des correspondances vis-à-vis du soleil (circulation externe) et de l'eau (circulation interne).

La couleur relie le sol au soleil et la texture fait de même pour l'eau qu'elle relie à l'air. À l'intérieur des différentes communes, cet espace tridimensionnel et conjugué aux dispositions du sol pour une combinaison raffinant les répartitions.

- Le vallon humide est sablonneux /
- Les collines :
 - terre rouge – argile avec gravier ou
 - gravier sec sur fond d'argile

Le Sauternes relève du pôle des collines et du soleil qui sèche (ventilation) et chauffe (mûrit). Cette relation analogique est harmonieuse pour les éléments disjoints dont elle assure la relation : ce qui permet « une foule de qualités » pour les vins. On comprend que la proximité du Ciron (bas et humide) n'est pas retenue comme critère de répartition favorisant ces qualités.

Hors de Sauternes, la dualité haut/bas qui paraissait absolue est relativisée à mesure que s'éloigne progressivement le centre de référence :

¹²³ Les pages voisines de *Les grands vins blancs* sont beaucoup moins attentives aux effets du relief sur les différences viticoles dans les communes périphériques de Sauternes. C'est la conséquence de réelles disparités d'expertise dans l'exercice du discernement. Le sommet de Budos à 70 m. orienté en vis-à-vis du plateau de Lamothe à Sauternes, à la même altitude, est mentionné d'une note succincte [p. 222]. Plus surprenant, les reliefs de la rive droite de la Garonne qui dépassent 120 m. ne sont pas plus développés par le travail de Féret. Il y a juste une mention : « son sol est très accidenté » [p. 408] pour la commune de Sainte-Croix-du-Mont par exemple. Ce dernier point démontre par comparaison, à quel point la mesure des formes est ce qui paraît le plus appréciable à Sauternes.

¹²⁴ Édouard Féret, *Bordeaux et ses vins*, 1868, *op. cit.*, p. 227.

¹²⁵ *Ibid.*, p. 227.

forte et d'argile. Dans la plaine, c'est un sable ayant pour sous-sol le roc ou d'argile. Le sous-sol offre, dans certains endroits, une terre rougeâtre, dure et caillouteuse, qu'on nomme arène. Sur le gravier des sommets se récolte le frère du vin de Sauternes, dont ne peut se faire une idée celui qui ne l'a pas goûté. Ce n'est pas du vin, c'est une liqueur limpide d'un jaune paille, où semblent s'être concentré les rayons du soleil ; c'est un nectar transparent, onctueux et sucré, d'où s'exhale le parfum le plus suave, l'arôme le plus fin, le plus distingué (...). C'est aussi un vin généreux qui réchauffe l'estomac, anime l'esprit tout en laissant l'haleine fraîche et la tête libre. (...) Les vins de la plaine, inférieurs aux autres en sucre et en bouquet, sont fins et généreux »¹²⁶.

La commune de Barsac est peu accidentée. Il « se divise, au point de vue vinicole, en Haut et Bas Barsac, et en terre de palus.

Le Haut et le Bas-Barsac offrent généralement un terrain argileux et pierreux établi sur un fond de rochers ; et, dans certains endroits peu étendus, des terres graveleuses.

Les palus situées sur le bord du fleuve étaient autrefois entièrement consacrées aux prairies ; depuis quelques années, **on y a planté des vignes rouges qui donnent de bons résultats**.

Les vins blancs du Haut-Barsac sont très renommés ; ils sont fins, chauds, corsés, capiteux et très parfumés. Dans les bonnes années, et dans les crûs où la vinification est faite avec soin, ils offrent aussi le moelleux, la liqueur et la douceur des vins de Sauternes.

Le caractère qui distingue ces vins des vins de Sauternes, est un bouquet assez prononcé au début de la dégustation, mais qui dure moins longtemps que celui des vins de Sauternes. (...)

Le Bas-Barsac, comprenant le centre de la commune, ne produit aujourd'hui presque plus de vins blancs. **On y remarque quelques plantations de vignes rouges, selon la méthode du Médoc, qui donnent de très bons vins** »¹²⁷.

Le sol de Preignac « est très varié ; la partie nord-ouest, qui borde le Ciron, repose, comme

en haut. Gravier pur... terre forte... argile. Les vins limpides, jaune paille comme s'ils concentraient les rayons du soleil / soleil qui concentre les sucres (correspondance visuelle basée sur une anastrophe).

- Le vin couleur de soleil – chauffé par le soleil / réchauffe l'estomac (diététique).

Les correspondances qui assurent l'harmonie des éléments entre le soleil et le vin donnent le discernement à ceux qui le boivent (clarté dans le foisonnement).

« L'arôme distingué » (qui est distinct des autres) laisse la « tête libre » (ne mène pas à la confusion du jugement).

dans la plaine. Sable avec roc ou argile.

Les vins rapidement décrits sont seulement fins et généreux.

Barsac est peu accidenté. Ce défaut est compensé par l'illusion sémantique de l'adjectif « haut ».

L'artifice ne permet pas pour autant de rivaliser avec Sauternes (longueur en bouche inversement proportionnelle à la distance qui les en sépare).

Haut et Bas sont confondus par rapports aux oppositions habituelles de sols : argile et pierre. Rochers en sous-sols. Les graves sont rares.

- Les vins du Haut. Face à cette confusion des repères, des conditions sont introduites pour obtenir la liqueur des Sauternes (de bonnes années et vinifications soigneuses).

- Les vins du Bas (localisés au centre, ce qui témoigne à quel point la répartition Haut/Bas n'est pas une indication d'altitude réelle...) sont rouges.

Très bons vins semblables à ceux du Médoc : le réseau de correspondance n'est pas tissé indistinctement quel que soit le vin mais intentionnellement pour le type particulier des liquoreux.

C'est la révélation de la spécificité de la pensée dont relève le blanc.

La même confusion des repères caractérise Preignac à laquelle est opposée une répartition tripartite plus fine :

¹²⁶ *Ibid.*, pp. 232-233.

¹²⁷ *Ibid.*, pp. 234-235.

le sol de Barsac, sur une masse rocheuse, et offre une terre argilo-calcaire ; la partie est et sud-est offre des terres d'alluvions, généralement complantées en vignes rouges, (...) Le reste du territoire, comprenant le centre, l'ouest et le sud de la commune, se compose de graves mélangées à des terres fortes, ou bien d'argile graveleuse.

C'est à ce mélange que les vins du Haut-Preignac doivent leur sève aromatisée.

Les vins du Haut-Preignac sont réputés et vendus comme grands vins blancs de Sauternes, dans la catégorie desquels ils entrent par leur sève, leur liqueur et leur arôme. **Le nom de Sauternes s'ajoute d'une manière générique au nom des communes dont le vin est d'une qualité exceptionnelle, et se rapproche de celui de Sauternes** »¹²⁸.

Le sol de Fargues, « près du bourg et sur les **coteaux**, est argilo-calcaire. Il est complètement consacré à la culture des vignes blanches qui produisent d'excellents vins. Dans la plaine, c'est un terrain sablo-graveleux consacré aux forêts de pins ou de chênes ou à la vigne rouge, qui produit des vins ordinaires employés à la consommation locale.

(...), Fargues n'a pas un nom dont la valeur soit partout connue ; cela tient à ce que Rieussec, dont le coteau commence à s'élever au bord du ruisseau où finissent à la fois Sauternes et le vignoble d'Yquem, est considéré comme appartenant à Sauternes, et étampe : “Sauternes” ; et à ce que les vins fins et distingués du cru de Romer, appartenant à M. de La Mire-Mory, sont transportés à Preignac, aux châteaux de Malle et de Montalier, et étampés : “Preignac”.

Les vins blancs de Fargues sont donc d'excellents vins, fins, liquoreux et parfumés, qui obtiennent de plus en plus de faveur et la renommée qui leur est due, car ils ont tous les caractères des vins de Sauternes ; Rieussec, du reste, produit des vins qui possèdent beaucoup d'analogie avec ceux d'Yquem »¹²⁹.

- en bordure du Ciron : terre argilo-calcaire et rochers (comme Barsac...) Les vins ne sont pas décrits : une fois encore ce n'est pas la proximité du Ciron qui est valorisée. Leur position empêche de les situer dans une relation significative pouvant opérer dans le réel.

_ vignes rouges (qui ne sont pas aussi bien qualifiées que ceux de Barsac). Terres d'alluvions reliées à l'humidité (valeur négative qui justifie de s'abstenir de les décrire).

- le Haut (seul espace qualifié topographiquement) : graves mélangées à des terres fortes ou argilo-graveleuse. Ces vins sont reliés sans restriction aux Sauternes.

Le nom « Sauternes » est l'indice de la configuration d'un agencement des repères suivants : altitude/situation/exposition/couleur de sols.

Ce n'est donc pas seulement un espace circonscrit qui est reconnu, mais surtout sa mise en relief formelle au regard des avantages aëristes d'espace ventilé.

- Sur les coteaux : sol argilo-calcaire/vignes blanches. Excellents vins.

Les similitudes de sols et d'altitudes identifie les coteaux de Fargues à la commune voisine : Rieussec est ressenti analogue à Yquem.

Les vins ne sont pas identifiés par leur commune mais assimilés par mimétisme à Preignac ou à Sauternes selon leur proximité géographique.

- Plaine : Sol sablo-graveleux : forêts et vins rouges ordinaires et locaux.

Les productions sont cantonnées à d'autres cultures ou vignes explicitement non spéculatives.

¹²⁸ *Ibid.*, p. 237.

¹²⁹ Édouard Féret, *Bordeaux et ses vins*, 1868, *op. cit.*, p. 241.

Ces indications principalement topographiques recensées sur le territoire sauternais sont tissées dans l'espace entre le haut et le bas. Elles révèlent une pensée aux ressorts complexes où se combinent aussi la nature des terres par rapport à leur couleur et leur texture. Le tout est coordonné dans une relation cosmologique à l'eau, à l'air et au soleil. Le système régit la relation de la terre aux végétaux dans un sens où doit être assurée la correspondance entre tous les éléments d'une même chaîne analogique. Quelques éléments supplémentaires peuvent être explicités à partir de textes sur l'agriculture qui donnent une cohérence synthétique au repérage que l'on a effectué. Parmi ces textes, celui de l'abbé Rozier à la fin du XVIII^e siècle ou celui de Auguste Petit-Lafitte un demi-siècle plus tard sont parfaitement explicites. Le système met en œuvre des terres qui s'opposent par des caractéristiques relatives au milieu environnant mais aussi en fonction de la continuité entre tous les éléments internes qu'elles facilitent ou non. L'argile et le sable paraissent occuper les deux principales polarités opposées. L'argile pure retient l'eau en interdisant la circulation entre les parties et se trouve donc infertile. C'est une terre stérile parce qu'elle n'assure pas la combinaison de ses parties avec le végétal. « On a improprement appelé ces terres *froides* ; elles ne sont pas plus froides par elles-mêmes que toutes les autres terres. Un thermomètre plongé dans l'argile ou dans le sable, toutes circonstances égales, marquera le même degré de chaleur. Elles ont été appelées *froides* pour désigner la lenteur de la végétation des plantes qui leur sont confiées, par leur facilité à retenir l'eau, enfin, par l'adhérence de leurs parties entr'elles : elles sont donc froides en ce sens, que la chaleur du soleil ne les pénètre pas si profondément qu'elle pénètre le sable dont les grains sont désunis ». C'est par association au sable, la terre qui lui est opposée, que l'argile peut rétablir une meilleure correspondance au soleil et assurer la relation de l'eau à toutes les parties du sol. Il est possible d'améliorer l'argile « en divisant ses molécules » par des « mélanges avec le sable » : le sable « uni aux petits graviers ou aux petites retailles de pierre, devient pour l'argile un excellent engrais. Il agit mécaniquement, (...). Le sable le plus sec, le moins terreux est le meilleur ». Il est possible aussi de « brûler les argiles, pour rendre la terre moins compacte et plus perméable à l'eau ». Les labours « divisent la terre, en retournant une partie de sa surface » et concourent « à sa plus grande divisibilité » mais ne sont pas suffisants « pour tenir ses parties plus séparées les unes des autres ». Ainsi, en proportions convenables, un mélange avec des terres d'une qualité différente « forme le sol le plus parfait. La perfection d'une terre dépend uniquement du juste mélange des parties qui retiennent l'eau et ne la laissent évaporer que lentement. Le sable est donc précisément le contraire de l'argile, de nature tout aussi infertile lorsqu'il est présenté pur. L'eau se précipite à travers ses grains désunis, et leur désunion facilite son évaporation lorsque le soleil les pénètre. Ainsi un mélange proportionné de sable et d'argile forme un bon sol auquel il ne manque plus que l'*humus*, ou terre végétale (...) »¹³⁰.

Les couleurs des sols opèrent une autre chaîne de correspondances entre le soleil et les végétaux en fonction de relations qu'elles facilitent ou non. « La théorie et la pratique sont d'accord, pour reconnaître à la couleur des terres une influence directe et prononcée sur leur pouvoir de s'échauffer au contact des rayons du soleil : source directe de la chaleur dont elles ont besoin pour produire ». En principe, plus la couleur d'une terre se rapproche du noir et plus son pouvoir de s'échauffer est grand ; au contraire, plus elle se rapproche du blanc et moins ce pouvoir est grand : la couleur noire absorbant les rayons solaires, la couleur blanche les réfléchissant. C'est par la couleur que se distinguent aussi « les terres à vin rouge et celles à vin blanc. Quelquefois les veines rouges et blanches alternent de proche en proche, et alors on voit des vignobles à vin rouge et des vignobles à vin blanc également alterner : (...).

¹³⁰ François Rozier, Jean-André Mongez, « Argile », Cours complet d'agriculture, Hôtel Serpente, 1781, 12 vol., vol.1, pp. 652-670. Consultation en ligne le 15 décembre 2023 à l'adresse suivante : [https://fr.wikisource.org/wiki/Cours_d%E2%80%99agriculture_\(Rozier\)/ARGILE](https://fr.wikisource.org/wiki/Cours_d%E2%80%99agriculture_(Rozier)/ARGILE). L'article « Sable » exprime symétriquement les mêmes logiques de correspondance. « Le grand avantage qui résulte du mélange des sables avec les terres tenaces, c'est de les diviser et d'empêcher qu'elles ne retiennent trop d'eau ; car la bonne végétation, (suivant la destination de chaque plante en particulier) dépend de la juste portion d'eau que retient la terre consacrée à la culture ». [François Rozier, Jean-André Mongez, « Sable », Cours complet d'agriculture, Hôtel Serpente, 1796, 12 vol., vol. 9, pp. 2-6. Consultation en ligne le 15 décembre 2023 à l'adresse suivante : [https://fr.wikisource.org/wiki/Cours_d%E2%80%99agriculture_\(Rozier\)/SABLE](https://fr.wikisource.org/wiki/Cours_d%E2%80%99agriculture_(Rozier)/SABLE)].

La vigne noire, plus difficile à mûrir, occupe la terre foncée en couleur ; la vigne blanche s'établit sur l'autre. Dans la Gironde et grâce à un climat extrêmement favorable à la vigne, on n'a pas besoin de s'assujettir à de pareilles obligations ; et cependant, nous voyons aussi qu'en règle générale c'est aux terres de couleur claire, à ces terres recouvrant nos plateaux élevés, aux *boulbènes*, que nous confions la vigne blanche, (...) »¹³¹

La texture du sol peut aussi se combiner à sa couleur pour complexifier les relations de correspondance. Ainsi les terrains colorés auraient « un grand avantage sur les autres, pour communiquer au vin de la force et du spiritueux. (...) »

Un autre phénomène fort curieux et fort important, (...) est celui qui résulte encore des cailloux (...), mêlés aux terres à vignes, principalement quand ces cailloux sont, comme dans nos *Graves*, de nature siliceuse, arrondis, polis et généralement de couleur claire.

On sait que les rayons lumineux et calorifiques qui tombent sur une surface polie, sont réfléchis par cette surface et que l'angle qu'ils forment en tombant, ou angle d'incidence, est égal à celui qu'ils forment en se relevant, ou angle de réflexion. On sait aussi que cette réflexion a lieu sans que les rayons dont il s'agit aient rien perdu de leur puissance primitive, soit en lumière, soit en chaleur.

Or, les cailloux de silex, roulés, polis et de couleur claire, qui couvrent les terres des *Graves* et leur donnent souvent, comme nous l'avons dit, l'aspect des relais de la Garonne, désignés par les riverains sous le nom de *gravières*, font l'office de surfaces réfléchissantes et, par leur concours, tous les rayons solaires qui étaient venus frapper le sol sans avoir rencontré des feuilles ou des raisins, sont de nouveau renvoyés vers ces fruits, qui s'en trouvent ainsi atteints en même temps dans leur partie supérieure et dans leur partie inférieure.

Dès lors, on comprend facilement que placés en quelque sorte entre deux soleils et baignant dans la lumière et dans la chaleur, les raisins venus sur ces sortes de terres, sans compter les autres avantages qu'elles leur assurent, acquièrent une maturité et des qualités extrêmement favorables au vin »¹³².

Le thème omniprésent de la vallée ventilée et drainée, est le cadre méthodique d'un raisonnement sur un milieu qui est susceptible de compenser favorablement des déséquilibres toujours menaçants. C'est le degré d'aménité de ce milieu qui est ainsi tracé. En fonction de cela peuvent s'exercer des savoir-faire pratiques dans la société. Dans les catégories anthropologiques proposées par Philippe Descola, ce comportement est typique de la pensée analogiste qui a précédé le naturalisme en Occident. Les discontinuités différencient les membres d'un collectif (minéraux, végétaux, animaux ou humains) en fonction autant de leur physique (« physicalité ») que de leur conscience (« intentionnalité »). Chaque être est singulier et chaque relation nouée entre eux est discontinue. Rien n'est exactement identique mais tout correspond par ressemblance ; le problème de l'analogisme étant de parvenir à « amalgamer les multiplicités de spécificités »¹³³. De ce fait, dans ce cadre cognitif parfaitement fluide et flottant, les êtres sont obsédés par l'établissement de relations entre tous les éléments disjoints, ce qui institue une chaîne de ressemblance du plus éloigné au plus proche¹³⁴. Dans le monde de la viticulture bordelaise, au moment où se met en place la forme moderne du discernement, le mode d'attention tel que nous venons de le décrire correspond à la nécessité d'identifier, de relier et de classer propre à la pensée analogiste. Il est particulier que cette attention se soit exacerbée en fonction de significations analogiques dans un monde déjà en grande partie naturaliste pour de nombreux autres aspects. Par ailleurs, les pratiques du discernement elles-mêmes voient glisser dans la deuxième moitié du XIX^e siècle leurs références analogistes vers une justification naturaliste instaurant la discontinuité physique entre nature et culture. La recherche de similitudes est simplifiée inexorablement jusqu'à ce qu'une conception épurée se retrouve isolée du complexe réseau signifiant tissée jusqu'alors entre tous les existants : c'est la nature qui émerge ainsi de ce lent phénomène de retranchement symbolique¹³⁵. Des sciences sont dédiées exclusivement à l'exploration de cette nature avec d'autres sciences en vis-à-vis pour se consacrer à la géographie et à l'histoire des sociétés viticoles¹³⁶

¹³¹ Auguste Petit-Lafitte, *La vigne dans le Bordelais*, op. cit., pp. 25-31.

¹³² *Ibid.*, p. 32.

¹³³ Philippe Descola, « À propos de *Par-delà nature et culture* », op. cit. p. 238.

¹³⁴ David Hugot, « Entretien avec Philippe Descola », *Le Philosophoire*, 2011/2 (n° 36), pp. 161-178, p. 164.

Ce type de transition ou de juxtaposition est très caractéristique de ce que Philippe Descola appelle une « hybridation » entre systèmes de pensée sans compter qu’aucun des différents modes d’identification n’existe sous leur forme pure dans le réel. Les transformations des cultures et des civilisations sont connues dans l’histoire et souvent corrélées à des mutations techniques même si elles « font preuve d’une remarquable permanence ». En fait, selon Philippe Descola, des modifications parfois infimes « rendent possible un type d’action jugé auparavant irréalisable sur ou avec certaines catégories d’existants »¹³⁷. Les transformations qui ont produit le fonctionnement naturaliste des sociétés contemporaines intègrent les problématiques environnementales actuelles. Philippe Descola propose un universalisme de la relation ou pragmatique pour parvenir désormais à converser avec tous les modes de rapport aux mondes possibles¹³⁸

¹³⁵ Philippe Descola estime que « ce n’est pas avant le dernier tiers du XIX^e siècle que le dualisme de la nature et de la culture se met en place en Europe comme un appareillage épistémologique permettant de discriminer tout à la fois entre des ordres distincts de phénomènes et des moyens distincts de les connaître ». Évidemment, l’idée de nature remonte à la Grèce ancienne et existe bel et bien jusqu’à l’époque moderne. Mais, à la différence de la nature propre au dualisme du XIX^e siècle, en face de cette nature antique, médiévale, puis renaissante, « tout à la fois domaine ontologique autonome, champ d’enquête et d’expérimentation scientifique, objet disponible pour l’exploitation et l’amélioration, il n’existe pas encore un vis-à-vis collectif ». Philippe Descola, *L’écologie des autres*, op. cit., pp. 33-34.

¹³⁶ Avec Vidal de La Blache pour la géographie, il y a des historiens qui se consacrent à cette oeuvre. Par exemple, Frantz Malvezin a été un des premiers à porter une attention historique au vin de Bordeaux en 1919. Frantz Malvezin, *Histoire de la vigne et du vin en aquitaine depuis les origines jusqu’à nos jours*, Bordeaux, Imprimerie Gabriel Delmas, 1919, 401 p. Consultation en ligne le 8 décembre 2023 à l’adresse suivante :

<<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k96181523/f15.item#>>. D’un point de vue plus local : Georges Martin, « Les vendanges à la manière de Bommès et de Sauternes », *Revue historique de Bordeaux et du département de la Gironde*, 1916, pp. 147-155, p. 9-3. Consultation en ligne le 8 décembre 2023 à l’adresse suivante : <https://www.persee.fr/doc/rhbg_0242-6838_1916_num_9_3_3058>.

¹³⁷ La réflexion sur l’hybridation fait l’objet de toute la dernière partie de *Par-delà nature et culture*. Philippe Descola, *Par-delà nature et culture*, Gallimard, 2005, 623 p., op. cit. pp. 497-526. « La question du changement historique est centrale, cela va de soi. (...) Je pars de l’hypothèse qu’on change d’ontologie lorsqu’une relation, à la suite de toutes sortes d’accidents microscopiques, finit par se transformer et n’est plus adéquate à l’ontologie qui l’a vue naître. Les schèmes de relations que j’ai évoqués ne sont pas adaptables à tous les systèmes. (...) toutes sortes d’accidents historiques font que des schèmes de relations, à un certain moment, ne sont plus adéquats à l’ontologie au sein de laquelle ils sont nés. On bascule alors dans un autre schème de relations. On a un (...) autre exemple de transition sous les yeux, celle de l’analogisme au naturalisme, (...). C’est un phénomène très intéressant, mais qu’on a eu tendance à examiner jusqu’à présent dans la perspective du rationalisme des Lumières, c’est-à-dire comme non pas un changement de cosmologie, mais plutôt comme l’idée du triomphe de la raison se débarrassant des obstacles que la superstition avait mis sur sa route, permettant de dévoiler finalement la nature dans son objectivité. [...] Or, Merleau-Ponty, dans ses cours sur la nature au Collège de France, qui ont été publiés il y a quelques années, disait une chose qui, je crois, est très juste : ce ne sont pas les révolutions scientifiques qui ont changé l’idée de nature, c’est le changement de l’idée de nature qui a permis les révolutions scientifiques. J’interprète le changement de l’idée de nature par le basculement d’une cosmologie dans une autre. Le passage de l’analogisme au naturalisme a rendu les conditions propices pour les découvertes scientifiques ». Philippe Descola, « À propos de Par-delà nature et culture », op. cit. p. 241.

¹³⁸ Philippe Descola, « À qui appartient la nature ? », *La Vie des idées*, 21 janvier 2008. Consultation en ligne le 31 décembre 2023 à l’adresse suivante : <<https://lavedesidees.fr/A-qui-appartient-la-nature#:~:text=On%20peut%20d'abord%20soutenir,contenu%20%C3%A9volue%20avec%20le%20temps>>. Voir aussi : Philippe Descola, et Patrice Bollon, « Entretien. Pour un “universalisme relatif” », *Revue des Deux Mondes*, mars 2009, pp. 101-108. Consultation en ligne le 31 décembre 2023 à l’adresse suivante :

<<https://www.revuedesdeuxmondes.fr/article-revue/entretien-pour-un-universalisme-relatif/>> ainsi que : Philippe Descola, « Protéger la diversité sous toutes ses formes », propos recueillis par Hortense Guégan, *Revue des Deux Mondes*, décembre 2021, 21 p. Consultation en ligne le 31 décembre 2023 à l’adresse suivante :

<<https://www.revuedesdeuxmondes.fr/article-revue/philippe-descola-protéger-la-diversité-sous-toutes-ses-formes/>>. Des études commencent à prendre pour objet les pratiques agricoles alternatives aux logiques naturalistes de production dans le cadre de la problématique environnementale : Marie Guicheteau, *Les éleveurs et leurs pratiques quotidiennes : une sensibilité par-delà nature et culture ?*, Thèse de géographie, Université de Clermont d’Auvergne, soutenue le 27 janvier 2021. 793 p. Consultation en ligne le 31 décembre 2023 à l’adresses suivante :

<[file:///C:/Users/Utilisateur/Downloads/2021UCFAL002_GUICHETEAU%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Utilisateur/Downloads/2021UCFAL002_GUICHETEAU%20(1).pdf)>. Également : Jean Foyer, « Syncrétisme des savoirs dans la viticulture biodynamique. Incorporation dans l’expérience et le sensible et trajectoire initiatique », *Revue d’anthropologie des connaissances*, 2018/2 (Vol.12, n°2), pp. 289-321, Éditions S.A.C. Consultation en ligne le 23 décembre 2023 à l’adresses suivante : <file:///C:/Users/Utilisateur/Downloads/RAC_039_0289.pdf>.

Les mêmes thématiques s'imposent longtemps dans le discours même si elles ont été progressivement déshabillées de leurs ressorts explicites. Au milieu du XIXe, par exemple, la phrase déjà citée, une « fois mûr, on laisse les raisins « se rôtir aux doux rayons du soleil d'octobre »¹³⁹, exprime un rapport au milieu réduit à l'évocation d'un espace enchanteur, propice à une transformation idéale du raisin. On ne discerne son ressort analogique qu'en cernant son contexte, faute d'explicite immédiat. L'image bucolique qui est donnée de la scène de vendanges est une forme de perpétuation des théories pour dire à quel point on cherche un milieu sain qui s'oppose à l'humidité. Les thématiques de la cuisson, du séchage, de l'ensoleillement agissent symétriquement, toujours en compensation de celles de l'eau qui pourrait menacer en excès, le tout administré par le rythme d'une temporalité ménagée. Tout ceci caractérise la relation particulière d'une société à l'espace dans laquelle elle s'inscrit.

Pourritures et Botrytis, l'émergence disparate de la biologie des germes à la fin du XIXe siècle

La première partie de ce texte a été consacrée à décrire la perception actuelle du Sauternes avec le Botrytis comme facteur conditionnant. Les représentations du brouillard et la mise en valeur du Ciron sont associées aujourd'hui à cette conception dans le cadre d'une pensée naturaliste et ont été intégrées dans la figuration des paysages de la région. La seconde partie a permis de prendre distance avec le présent et de comprendre la mise en œuvre des usages liés à la pourriture par les sociétés du Sauternais à la fin de la période moderne. Cette perception s'est maintenue une bonne partie du XIXe siècle. Le cadre théorique de ces pratiques était celui de la pensée analogiste. La dernière partie doit permettre de retrouver les circonstances de la rupture épistémologique qui a reconfiguré les conditions de l'attention.

Les pratiques des tries sont corrélatives à l'idée de pourriture. En revanche, on ne trouve que tardivement dans la littérature le lien explicite entre la pourriture et son origine cryptogamique. Par exemple, en 1868 pour Auguste Petit-Lafitte, la pourriture résulte directement et encore uniquement d'un excès de pluie : alors, c'est la règle dans tous les vignobles de qualité de procéder par « triages » successifs. Les pluies qui surviennent à la fin de la maturation des raisins ne sont pas opportunes, quand elles se prolongent : si « le raisin est complètement mûr, elles peuvent le faire éclater et le conduire à la pourriture. Dans tous les cas, elles introduisent dans le vin de l'eau qui peut bien augmenter sa quantité, mais non toujours sa qualité ». Lorsque ces fortes pluies arrivent plus tôt, durant la « dernière période de la végétation annuelle de la vigne », celle de la maturation des raisins, elles ont pour effet de la rendre inégale « de vigne à vigne, de pied à pied, de raisin à raisin, de grain à grain ». Alors il est nécessaire « de vendanger par triages et à plusieurs reprises, de faire des choix, tant à la vigne qu'au pressoir »¹⁴⁰. De façon comparable, la première édition de *Les maladies de la vigne* de Pierre Viala¹⁴¹ est muet sur la pourriture grise et le Botrytis n'est pas évoqué. Cette maladie n'apparaît qu'à la troisième édition en 1893, ce qui marque une évolution significative même si elle n'est associée alors qu'à des conséquences bénignes pour la vigne.

¹³⁹ Édouard Féret, *Bordeaux et ses vins*, 1868, *op. cit.*, p. 61.

¹⁴⁰ Auguste Petit-Lafitte, *La vigne dans le Bordelais*, *op. cit.*, p. 495.

¹⁴¹ Pierre Viala, *Les maladies de la vigne*, Peronospora, Oïdium, Anthracnose, Pourridié, Cottis, Cladosporium, etc., Montpellier, Camille Coulet, Paris, A. Delahaye et E. Lecrosnier, 1885, 239 p.

Botrytis et la très tardive attention de la viticulture

Dans l'ouvrage de Pierre Viala, il est remarqué que la maladie causée par Botrytis est très fréquente sur les divers organes de la vigne. « Elle vit presque toujours à l'état de saprophyte sur la vigne et ne cause par conséquent aucun mal ». On la retrouve sur les raisins verts en culture sous serres ou sur les raisins après leur ramassage lorsqu'ils sont conservés dans des conditions trop fraîches (dans des « fruitiers »).

« C'est le B. cinerea qui forme à la surface des grains des vignes blanches de Sauternes et des bords du Rhin cette épaisse couche d'un gris olivacé, dont les viticulteurs attendent le développement avant de procéder à la vendange ; ils lui attribuent une action importante au point de vue de l'amélioration de la qualité des produits, d'où les noms de *Edelfaule* ou *Pourriture noble* donnés au B. cinerea. On admet en général que le champignon détermine un amincissement des couches de l'épiderme et facilite une action lente de l'air sur le contenu du raisin ». Le champignon « peut, dans quelques circonstances devenir parasite facultatif ; on l'a vu se développer dans les serres à vigne et dans les vignobles du Nord, les années humides, sur les jeunes grains verts qu'il altérerait dans ce cas en produisant parfois des dégâts assez sérieux »¹⁴².

En note, Pierre Viala donne en référence l'ouvrage *Über die Veränderungen* de Hermann Müller-Thurgau, pionnier de la recherche hessoise et zurichoise en physiologie végétale de la vigne, publié en 1888¹⁴³. Il explique que sont étudiées dans ce livre « les modifications qui se produisent dans les fruits à la suite du développement du B. cinerea à leur surface ».

« Le Botrytis cinerea, d'après M. H. Müller-Thurgau, pénétrerait le fruit et désagrégerait la peau, ce qui faciliterait la concentration du jus par suite d'une évaporation plus active. En outre, le champignon absorberait surtout les acides du fruit et une faible proportion du sucre ; de sorte que la richesse saccharine des moûts se trouverait augmentée par cette disparition des acides, plus grande relativement que celle du sucre, et par suite aussi de la concentration du moût par évaporation. Le *Botrytis cinerea* rendrait enfin insolubles une partie des matières azotées solubles, ce qui serait une cause d'une fermentation ultérieure plus lente ».

Le conditionnel ici employé caractérise parfaitement la nouveauté de ce que décrit Pierre Viala ; une nouveauté qui ne l'autorise pas d'être plus affirmatif. Cette expression est d'ailleurs confirmée par la position qui n'est pas un développement principal. Le texte est réduit en note de bas de page.

¹⁴² Pierre Viala, *Les maladies de la vigne* (3e édition entièrement refondue...), 1893, Montpellier, Camille Coulet, Paris, Georges Masson, 595 p., p. 353

¹⁴³ Hermann Müller (1850-1927) est né dans le canton de Thurgovie en Suisse. Il était botaniste, œnologue et sélectionneur suisse (il a créé le cépage Müller-Thurgau multiplié à partir de 1897). Il a étudié au Polytechnikum Zürich et obtenu un doctorat en 1874 avec une thèse sur *Les germes de spores et les prégermes des mousses*. Il a travaillé à l'Institut prussien de botanique d'horticulture et de viticulture de Geisenheim où il dirigeait la station expérimentale de physiologie végétale. En 1891, il retourne en Suisse en tant que directeur de la nouvelle station expérimentale et école d'horticulture et de viticulture de Wädenswil (aujourd'hui Institut fédéral de recherche sur les fruits, la viticulture et l'horticulture). Il a exercé cette fonction jusqu'à sa retraite en 1924. Ses travaux ont porté sur la physiologie et les maladies de la vigne et la fermentation malolactique du vin. Ses publications sont très nombreuses. Informations consultées en ligne le 14 janvier 2024 à l'adresse suivante : <<https://www.deutsche-biographie.de/122508114.html>>. L'ouvrage de Hermann Müller cité par Viala est : *Über die Veränderungen, welche die Edelfäule an den Trauben verusacht und über den Werth dieser Erscheinung für die Weinproduction*, Mainz, 1888 (*Sur les changements causés par la pourriture noble sur les raisins et sur la valeur de ce phénomène pour la production de vin*, Mayence). Il n'a pas été possible de consulter cet ouvrage.

La suite du développement concernant Botrytis est une description savante de la physiologie du champignon avec seulement quelques manifestations indésirables du parasite sur le greffage des plants. Tout indique donc que la référence aux travaux de Hermann Müller n'est pas réellement intégrée au chapitre. Les manifestations de la pourriture ne sont pas différenciées avec précision, encore moins raisonnées en fonction de leur déterminant spécifique. On peut reconnaître cependant, qu'une telle présentation, atteste désormais que l'origine cryptogamique de la pourriture est entérinée. Le champignon est non seulement responsable de la « pourriture noble » mais aussi du goût différent à l'issue de la transformation. L'action biologique agit simultanément à l'effet physique des conditions météorologiques. Cette influence atmosphérique est donc désormais clairement différenciée du milieu. La pourriture est reconnue, provoquée par le champignon qui désagrège la peau du raisin, et consomme une certaine quantité des sucres et des acides. Lorsque la maturité est suffisante un effet d'évaporation a lieu facilité, par la disparition de la peau. Les composants essentiels des raisins voient leurs proportions les uns par rapport aux autres complètement modifiés. Comme Pierre Viala, Jean Laborde en 1908¹⁴⁴ renvoi à l'étude de Müller-Thurgau annoncée avoir été publiée en 1888.

C'est la septième édition de *Bordeaux et ses vins*¹⁴⁵ de 1898 qui témoigne de la nouvelle prise en compte à Sauternes, du lien de causalité avec Botrytis : une fois « le raisin véreux, l'effeuillage fait, on le laisse attendre l'extrême limite de la maturité, se dorer au soleil d'un doux soleil d'automne, puis roussir, en attendant qu'un mycoderme particulier vienne accomplir son œuvre utile à cette viticulture spéciale ». L'auteur apporte en note la précision suivante : ce « mycoderme, étudié par M. Planchon et Émile Petit de Forest, en 1881, a été reconnu par eux pour être le *Botrytis acinorum* ou *cinerea*, décrit par Von Thümen ». Une référence de ce type signifie que les descriptions mycologiques nouvelles rejoignent le réseau d'expertise caractéristique du discernement des vins. L'évocation d'un mycoderme interprété par ses fonctions biologiques conduisent à transposer les causalités de la pourriture à un schéma naturaliste. Les relations analogiques opérantes jusqu'alors sont rompues. Botrytis est inséré définitivement aux pratiques méticuleuses. Ces pratiques relèvent d'une logique d'autocontrôle quasi mortifiaante qui permet de moduler le déterminisme naturel selon telle ou telle situation. C'est par ce biais que sont expliquées des positions dans une hiérarchie ou les possibilités de modifier une classification : un changement de cépages, « une gestion nouvelle peuvent obliger à la remanier ». Au titre de ces pratiques successives sont énumérées la taille sévère qui ne « doit pas sacrifier la qualité à la quantité », l'épamprage pratiqué « de tout temps », l'effeuillage « à l'effet d'avancer la maturité, d'empêcher une pourriture trop précoce et de faciliter les longues et minutieuses vendanges ». Enfin, la cueillette elle-même « se fait par minimales fractions et, pour un même raisin, parfois grain à grain ; elle se poursuit ainsi, selon l'état de la récolte et de la température, avec des allures variées qui tendent toutes à obtenir, au détriment de la quantité et de l'économie de frais, le maximum de qualité »¹⁴⁶. Ainsi, les tentatives pour généraliser la production n'a « jamais abouti (même dans le bordelais) qu'à affirmer la valeur de terrains essentiellement favorables à une culture dont l'ancienneté est telle qu'on ne peut en trouver l'origine (...) ». Si ce mode de travail est ancien « on peut dire que, depuis quelque temps, il a été porté, dans nos grands crus, à un degré de perfection auquel il semble qu'on ne puisse rien ajouter. Mais que de sacrifices il exige ! On conçoit les risques qui en résultent ; ceux-ci peuvent, en année défavorable, aller jusqu'à la perte du raisin qui reste sur pied à un moment donné. Favorisé par les meilleures conditions climatériques, il engendre toujours une réduction considérable du rendement (...). On peut estimer cette perte de récolte au tiers, quelquefois même à la moitié des quantités que donneraient, avec des vendanges autrement faites, les cépages fins à production relativement faible, employés dans les bons crus ».

¹⁴⁴ Jean Laborde, *Cours d'oenologie, op. cit.* L'importance de cet ouvrage dans la compréhension de Botrytis est présentée en première partie.

¹⁴⁵ Édouard Féret, *Bordeaux et ses vins classés par ordre de mérite*, 7^e édition refondue et augmentée, Bordeaux, Féret et Fils, Paris, Libraires associés, 1898, 844 p., p. 359.

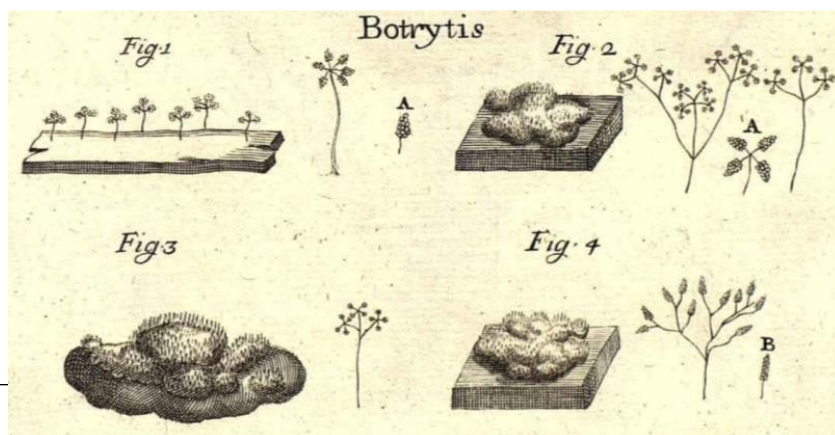
¹⁴⁶ Édouard Féret, *Bordeaux et ses vins*, 1898, *op. cit.* p. 360.

La mycologie et les premières descriptions de Botrytis

Pour comprendre l'ampleur des mutations que l'on vient de décrire, il convient de préciser les modalités de constitution du savoir en mycologie et de leurs évolutions. La période est celle de la rencontre définitive des préoccupations viticoles avec les recherches sur les mycodermes qui prospéraient depuis longtemps sans exercer beaucoup d'influence. La clarification opérée en viticulture dépend de celle qui a précédé en mycologie. Jusqu'au XIX^e siècle, la mycologie n'était pas dissociée de la botanique même si l'on reconnaissait des spécificités aux champignons. Pietro Antonio Micheli (1679-1737) en 1729 a observé les spores qu'il estime correspondre aux graines chez les végétaux mais la plus grande confusion règne encore longtemps dans les esprits sur la place à donner aux champignons et surtout c'est leur potentielle toxicité qui fascine. Longtemps, la « thèse principale consistait à affirmer que les champignons naissent spontanément de l'humidité, par putréfaction de diverses matières organiques, surtout végétales ». Les auteurs antiques Pline et Plutarque, pensaient que les nuages généraient les champignons. « Cette ligne du mystère, des forces secrètes du Cosmos et de l'“*ex nihilo*” formera un véritable courant de pensée dans l'histoire de la mycologie. Jusqu'au XVIII^e siècle, l'idée de la génération spontanée chez les champignons sera relativement répandue. (...) Friedrich Kasimir Medicus (1736-1808) note, en 1788, que les champignons sont “des produits de la gelée issue de la décomposition des feuilles après intervention de la chaleur et de l'humidité. (...) La théorie générale de la génération spontanée des organismes ne sera définitivement réfutée qu'au XIX^e siècle par Louis Pasteur ». Christiaan Hendrik Persoon (1761-1836) et d'Elias Magnus Fries (1794-1878), « les deux mycologues les plus importants de tous les temps » respectent toujours cette théorie : « leur contribution à la connaissance des champignons réside dans leur œuvre de systématique et de taxinomie, non dans leurs réflexions sur la génération et la reproduction »¹⁴⁷.

En ce qui concerne la connaissance particulière de Botrytis, c'est Pietro Antonio Micheli qui crée le genre en 1729¹⁴⁸. Dans l'expérience qui conduit à cette description, il inocule des morceaux de melon avec du mycélium. Après quelques jours, il voit apparaître le duvet qui prend peu après une couleur grise caractéristique. Ces fructifications ressemblent en tout point à celles du prélèvement initial. Il définit cette moisissure comme « un genre qui se distingue du Byssus par la brièveté de sa vie et par la disposition constante des extrémités en grappes A, ou épis B, sur les tiges ou au sommet des branches »¹⁴⁹. Il nomme le genre en fonction de la forme de grappe de raisin (βότρυς en grec) que prend la fructification à son extrémité. Il dénombre 4 espèces :

- « 1. Botrytis duveteux, gris, tige simple, plus épaisse, extrémités à formes rondes ».
- « 2. Botrytis non ramifié, blanc, extrémités à formes rondes ».
- « 3. Botrytis ramifié, cendré, extrémités à formes rondes ».
- « 4. Botrytis en forme d'épi, gris, extrémités à formes rondes ».



¹⁴⁷ Xavier Carteret, Aline Hamonou-Mahieu, « L'illustration mycologique (XVI^e-XVIII^e siècle) », dans *Les dessins de Champignons de Claude Aubriet*, Paris, Publications scientifiques du Muséum, 2010. Consultation en ligne le 12 janvier 2024 à l'adresse suivante : <http://books.openedition.org/mnhn/4981>.

¹⁴⁸ Pietro Antonio Micheli, *Nova plantarum genera*, Paperinus Bernardus, Florence, 1729, 234 p., p. 212, tableau 91, observation 5 p. 138. Traduction personnelle du texte latin. Consultation en ligne le 10 janvier 2014 à l'adresse suivante : <https://tolosana.univ-toulouse.fr/fr/notice/075582503>.

Christiaan Henrik Persoon¹⁵⁰ en 1794 décrit à nouveau le genre avec quatre espèces dans *Observationes mycologicae* puis en 1801 dans *Synopsis methodica fungorum*¹⁵¹. Il décrit une des espèces en lui attribuant le qualificatif « cendré » correspondant : cette moisissure portera le nom de *Botrytis cinerea* Pers.

« *Botrytis*. Dressé, buissonnant, divisé en embranchements. Spores regroupées en grappe.

1. *Botrytis* de couleur cendrée [cinerea : cīnis, ěris, m. à l'ablatif] : parsemé de ramifications cendrées en tas. Habituellement dans les cucurbitacées en décomposition et dans les tiges de choux.
2. *Botrytis* ramifié : cendré ramifié, à épis rayonnants. Il naît dans des corps corrompus.
3. *Botrytis* simple : gris, tige simple : épis rayonnants. On le rencontre assez souvent sur les bois semi-pourris et les tiges de blé, pendant la saison hivernale.
4. *Botrytis* en forme d'épi : ramifications grises en épis avec de formes rondes au bout. Au mois de septembre, en divers endroits, à l'ombre notamment des chemins abrités ».

Ce contexte conditionne la relation au milieu dans la pensée analogiste encore active en mycologie au XIX^e siècle. Il explique le silence concernant *Botrytis* dans les ouvrages viticoles. J. L. Bernard décrit les circonstances de cette défaillance dans une étude sur la pourriture grise de la vigne en 1989. « Le manuel de pratique de P. Viala et P. Ferrouillat, publié en 1888 est totalement muet au sujet de la maladie et de nombreux traités ultérieurs feront de même. (...) Il faut attendre les écrits de L. Ravaz, E. Prillieux et G. Delacroix (1894) pour que la pourriture grise des raisins soit décrite et considérée par les pathologistes comme une affection nuisible à la culture. Les premières recherches visant à découvrir des moyens de protection semblent être l'œuvre de L. Ravaz, G. Gouirand et du Baron de Chefdebien (1896) »¹⁵².

¹⁴⁹ Cette description et les références données correspondent à l'identification des différents *Botrytis* dans les dessins réalisés par Micheli dont la planche descriptive est reproduite ci-après.

¹⁵⁰ Christiaan Henrik Persoon, *Synopsis methodica fungorum*, Gottingae, Henricum Dieterich, 1801, 745 p. p. 690. Traduction personnelle du texte latin. Consultation en ligne le 15 décembre 2023 à l'adresse suivante : <<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k97341x/f5.item>>. Pour une biographie du savant voir l'article suivant : Charlotte Radt, « Bicentenaire d'un grand savant hollandais qui vécut trente ans à Paris : Christiaan Hendrik Persoon (1761-1836) ». *Journal d'agriculture tropicale et de botanique appliquée*, vol. 8, n°10-11, octobre-novembre 1961, pp. 542-543. Consulté en ligne le 15 décembre 2023 à l'adresse suivante : <https://www.persee.fr/doc/jatba_0021-7662_1961_num_8_10_6826>.

¹⁵¹ Par la suite le genre connaît une multiplication exponentielle d'espèces avant une limitation à la fin du XX^e siècle. Seulement 38 espèces sont aujourd'hui reconnues, après révisions pour écarter des rattachements abusifs. Mais la taxinomie de *Botrytis* reste en évolution constante. « *Les espèces de Botrytis* font partie des agents pathogènes végétaux les plus répandus sur la planète et ont été trouvées infectant leurs espèces hôtes dans toutes les zones climatiques, des îles tropicales à la toundra arctique et de la forêt tropicale au désert (...). *Les espèces de Botrytis* provoquent des maladies et des pertes de rendement importantes au champ et en serre ; ils représentent également d'importants agents pathogènes post-récolte affectant un large éventail de cultures, depuis les petits fruits jusqu'aux fleurs coupées, en passant par les cultures bulbeuses comme l'oignon et l'ail, et peuvent même infecter les graines (...). Les rapports suggèrent que les maladies causées par *Botrytis* spp. sont responsables de 10 à 100 milliards de dollars de pertes annuelles dans le monde (...). *Botrytis* a toujours été caractérisé par plusieurs espèces spécifiques à l'hôte et une espèce généraliste. Le généraliste *B. cinerea* a été signalé sur plus de 1 400 espèces végétales couvrant près de 600 genres ; cependant, le nombre réel d'hôtes est probablement beaucoup plus élevé et devrait augmenter à mesure que des rapports supplémentaires seront générés (...) » [Andrea R. Garfinkel, « L'histoire de la taxinomie de *Botrytis*, l'essor de la phylogénétique et les implications pour la reconnaissance des espèces », *Phytopathologie*®, 2021, 111/3, p. 437-454, consultation en ligne le 13 janvier 2024 à l'adresse suivante : <https://apsjournals.apsnet.org/doi/10.1094/PHYTO-06-20-0211-IA?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%200pubmed>].

¹⁵² J. L. Bernard, « La pourriture grise de la vigne : hier et aujourd'hui », *Le Botrytis, Conférence technique*, Groupement Régional des Techniciens Supérieurs en Viticulture OEnologie, Epernay, 5 juin 1989, 36 p., pp. 8-13.

En viticulture, on ne retrouve pas explicitement le débat sur la génération spontanée qui a conditionné le prolongement ultime de la pensée analogiste parce que le fruit, dans sa grande majorité et dans la plupart des grandes régions viticoles, n'est que rarement proposé directement à la consommation. Il est au contraire soumis à la transformation alcoolique préalable quasi immédiate : la controverse a ainsi été déportée sur la problématique de la fermentation et fut son objet unique définitivement résolu par les découvertes pastoriennes. La pratique des tries successives fut le procédé qui permit longtemps de pallier les difficultés pratiques à la vigne et d'estomper les inquiétudes. Dans d'autres secteurs de l'agriculture, la situation fut différente, souvent sans réelle solution pour préserver la récolte. La prise en compte de Botrytis dans les manifestations de telle ou telle pourriture s'est accompagnée d'un débat sur le rôle réel de la moisissure par rapport à la corruption constatée, sans compter la question des modes de propagation du parasite. Cette situation constitue à chaque fois une ultime occasion de défendre les principes de la pensée analogiste avec les usages qui en découlent. Dès lors, c'est l'élargissement à d'autres domaines de l'agriculture qui permet de saisir le fond de la controverse opposant génération spontanée et biologie des germes ; et de comprendre à quel point ces débats ont suivi des lignes de partages disparates selon les champs d'activité en fonction de temporalités disjointes.

Un petit opuscule de 1845 sur la pourriture de la pomme de terre permet de saisir l'effervescence intellectuelle que représente la progression dans le siècle de la thèse sur les origines biologiques de la pourriture. L'auteur Charles Morren s'y montre largement favorable tout en soulignant les antagonismes que suscite sa position. Selon lui, la nécrose de la pomme de terre – « gangrène humide » – est causée par « un petit champignon du genre des moisissures et que les savants appellent un Botrytis ». Il énumère tous les végétaux qui peuvent être infestés par cette moisissure¹⁵³. Vient ensuite la recherche des causes. La démarche ne se contente pas d'identifier des champignons responsables mais s'oppose d'emblée à la théorie de la génération spontanée. En s'appuyant sur Charles Cagniard de Latour (1777-1859), un des pionniers concernant la nature vivante des levures ayant servi à Louis Pasteur de point d'appui à ses recherches sur la fermentation, l'auteur adopte le principe de causalité biologique contre la maladie étudiée. Le fait d'accéder à la compréhension de ce fonctionnement lui donne le sentiment qu'une solution rapide est possible. Tout ceci illustre par quels biais a progressé le naturalisme dans le courant du XIX^e siècle. Chaque phénomène est successivement différencié de la fermentation qui elle-même, est l'objet d'une intense exploration pour le fonctionnement microbiologique des levures. Les mécanismes biologiques qui sont identifiés dans la fermentation servent ensuite de modèle pour la décomposition organique dans chacun des domaines isolés. Ainsi la biologie microscopique devient le principe de fonctionnement unique des constituants physiques de la nature. Par ailleurs la situation est aussi un témoignage des circonstances par lesquelles sont transférées les informations du domaine épistémologique à celui de la prescription dans un champs de production particulier. L'auteur poursuit ainsi : « puisque M. Cagniard-Latour a prouvé que toute fermentation vineuse est accompagnée du développement d'un grand nombre de plantes cryptogamiques comme celles qui forment la levure elle-même, le champignon provoque la fermentation (décomposition) du suc cellulaire des pommes de terre et le suc fermenté sert à son tour à le propager. Cela peut être très-vrai, et cela nous paraît très-probable. Il y a des gens qui diront que je me suis trompé, que la moisissure est l'effet de la maladie et non la cause. Rien n'est plus faux que cette assertion, et de plus rien n'est plus dangereux à croire, car avec ces idées-là on reste les bras croisés devant le mal ; on ne fait rien, tandis que le mal marche toujours »¹⁵⁴.

¹⁵³ Les raisins de vigne ne sont pas au nombre de cette énumération.

¹⁵⁴ Charles Morren, *Nouvelles instructions populaires sur les moyens de combattre et de détruire la maladie actuelle (Gangrène humide) des pommes de terre et sur les moyens d'obtenir pendant l'hiver et spécialement en France, des récoltes de ses tubercules*, Paris, Librairie encyclopédique de Roret, 1845, 48 p., p. 11 et 12. Consultation en ligne le 15 janvier 2023 à l'adresse suivante : <<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k884760w>>.

Dans un autre champ d'activité connaissant des temporalités différentes, on peut considérer les recherches sur le Botrytis du ver à soie. En 1847, Charles Fraissinet écrit un opuscule sur cette maladie et vis-à-vis du champignon identifié soutient la thèse de la « préexistante des germes. (...) le germe muscardine existe dans la chenille comme dans l'être humain celui du ver ascaride, etc., et l'on concevra sans peine que, par suite de circonstances favorables, ce germe peut atteindre son fatal développement, tuer le ver qui, dans de meilleures conditions, n'en aurait reçu aucun dommage, et produire par myriades ses spores meurtriers. (...) La muscardine nous attaque spontanément, parce que les vers en portent le germe »¹⁵⁵. Dès lors, l'auteur promeut essentiellement des mesures prophylactiques dans une logique de compensation analogiste des contraires.

Ces exemples d'actualisation de la controverse se déroulant au même moment, dans deux champs d'activités différents, révèlent des mouvements disparates. En viticulture, l'identification de l'origine de la pourriture des raisins à un champignon précis ainsi qu'à un processus biologique dont il serait l'acteur principal semble plus tardive. En l'absence de débat explicite, il convient d'interroger les circonstances du basculement naturaliste nécessaire à cette prise en compte. Les manifestations d'une évolution effectivement opérée peuvent se percevoir avec des indices comme celui que l'on trouve dans l'ouvrage de Claude Ladrey. En 1872 il exprime nettement son hostilité aux logiques des correspondances qui permettaient de penser un parasite en fonction des composantes du milieu. Elles sont jugées archaïques et peu efficaces pour lutter contre un prédateur. La réaction qu'il décrit privilégie l'action humaine directe. Selon lui, les parasites n'attaquent pas seulement les végétaux pour lesquels « l'équilibre normal des différentes fonctions était plus ou moins dérangé ». Cette faiblesse aggrave peut-être la situation mais en présence du fléau « notre premier soin doit être de l'écarter le plus tôt et le plus directement possible »¹⁵⁶. Auguste Petit-Lafitte, dix ans auparavant, dans une situation comparable où il évoque l'agression par des insectes, se montrait au contraire encore très attentif au respect des équilibres pour les contenir. Il insistait par exemple sur les bienfaits de la présence des perdrix dans les vignes pour que les insectes ne prolifèrent pas¹⁵⁷.

Les circonstances de l'identification sauternaise de la pourriture des raisins à Botrytis

Avec la pourriture du raisin, la question était de pouvoir identifier ce qui la déterminait alors que la présence de moisissures pouvait être seulement conséquente de la corruption provoquée par le milieu. La référence rapportée en 1898 par Édouard Féret¹⁵⁸ sur les modalités d'un « mycoderme particulier [venant] accomplir son œuvre utile à cette viticulture spéciale », ainsi que la datation précise de l'identification attestent que la clarification de cette relation est récente. Un témoignage montrant l'importance de cette référence a été donnée indirectement un demi-siècle plus tard par Bertrand de Lur Saluces. En 1936, ce dernier en conserve toujours la mémoire.

¹⁵⁵ Charles Fraissinet, (1796-1856), *Plus de muscardine pour qui veut !... Causes de cette terrible maladie et moyens de la prévenir*, 1847, Nîmes, Typographie Ballivet et Fabre, 36 p., 47 p., p. 9 et 11. Consultation en ligne le 15 janvier 2023 à l'adresse suivante : <<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k65769892.texteImage>>.

¹⁵⁶ Claude Ladrey, *Traité de viticulture et d'oenologie, t.1 viticulture*, Paris, F. Savy, 1872. 634 p., p 574.

¹⁵⁷ Auguste Petit-Lafitte, *La vigne dans le Bordelais, op. cit.*, p. 575

¹⁵⁸ Cette référence évoquée précédemment est celle-ci : « Ce mycoderme, étudié par M. Planchon et Émile Petit de Forest, en 1881, a été reconnu par eux pour être le *Botrytis acinorum* ou *cinerea*, décrit par Von Thumen ». Édouard Féret, *Bordeaux et ses vins*, 1898, *op. cit.*, p. 359.

Il y fait allusion dans *La journée viticole* alors qu'il vient de porter le territoire sur les fonts baptismaux de l'appellation d'origine contrôlée¹⁵⁹. Son argumentaire pour la défense de l'appellation est une pédagogie de la pourriture. L'identification de Botrytis devient une marque d'authentification naturaliste de l'absolue originalité du terroir dont il assure la promotion : « (...) la maturité du raisin ne nous suffit pas. Nous attendons, pour le cueillir, sa pourriture. (...) le mot “surmaturité” traduirait mal ce qu'est la fameuse “pourriture noble”, autrement dit cette corruption progressive de nos raisins, sous l'influence du sol qui les fait naître et du soleil qui les réchauffe. Un mycoderme très spécial intervient ici : le Botrytis cinerea, décrit par Von Thümen et identifié en 1881 par MM. Planchon et Petit de Forest. Ce bienfaisant corrupteur s'attaque à souhait, au moment voulu, au fruit de nos cépages fondamentaux, le sémillon et le sauvignon ».

La pourriture qui est ainsi identifiée à Botrytis à la fin du XIX^e siècle met un nom sur un phénomène naturel et surtout référence ce dernier à un fonctionnement biologique de contamination dès lors que le principe des germes comme organisme vivant a été légitimé par les démonstrations de Louis Pasteur¹⁶⁰. L'exercice consacre le principe des causalités biologiques dans les symptômes de la pourriture des raisins. Le récit de l'identification restitue tous les ressorts naturalistes qui ont conduits à reconnaître un champignon authentifié dans une pourriture endémique. Cette démarche ne pouvait être motivée sans avoir intégré préalablement tous les principes du raisonnement. Sans ce filtre posé sur les observations elles n'auraient pu être effectuées. Le récit fondateur de l'identification de 1881 met en scène Émile Petit de Forest qui est propriétaire du Château de Suduiraut à Preignac, ingénieur et auteur de plusieurs opuscules sur la viticulture. Il est associé à Jules-Émile Planchon (1823-1888) qui est le botaniste s'étant illustré dans l'identification du phylloxéra sur les racines de vigne le 15 juillet 1868. Par la suite, il est le premier à détecter la présence du mildiou sur souche en 1878. Il a développé une œuvre considérable permettant la mise au point des techniques de lutte contre le phylloxéra et les maladies cryptogamiques en général¹⁶¹.

Le Baron Félix Von Thümen qui est mis en référence scientifique était spécialiste des champignons parasites de la vigne. Il était directeur du laboratoire de physique végétale au jardin de Klosterneuburg, éditeur du *Mycotheca universalis*. Ses publications sont considérables. Parmi celles-ci : *Die Pilze der Weinstockes* publié en 1878.

¹⁵⁹ L'identification par Émile Petit de Forest de la pourriture à Botrytis était d'autant plus dans les mémoires, qu'elle était répertoriée dans *Bordeaux et ses vins*, pièce maîtresse des manuels de discernement. Bertrand de Lur Saluces, « Le vin de Sauternes et l'acquit vert », *La journée viticole*, jeudi 3 décembre 1936,

<<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k1340843h/f1.image>>. Cette référence est également citée dans « Le vin de sauterne, par la Chambre syndicale », *op. cit.*, publié à la même période, que nous avons évoqué dans la première partie, p. 13-14.

¹⁶⁰ En 1822 Christiann Hendrik Persoon avait attribué à *mycoderma aceti* un rôle dans la formation du vinaigre. En 1838, Louis Cagnard de Latour multiplie par bourgeonnement la levure de la bière en reliant le principe de la fermentation à des organismes vivants. Louis Pasteur (1822-1895) a démontré que les germes en suspension dans l'air sont à l'origine des micro-organismes qui apparaissent dans les milieux en putréfaction. Face à lui, Félix Pouchet (1800-1872), professeur de médecine de Rouen était son principal opposant dans une controverse qui fait rage de 1860 à 1865. La thèse de la génération spontanée défendait le principe de la formation naturelle des êtres vivants à partir de la matière en putréfaction. Pasteur publie ses premières études sur la fermentation des vins à partir de 1857. Il montre que la levure est un être vivant alors que l'air n'est que le véhicule des germes nécessaires à leur multiplication. Son ouvrage *Études sur le vin* date de 1866. *Études sur le vin : ses maladies, causes qui les provoquent, procédés nouveaux pour le conserver et pour le vieillir*, Paris, 1866, Imprimerie impériale, 349 p. Consultation en ligne le 3 avril 1923 à l'adresse suivante : <<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b8626401r/f13.item.r=%C3%89tudes%20sur%20le%20vin,%20ses%20maladies%20causes%20qui%20les%20provoquent>>.

¹⁶¹ Charles Flahault, « L'oeuvre de J.-É. Planchon », *Académie des Sciences et Lettres de Montpellier, Mémoires de la section des sciences*, t. 11, Montpellier, 1892, 32 p. Consultation en ligne le 11 janvier 2024 à l'adresse suivante : <<http://catalogue.bnf.fr/ark:/12148/cb32813155h>>.

C'est dans cet ouvrage qu'il décrit pour la première fois la pourriture du raisin sous l'effet du cryptogame *Botrytis*. Il évoque en particulier sa manifestation sur les raisins des vignobles du Rhin.

« Sur les baies de raisin pourries, cette espèce est extrêmement commune, elle forme de petits filets de couleur blanchâtre-verdâtre, qui confluent bientôt et finissent par recouvrir toute la baie ; le mycélium envahit toute la peau de la baie avec un réseau dense de filaments enchevêtrés, d'où se dressent ensuite deux sortes d'hyphes. Les unes, stériles, sont élancées, simples, sans parois transversales, très minces et délicates, et bientôt périssables ; les autres, celles qui portent les fruits, sont un peu plus épaisses, dressées de façon rigide, et présentent de multiples divisions transversales. Au sommet, ces dernières portent un certain nombre de branches courtes qui se divisent parfois à leur tour et qui forment ensemble une sorte de tête lâche. C'est à l'extrémité de ces branches que se forment les nombreuses spores, oblongues-rondes, blanchâtres et réunies en faisceaux assez denses. Un trait particulièrement caractéristique de cette espèce est l'extrémité épaissie des branches, généralement à nouveau un peu fendue, sur laquelle se trouvent les courts pédoncules ou stérigmates auxquels sont accrochées les spores et qui restent en place après la chute de ces dernières.

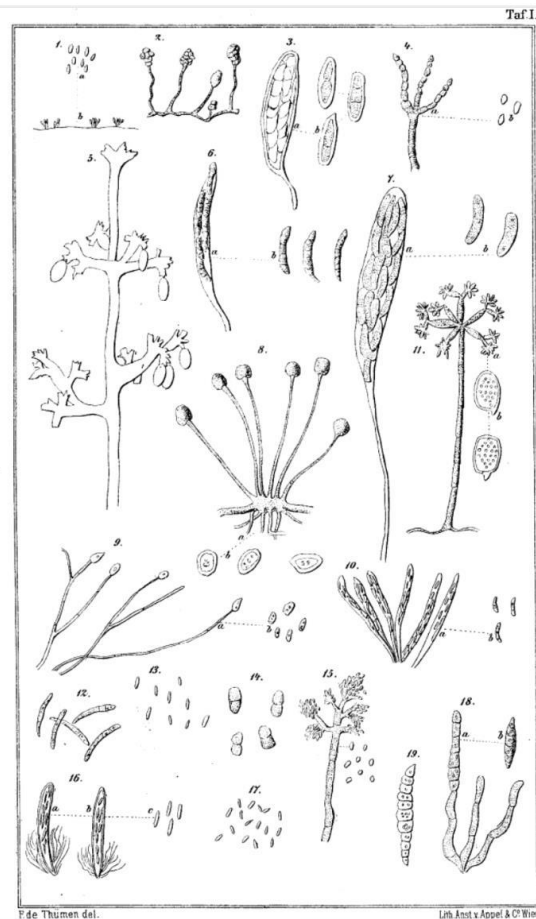
Ce champignon est susceptible de se trouver partout où l'on cultive la vigne ; si, comme cela arrive parfois, il apparaît en quantité certaines années, les dommages qu'il cause à la récolte sont importants. Pour autant que je sache, le *Botrytis* ne se développe que sur les baies mûres, et le plus souvent sur celles qui sont encore accrochées au cep, mais il apparaît aussi sur celles qui ont été conservées après leur récolte.

Dans certaines régions viticoles des rives du Rhin,

contrairement à d'autres, on se réjouit lorsque le *Botrytis* s'installe en masse, on y laisse les raisins sur le cep jusqu'en hiver, en décembre, et on appelle ce champignon “la pourriture noble”. Il va de soi qu'avec ce traitement, les baies se rétractent comme des raisins secs et des raisins de Corinthe, et que le champignon qui les recouvre favorise considérablement la formation de sucre dans les baies, de sorte que le vin qui en résulte est certes très faible en quantité, mais d'autant meilleur en qualité. Aucune étude scientifique n'a encore été menée pour savoir si le champignon a réellement une influence sur la formation de sucre dans les baies et, si oui, laquelle. J'ai trouvé le *Botrytis* non seulement sur les baies mûres de *Vitis vinifera* Lin. mais aussi sur celles de *Vitis Labrusca* Lin. en Basse-Autriche. (Tab. I. fig. 15.) »¹⁶².

Émile Petit de Forest a lui-même écrit en 1891 le récit de la démarche qui l'a conduit à faire identifier à *Botrytis* la pourriture connue à Sauternes.

¹⁶² Von Thümen, Die Pilze der Weinstockes : monographische bearbeitung des sämtlichen bisher bekannten, auf den arten des gattung vitis lin. Vorkommenden pilze (Les champignons de la vigne), Vienne, Wilhem Braumüller, 1878. 237 p., pp. 6-7 et 195-197. Traduction personnelle du texte allemand. Consulté en ligne le 18 janvier 2024 à l'adresse suivante : <https://books.google.fr/books?id=Bvkm7fYFn-cC&printsec=frontcover&hl=fr&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false>. En illustration : Tab. I., et fig. 15 en gros plan, représentation de *Botrytis* dessiné par Von Thümen.



Il a sollicité Émile Planchon en octobre 1881 pour y parvenir. Il fait ce récit dans une publication de la revue *La vigne américaine et la viticulture en Europe* (article publié en deux parties : février¹⁶³ et mars 1891¹⁶⁴ ; selon la périodicité de la revue). On ne voit pas exactement la raison pour laquelle il n'en a pas fait un compte rendu immédiat si cette identification lui paraissait aussi déterminante, du moins on n'en a pas trouvé la trace. En revanche, sa publication est motivée par les recherches sur le mildiou publiées entre temps et les inquiétudes suscitées par la lutte cuprique mise au point tout récemment parce qu'elle était suspectée d'avoir des effets indésirables. La bouillie bordelaise est mise en œuvre à partir de 1885 et 1886 par Alexis Millardet et Ulysse Gayon. Petit de Forest, indique avoir à Suduiraut généralisé son usage en 1887 après un premier essai l'année précédente. Sur le millésime pluvieux de 1890, certains suspectaient le cuivre de retarder la maturité des raisins en empêchant la pourriture de se développer. Henri Clissey, viticulteur à Barsac¹⁶⁵, adresse ses remarques à ce sujet au *Journal d'agriculture*¹⁶⁶. Il a observé « que le sulfatage exagéré comme on le pratique généralement, conservant les feuilles de la vigne vertes jusqu'aux gelées, en retarde la maturité ainsi que celle des sarments. Dans notre pays des grands vins blancs connus dans le monde entier, les Haut-Barsac et les Sauternes (sic.), il faut, pour que la qualité de ces grands vins soit supérieure, que nous attendions que les raisins soient plus ou moins rôtis ou complètement pourris avant de les vendanger ; sans cela nous ne faisons que des vins ordinaires ». Il estime ainsi que la maturité des raisins est retardée par le sulfatage qui les conserve et qui les empêche de pourrir encore en novembre : l'année 1890 serait encore « un exemple frappant » de la situation. A brève échéance, les sulfatages condamneraient donc l'existence des Sauternes. Ce courrier est repris et commenté dans la revue *La vigne américaine*. C'est pour répondre à la suspicion de ce propriétaire barsacais que Petit de Forest destine son article. Il s'applique à dénouer un quiproquo qu'il estime s'être établi depuis la découverte et que le témoignage de Henry Clissey explicite. Émile Petit de Forest rappelle que son initiative dans l'identification de la pourriture sauternaise à Botrytis en octobre 1881 est indépendante de l'apparition du mildiou (en juin 1881 dans le bordelais) et qu'elle ne conduit pas nécessairement à prouver l'efficacité du cuivre contre le Botrytis : s'il est parvenu à cette identification ce n'est pas en raison d'une corrélation avec le mildiou qu'il aurait établi préalablement¹⁶⁷

¹⁶³ Émile Petit, « De l'influence des sulfatages sur la maturité et la pourriture dans le pays de Sauternes », *La vigne américaine et la viticulture en Europe*, février 1891, pp. 53-58, 30 p. (34 à 64), Consultation en ligne le 14 janvier 2024 à l'adresse suivante : <<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k55080332/f1.item>>.

¹⁶⁴ Émile Petit, « De l'influence des sulfatages sur la maturité et la pourriture dans le pays de Sauternes. Suite », *La vigne américaine et la viticulture en Europe*, mars 1891, pp. 76-81, 30 p. (65 à 95), Consultation en ligne le 14 janvier 2024 à l'adresse suivante : <<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5508034g/f12.item.r=Suduiraut>>.

¹⁶⁵ L'auteur de cette lettre peut être identifié au propriétaire du château Padouen à Barsac : note permettant cette précision dans *Bordeaux et ses vins*, 1898, *op. cit.* p. 378.

¹⁶⁶ Henri Clissey adresse à la revue *La vigne américaine* ses observations concernant le lien qu'il établit entre les nouvelles applications cupriques et le caractère tardif du millésime 1890. C'est ce qui a permis de reconstituer le contexte et de comprendre la réaction en retour d'Émile Petit de Forest impliqué dans la polémique par une interpellation locale. V. Pulliat, « Chronique de novembre 1890 », *La vigne américaine et la viticulture en Europe*, novembre 1890, pp. 334-368, 34 p. (334 à 368), Consultation en ligne le 14 janvier 2024 à l'adresse suivante : <<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k55080228/f3.item>>.

¹⁶⁷ « En rapprochant ces faits les plus tangibles, de quelques autres telles que l'allure de la "pourriture", son mode de propagation, l'influence des agents climatiques sur son développement, il était facile d'en conclure à l'action d'un mycoderme cause. Dès 1881, j'exposais ces faits et ma manière de voir à M. Planchon. Le 16 octobre 1881, je lui remis un échantillon de raisins contaminés couverts de fructifications dont je le priais de me déterminer l'espèce. Quelques jours après, il me les signalait reproduites dans le traité spécial de von Thümen, d'après d'autres auteurs, cataloguées sous le nom de *Botrytis acinorum*, de Persoon, dans une lettre dont voici un extrait : "Montpellier, le 23 octobre 1881. La moisissure qui vient sur vos raisins blancs du château de Suduiraut est le Botrytis acinorum de Persoon. D'après le baron von Thümen, cette cryptogame vient aussi sur la pellicule des raisins qui font les meilleurs vins du Rhin ; et comme l'apparition de cette cryptogame coïncide avec le meilleur moment de la cueillette des grains, on lui donne le nom vulgaire de Edelfäule (pourriture noble). Vous voyez que la nature se répète dans les crus de Sauternes et dans ceux du Rhin... V. PLANCHON." ». Émile Petit, « De l'influence des sulfatages... Suite », *op. cit.* p. 79.

Il s'applique à dénouer un quiproquo qu'il estime s'être établi depuis la découverte et que le témoignage de Henry Clissey explicite. Émile Petit de Forest rappelle que son initiative dans l'identification de la pourriture sauternaise à Botrytis en octobre 1881 est indépendante de l'apparition du mildiou (en juin 1881 dans le bordelais) et qu'elle ne conduit pas nécessairement à prouver l'efficacité du cuivre contre le Botrytis : s'il est parvenu à cette identification ce n'est pas en raison d'une corrélation avec le mildiou qu'il aurait établi préalablement¹⁶⁷. Alors que les applications cupriques ont été mises au point contre le mildiou peu de temps après et qu'elle se sont révélées également efficaces sur un autre cryptogame (l'anthracnose) il a appelé à la vigilance dans leur mise en œuvre (éviter les traitements tardifs sur le raisin) à diverses occasions parce qu'il est facile de « conclure à une action analogue sur le Botrytis ». Mais, il n'y a aucune preuve. Bien au contraire, selon Petit de Forest, « l'allure inconstante des saisons » suffit à expliquer les variations de maturité et d'avancement de la pourriture constatées entre les propriétés. Ces variations ne sont en aucun cas corrélées à l'évolution de la lutte anticryptogamique du moment.

Les circonstances de cette querelle permettent d'établir que l'identification par Émile Petit de Forest avait été diffusée à Sauternes. Dans le cadre de l'attention portée à la pourriture, elle était passée localement pour une découverte comparable à celle du mildiou ; participant dès lors à l'effervescence accompagnant l'ensemble des maladies cryptogamiques. Le regard se portant sur la pourriture avait donc radicalement changé puisque le qualificatif « moisissure » ne suffisait plus. Les circonstances motivaient qu'elle soit identifiée. Ceci implique le transfert du système de causalité qui était jusqu'alors lié au milieu à un déterminant biologique. Cette querelle permet également de constater la place éminente accordée à la pourriture qui est un enjeu de réputation, puisque ce qui provoque la réaction vétilleuse de Petit de Forest est finalement l'idée du viticulteur de Barsac selon laquelle les Sauternes seraient condamnés à n'être que des « vins ordinaires » à cause de la lutte anticryptogamique. Le propriétaire de Suduiraut rappelle que les hiérarchies ne sont en rien menacées par la situation nouvelle puisque selon lui, la qualité est intrinsèque au territoire : le « pays de Sauternes » qui a « toujours, même aux époques où on y vendangeait d'une façon plus hâtive et moins compliquée, donné, dans son ensemble, des produits d'une qualité exceptionnelle, et ses crus les plus distingués ont toujours été cités comme tels, alors même qu'on y cultivait de moins bons cépages que le Sémillon, le Sauvignon et la Muscadelle »¹⁶⁸. En revanche, ce témoignage révèle une grande confusion régnant encore dans la perception des modalités de ce nouveau système. Il y a des approximations par rapport à ce que représente la présence du mycélium sur la vigne, la différenciation des symptômes que provoquent leurs actions parasites ainsi que la réalité des applications phytosanitaires au mode d'action encore incertain. Enfin, l'article de Émile Petit de Forest offre une observation d'une rare finesse des caractéristiques de la pourriture sauternaise. Il décrit avec acuité la physiologie de la pourriture et en considère ses aspects aléatoires en fonction de différents cas de figure météorologiques. Ceux-ci deviennent les conditions de vie de Botrytis avec lesquels s'établit une interaction rationalisée.

« Favorisés peut-être par le sol, assurément par le climat et les cépages, nous voyons, chaque année, à certaines époques, des grains, surtout parmi ceux arrivés à l'extrême maturité, se teinter progressivement de brun, leur peau s'amincissant, se fendillant s'ils gonflent (on dit alors que le raisin crève), se crispant si le temps tourne au sec (ces grains, produit accidentel de la pourriture et d'une dessiccation successive, constituent le « rôti ». Une bonne vendange contient du raisin sous ces trois états : maturité extrême, pourri, rôti). À leur surface, on constate une moisissure spéciale, toujours la même si le raisin reste sain ; la vendange qu'on obtient laisse échapper ses spores en telle abondance qu'elles se résolvent en une véritable fumée..

¹⁶⁸ Émile Petit, « De l'influence des sulfatages... », *op. cit.* p. 55.

Les grains cueillis à cet état donnent un produit incontestablement amélioré. S'ils se sont desséchés, le moût n'en est que plus concentré, partant plus riche, non seulement en sucre mais en les divers-autres produits d'où dérive la qualité du vin »¹⁶⁹

Le « pays de Sauternes » offre des variations annuelles importantes qui correspondent à différentes configurations météorologiques. Les années chaudes et sèches qui durcissent la peau du raisin ne le préparent pas à la pourriture. Inversement, les arrière-saisons « humides et chaudes sont les plus aptes à son éclosion et à son développement. (...) Dans ces conditions, il est normal que les récoltes soient irrégulières en qualité et en quantité ; (...) »¹⁷⁰. Alors, l'envahissement

« des grains par cette cryptogame parasitaire se fait par cercles concentriques, à partir d'un point d'attaque central, du fait d'une première spore transportée par l'air, puis, par contact, d'un grain à l'autre, et, à distance, par sa fructification et le semis de ses spores. La pellicule attaquée brunit, se fonce, s'amincit, montrant, si le grain se gonfle, des fendillures qui se couvrent de fructifications. Bientôt celles-ci se propagent un peu partout, donnant au raisin un aspect duveteux, grisâtre ; la chair se fond ; finalement, la baie se résout en un globe juteux susceptible de donner son rendement maximum et un produit amélioré.

Pour que ce phénomène se produise, il faut, spécialement, un temps humide et chaud, c'est-à-dire l'intervention simultanée d'une température minimum et d'un certain degré d'une humidité qui n'est jamais trop forte. On conçoit, dans ces conditions, que notre climat girondin le favorise.

Le sec, le froid, le vent du nord qui réalise ces deux conditions, lui font obstacle, les vents de l'est, de l'ouest, du sud ; des brouillards, des rosées abondantes, des pluies chaudes ou suivies de chaleur, lui restent favorables.

Les causes particulières, susceptibles de se superposer à celle-ci d'effet général, sont, spécialement, les conditions »¹⁷¹ suivantes : exposition, sol, cépages, fumures, culture, charge, maturité. (...) « Si on enlève d'une vigne, d'un cep ou même d'un raisin toutes les graines atteintes, on retarde l'envahissement du reste ; la nature cryptogamique de la cause en jeu l'explique.

L'influence, palpable, de cette moisissure sur le contenu du grain n'a pas été, que je sache, l'objet d'un examen scientifique spécial complet. Nous savons, toutefois, qu'il reste favorable à l'accroissement de richesse saccharine et correspond à un accroissement très réel de qualité. (Nous avons toujours trouvé à la vendange pourrie un titre gleucométrique supérieur à celui de la vendange non pourrie).

A cet état, le grain constitue une richesse des plus fragiles. Pour le ramasser, il faut se hâter. Un choc, le vent, le détachent facilement de son pédoncule. Sa peau, mince, le défend mal. La moindre piqûre d'oiseau ou d'insecte ouvre une porte à l'air et aux ferments ; la fermentation, alcoolique d'abord, puis acétique, ne tarde pas à l'envahir, le troubler et le perdre. Si le grain gonflé se fendille, sa conservation reste d'autant moins assurée.

S'il fait beau, les plus avancés de ces grains se crispent, leur produit se concentre. A cet état, ils sont dits ‘rôtis’. Les moûts qui en contiennent une proportion suffisante sont dits ‘de tête’ ; on les ramasse généralement dans la première période des vendanges. (...) Si on tarde trop à cueillir ces grains, ils peuvent se dessécher à l'excès.

S'il pleut, c'est pire. Des ondées persistantes, froides surtout, font obstacle au mycoderme ; ses efflorescences périssent, le grain noircit ; parfois, d'autres végétations, celles-là nuisibles, s'y montrent ; il peut arriver bientôt que ces grains ne soient bons qu'à jeter. On risque de perdre ainsi une portion notable de la récolte ; ce qui s'est passé vers la fin des vendanges, en 1875, en est un exemple.

Le mode de cueillette spécial auquel le pays de Sauternes doit, pour partie, le caractère et la perfection de ses vins est, on le voit, aléatoire et dangereux. ‘C'est un jeu’, disent ses propriétaires. Le propos est exact.

¹⁶⁹ *Ibid.*, p. 57.

¹⁷⁰ Émile Petit, « De l'influence des sulfatages... Suite », op. cit., p.81.

¹⁷¹ *Ibid.*, pp. 76-77.

On peut ajouter que ce jeu comporte non seulement des risques, mais des frais. A Suduiraut, en 1890, la récolte, d'environ 450 tonneaux, a demandé près de 2 000 journées de vendanges, soit une moyenne de 40 journées par tonneau, parmi lesquels une proportion notable est à compter à raison d'environ 100 journées par tonneau »¹⁷².

Botrytis et les nouvelles préoccupations naturalistes en viticulture à la fin du XIX^e siècle

Les autres manifestations de Botrytis ont également attiré l'attention durant cette période. Les différents effets de la pourriture sont désormais clairement différenciés alors même que leur origine respective est définitivement identifiée à une origine biologique commune. Dans un premier temps, ces observations ne se déroulent pas dans le cadre d'une crise menaçant la survie immédiate du vignoble, contrairement à ce que provoqua les maladies exotiques venues des Etats-Unis. La spécificité de la pourriture de la vigne est de ne pas provoquer de défoliation spectaculaire. Botrytis s'installe sur les rameaux de vigne et les rafles de raisin d'une manière assez anodine. Ce n'est qu'à la véraison, lorsque les conditions météorologiques sont favorables, que des conséquences peuvent s'exprimer directement sur les raisins. Le champignon n'affecte donc pas le déroulement végétatif de la saison ni n'affecte précocement la chronologie habituelle des travaux au vignoble. Par ailleurs, l'existence d'effets positifs, dans les cas de pourriture noble identifiée par Von Thümen brouille les perspectives. Dans ces circonstances, il faut attendre la dernière décennie du XIX^e siècle pour que s'exprime la motivation nécessaire d'une première étude complète de la pourriture dans son rapport à Botrytis. C'est Louis Ravaz qui se consacre à ce travail. La forte expression de la pourriture sur le millésime 1894 aux conditions particulièrement pluvieuses ont déterminé les préoccupations ayant motivé cette attention. Il établit une relation entre des altérations constatées de feuilles ou de pétioles et le pourrissement connu des raisins alors que Botrytis est clairement identifié comme le parasite responsable. Il ne semble pas avoir réalisé l'identification pour les raisins rouges. La pourriture, sur « les raisins blancs ; c'est une moisissure grise fort répandue, le *Botrytis cinerea*, qui est souvent inoffensive, quelquefois même très utile, comme dans les vignobles du Sauternes, du Rhin, mais quelquefois aussi très nuisible. Cette année elle cause des dégâts importants sur beaucoup de vignes blanches ; (...) ». Il définit une typologie de ses manifestations. Sur les feuilles et les sarments, elle est appelée « brûlure » et sur les raisins « dont elle détermine une maturité spéciale, utile à la vinification, on l'appelle "Pourriture noble". » Lorsqu'elle détruit les grains verts et compromet la récolte, c'est la « pourriture grise ». Les premiers symptômes se manifestent à partir de la fin du mois de mai en même temps que le mildiou avec laquelle les vigneronns la confondent souvent. Les grappes peuvent être touchées dès la floraison, « pourrissent et tombent » même s'il ne faut pas confondre avec la coulure. Sur les grains formés, Botrytis peut affecter particulièrement les grappes trop compactes.

« Le mal débute sur le grain même : il gagne les grains voisins et s'étend en rayonnant, comme sur les feuilles à une portion plus ou moins grande de la grappe. (...) Elle progresse d'un grain à l'autre d'une manière assez curieuse. Les grains sains qui entourent un grain malade sont contaminés directement par la moisissure. Les fructifications du champignon nées sur le grain malade viennent s'appliquer contre les grains environnants sains, germent d'une manière spéciale et les pénètrent. C'est ce qui explique que les grappes compactes soient à peu près les seules qui aient à souffrir sérieusement de la maladie. Les grains altérés prennent tout d'abord une teinte jaune-grisâtre terreuse ; ils s'affaissent, puis se flétrissent et se dessèchent, ils ont alors une teinte gris foncé. En même temps, ils se couvrent de la moisissure grise qui caractérise la maladie.

¹⁷² *Ibid.*, pp. 77-78.

Les dommages sont quelquefois assez sérieux. Les grappes peuvent être entièrement détruites : mais toutes ne le sont pas. La pourriture du raisin n'a donc pas la gravité du Black Rot. Elle ne détruit jamais qu'une partie de la récolte, un cinquième, un quart ou exceptionnellement un tiers »¹⁷³.

Contrairement aux autres champignons, les dégâts continuent après la véraison. Le Botrytis « continue à se développer sur les grains mûrissants : c'est ce qui se passe sur les Sémillons et Sauvignons du Sauternes, sur le Riesling des bords du Rhin ; et ici il est plutôt utile à la vinification. Sur les cépages dont les grains doivent être cueillis entièrement sains, en se développant après la véraison, il cause encore des dégâts, qui obligent à hâter la récolte ou à vendanger en deux fois : les raisins malades d'abord, les raisins sains ensuite ». Dans la suite de sa communication Louis Ravaz développe les conditions de fructification de Botrytis au printemps ainsi que, plus tard, l'accélération de la germination des spores en présence du jus de raisin¹⁷⁴. Mais cette germination est difficile sur les végétaux vivants sans une grande quantité d'humidité qui altère les tissus c'est pourquoi on retrouve très fréquemment Botrytis sur toutes les parties mortes. Louis Ravaz termine avec l'étude des moyens de lutte. Elle est difficile en raison des spores du champignon « entourées d'une membrane de cellulose relativement épaisse ; elles sont donc protégées contre les corps toxiques ». Les sels de cuivre et de zinc ralentissent leur germination sans pouvoir les empêcher.

Louis Ravaz ne donne pas le caractère d'une découverte particulière à sa description mais seulement celui d'une description détaillée. Il n'en va pas de même dans les articles qui relatent en 1894 les recherches préalables à sa publication. « M Ravaz, le savant directeur de la station viticole de Cognac, vient de communiquer à l'Académie des sciences le résultat de ses observations sur une maladie de cause encore inconnue qui s'est déclarée ce printemps avec quelque apparence de gravité, dans les vignobles de la Charente et de la Gironde : “Les altérations que cette maladie détermine sur les feuilles sont couleur de rouille, à contours irréguliers et mal délimités, les bords nuancés de vert ». Ces altérations peuvent être confondues avec le mildiou. « Elles s'en distinguent facilement par l'absence des fructifications blanches du *Peronospora viticola* à l'envers de la feuille. Par contre, sur les deux faces, mais surtout en dessous, elles portent, une moisissure grise qui est le Botrytis cinerea »¹⁷⁵.



Fig. 48. — Fructifications du *Botrytis cinerea*.

¹⁷³ Louis Ravaz, « La pourriture des raisins », *Revue de viticulture*, 2^e année, t. IV, n°87, Paris, 17 août 1895, pp. 156-160. Consultation en ligne le 3 janvier 2024 à l'adresse suivante : <<https://www.retronews.fr/journal/revue-de-viticulture/17-aug-1895/1855/3289345/8>>.

¹⁷⁴ Louis Ravaz, « La pourriture des raisins. Suite », *Revue de viticulture*, 2^e année, t. IV, n°88, Paris, 24 août 1895, pp. 179-184. Consultation en ligne le 3 janvier 2024 à l'adresse suivante : <<https://www.retronews.fr/journal/revue-de-viticulture/24-aug-1895/1855/3289339/7>>.

¹⁷⁵ « La maladie du botrytis cinerea ou brûlure de la vigne », *La Gazette des campagnes : organe politique et agricole de la France rurale*, 29^e année, n°26, samedi 30 juin 1894. Consultation en ligne à l'adresse suivante : <<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bd6t511790627/f9.image.r=Botrytis%20cinerea?rk=901292;0>>.

Si Botrytis passait pour un mal bénin dans les premières publications qui l'ont associé à la pourriture endémique de la vigne, celles de la fin du siècle signalent une recrudescence très marquée des dégâts. Le champignon retient soudain l'attention. La maladie intègre alors la cohorte des autres maladies cryptogamiques avec des moyens de lutte dédiés. En 1896, les propos du Baron de Chefdebien confirment cette impression que l'heure est de trouver un produit anticryptogamique spécifique pour chaque maladie identifiée. Il conduit des expériences pour mettre au point ce qui devrait être contre le Botrytis l'équivalent du cuivre contre le mildiou. C'est l'esprit qui conduit ses recherches : à la fin du XIX^e siècle, la relation aëriste au monde est définitivement dénouée alors qu'a déjà débuté la scène sur laquelle se joue la confrontation avec la nature.

« (...) il est nécessaire d'observer tout d'abord que la première condition de résistance contre l'invasion du Botrytis cinerea est la suppression de tout contact liquide prolongé sur la surface des fruits menacés. La cicatrisation, et partant la dessiccation de toute lésion, s'impose encore davantage peut-être. Il importe donc de raffermir l'épiderme des fruits légèrement altérés ou affaiblis, de pourvoir d'un épiderme nouveau les baies entamées, ou tout au moins de les munir d'une escarpe isolante infranchissable aux

envahissements mycéliens. La sulfostéatite possède cette aptitude séchante et cicatrisante à un très haut degré ; elle la doit à diverses causes : sa division, son adhérence extrême, son aptitude hydrofuge singulière, et enfin à la présence, en une sorte de revêtement moléculaire sur toute la superficie de chacun de ses atomes, d'une applique impalpable de divers sels, parmi lesquels le sulfate d'alumine paraît jouer le principal rôle cicatrisant et antibotrytique. (...) L'application doit en être faite soit au soufflet, soit à l'excellente torpille de Vermorel ou toute autre soufreuse à grand travail, telle, par exemple, que la hotte Malric. Il importe surtout que les instruments employés possèdent une chasse d'air énergique et prolongée, faisant pénétrer la poudre jusqu'au cœur de la grappe, et augmentant son adhérence par une vigoureuse projection »¹⁷⁶.



SULFOSTÉATITE CUPRIQUE
Procédé de M. le Baron DE CHEFDEBIEN

LA SULFOSTÉATITE est le résultat, non du mélange, mais de la combinaison de la stéatite spéciale du Caillau avec le Sulfate de cuivre.

LA SULFOSTÉATITE préserve du MILDEW, du BLACK-ROT, de la POURRITURE GRISE (*Botrytis Cinerea*), de L'ANTRACHINOSE et enraye ces maladies.

Mélangée avec deux tiers ou moitié de soufre, la Sulfostéatite guérit l'Oïdium, en même temps qu'elle préserve du Mildew.

(Exiger la SULFOSTÉATITE CUPRIQUE logée dans des sacs plombés et portant notre marque de fabrique).

Aux viticulteurs désireux de faire des traitements mixtes, nous offrons, avec la SULFOSTÉATITE CUPRIQUE, la

BOUILLIE BORDELAISE SCHLÖESING
A POUDRE UNIQUE

Garantie de 58 à 60 % de Sulfate de cuivre, dont 1/4 soluble

Nous tenons à la disposition de tous nos acheteurs de Sulfostéatite cuprique et de Bouillie Bordelaise Schloesing les meilleurs appareils et notamment : L'ECLAIR et la TORPILLE VERMOREL, ainsi que le GRAND APPAREIL à bat, nouveau modèle Vermorel.

S'ADRESSER POUR RENSEIGNEMENTS ET COMMANDES :
à M. Simon SALÈTES, Chevalier du Mérite agricole, à PRADES (Pyrénées-Orientales)
OU A SES DIVERS CORRESPONDANTS OU REPRÉSENTANTS

¹⁷⁶ Baron de Chefdebien, « Un procédé de défense contre le Botrytis cinerea », *La vigne américaine et la viticulture en Europe*, 20^e année, n^o9, septembre 1896, 34 p., pp. 25-28, Consultation en ligne le 13 janvier 2024 à l'adresse suivante : <<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5508685v/f23.image.r=Baron%20de%20Chefdebien%20botrytis?rk=21459;2>>. La réclame de la « sulfostéatite » donnée en illustration est présente de manière récurrente dans la presse de la période. Ici dans *La voix du peuple, organe de l'union conservatrice du Gers*, jeudi 20 juillet 1899, 9^e année, n^o2646. Consultation en ligne le 15 décembre 2023 à l'adresse suivante : <<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bd6t538078703/f4.item>>.

La mise en évidence de l'implication de Botrytis dans les manifestations de la pourriture sur vigne et raisin a été accompagné d'un déplacement du regard porté sur l'ensemble des relations entre les existants. On trouve de nombreux témoignages qui détaillent les enchaînements conduisant désormais à une confrontation directe avec la nature. Par exemple, cet article de 1901 faisant état de la surprise des vigneron confrontés à l'expression explosive de la pourriture grise : l'efficacité des applications cupriques est médiocrement estimée alors que l'insecticide au contraire, est jugé nécessaire. L'auteur revient sur l'attaque très précoce de Botrytis constaté durant l'été alors que la maturité était encore éloignée. Il identifie la responsabilité des pontes de premières générations de cochylys. Sur le plan des actions à conduire, l'auteur se montre sceptique vis-à-vis du produit du baron de Chefdebien à réserver contre le rot brun. Les autres procédés altèreraient les fermentations. En revanche, il se projette sur le millésime suivant en préconisant l'usage d'insecticides le plus précocement possible. Il projette également son évaluation du risque météorologique à court, moyen et long terme sur l'évolution de la pourriture donnant l'impression que la prévision est devenue un regard naturaliste spécifique posée sur la nature : « Avec le beau temps et le vent du nord-Est la pourriture ne peut que s'arrêter ; mais à la première pluie elle reprendra de plus belle et pourra fortement abîmer la récolte avant la vendange. Alors, nous aurions encore des vins cassants. Ce serait un désastre. (...) Le plus grand secours viendra du temps, et il faut bien espérer que des pluies et des brouillards ne coïncideront pas avec les vendanges, cette année, étant donné l'avance incontestable de la végétation ». Enfin, l'auteur coordonne à ce diagnostic l'ensemble des opérations à mener dans la perspective des vendanges : élimination des parties de grappes déjà touchées et effeuillage progressif à mesure que la maturité progresse.

« Ainsi, il y a huit jours, tout allait bien au vignoble. Or, voici qu'on signale de tous côtés que les raisins commencent déjà à pourrir. Se rappelant les terribles dégâts de la pourriture, lors des dernières vendanges, les vigneron sont épouvantés de la voir se déclarer si tôt cette année. (...) Il en est cependant qui ont trouvé sans le savoir, la cause de cette attaque si prématurée. Ainsi, l'un d'eux m'écrit : "J'ai en outre découvert une multitude de petits papillons blanchâtres qui se tiennent cachés dans les ceps, sous les feuilles."

Or, les papillons sont ceux de la cochylys. Et, les quelques grains pourris qu'on a observé sur un grand nombre de grappes, aussi bien aérées que d'autres grappes intactes, sont tout simplement des grains qui, entamés par le ver de la cochylys, ont laissé couler leur jus au moment des pluies et ont ainsi fourni au Botrytis son bouillon de culture. (...)

Qu'y a-t-il à faire ? (...) l'expérience des années antérieures nous apprend que les diverses poudres et liquides sont peu efficaces. (...) Il n'y a qu'une poudre qu'on a dit être antibotrytique, c'est la stéatite aluminée du même baron de Chefdebien vendu par M. Simon Salètes, & Prades (Pyrénées-Orientales). Mais la preuve de son action n'a jamais été bien établie. Au contraire, son effet nuisible dans la cuve de vendange et dans le vin est certain. Quant aux poudres calcaires, il ne saurait être question que du plâtre, la chaux étant très nuisible à la fermentation, en raison de la forte diminution d'acidité qu'elle produirait. (...)

L'attaque actuelle de la pourriture servira néanmoins à nous apprendre que nous devons nous occuper de la lutte contre la cochylys, l'an prochain, en mai, juin et juillet, soit par les lanternes-pièges, contre les papillons, soit par les pulvérisations de liquides insecticides contre les vers de la première génération »¹⁷⁷.

Enfin, durant cette période la recrudescence de l'attention portée à Botrytis relève également du volet œnologique puisque les recherches sur les maladies des vins issus des raisins altérés par le champignon mettent en évidence son action nuisible en vinification.

¹⁷⁷ Jouffroy, « Causerie viticole », Le radical de L'Allier, mercredi 14 août 1901. Consultation en ligne le 15 décembre 2023 à l'adresse suivante : <<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k7185277n/f2.item>>.

Le nombre d'articles dans la presse montre que cet aspect est également désormais crucial pour les viticulteurs¹⁷⁸

« On sait que l'altération des vins qui constitue la maladie de la ‘casse’, a pris cette année, dans certaines régions, une importance qui menace d'être très préjudiciable aux intérêts de beaucoup de viticulteurs. On sait aussi que si l'origine de cette altération n'est pas encore nettement définie, cependant le mécanisme de l'action chimique qui détermine la décoloration du vin paraît devoir être assimilé à une oxydation dont l'agent appartient au groupe des diastases.

Or, la source la plus importante de cette diastase oxydante se trouve dans le développement d'un champignon bien connu le *Botrytis cinerea* moisissure qui détermine la ‘pourriture noble’ a des raisins de Sauterne [sic.] et du Rhin, et aussi (d'après M. Ravaz), la pourriture vulgaire des raisins blancs dans les années humides ; moisissure enfin qui attaque les raisins rouges, à l'époque de la maturation dans ces dernières conditions atmosphériques.

A ce sujet, M. Laborde a entrepris des expériences d'où il ressort que toutes les fois que l'on introduira dans la cuve de vendange des raisins altérés par le *Botrytis cinerea* on sera exposé à voir le vin qui en résultera présenter d'autant plus les caractères de la casse que les raisins auront été récoltés à un degré plus avancé de pourriture.

Bref, il résulte de ces observations que le moyen le plus rationnel pour empêcher les vins de se casser est de détruire la diastase oxydante par la chaleur, (...). Cette diastase se détruit dans le vin à 70°, à plus basse température que dans les cultures »¹⁷⁹.

A l'extrême fin du siècle, le regard porté sur la pourriture de la vigne, corruption endémique des siècles passés provoque soudain la convergence de toutes les préoccupations naturalistes. La détermination de l'origine biologique de la pourriture tisse de nouvelles relations d'intelligibilité de la vigne au vin, des cryptogrammes aux insectes ravageurs et aux applications antifongiques. Par rapport à tout ceci, la météorologie est consacrée par les recherches savantes aussi bien que les pratiques viticoles comme la grammaire d'un nouveau langage du monde.

¹⁷⁸ « La casse du vin », *Le Républicain de Narbonne : journal politique, littéraire, commercial, agricole et d'annonces*, 24^e année, 3^e série, n°898, jeudi 4 février 1897. Consultation en ligne le 15 décembre 2023 à l'adresse suivante : <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bd6t53720758f>.

¹⁷⁹ « Nouvelles agricoles », *Le Gaulois*, 31^e année, 3^e série, n°5537, dimanche 3 janvier 1897. Consultation en ligne le 15 décembre 2023 ;

<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k529752m/f3.image.r=Acad%C3%A9mie%20des%20sciences%20Louis%20Ravaz%20Botrytis?rk=708158;0>. Jean Laborde consacre un opuscule sur le sujet. *La pourriture grise des raisins et son influence sur la qualité des vins*, Société des viticulteurs de France et d'ampélographie, session de mars 1902, Paris, au siège de la société, 6 p. Consultation en ligne le 6 décembre 2023 à l'adresse suivante : <https://www.babordnum.fr/items/show/3471>.

Conclusion. Comment définir les formes de la nature dans l'espace viticole ?

La construction des territoires du vin implique des ressorts culturels bien plus larges que ceux que l'on a généralement avancés mais aussi de dépasser le strict périmètre viticole si l'on souhaite interroger l'histoire du rapport à la nature de la société considérée.

À Sauternes, le miasme a été traqué partout dans un contexte néohippocratique et en fonction d'une passion portée à la chimie pneumatique propre à la période. La santé humaine était considérée en reflet des caractéristiques du lieu. La dualité du sec et de l'humide, la correspondance des points hauts et bas et la corrélation du sain et du putride organisaient les existants : autant de polarités qui permettent de lire l'espace Sauternais dans la basse vallée du Ciron à l'époque moderne et une partie du XIX^e siècle. Les pratiques du discernement des vins se sont exercées dans ce contexte où l'identification de chaque élément du milieu permettait de lui attribuer une place dans la grande chaîne des existants. C'est en considérant cela que peut être compris ce qui s'est joué à Sauternes. La région a littéralement arraisonné l'inquiétude aériste et agencé le paysage correspondant. Par rapport à ce contexte, on ne peut pas se contenter de considérer chaque élément de l'histoire isolé l'un de l'autre : les châteaux qui se multiplient, les regroupements fonciers, l'érudition de plus en plus spécialisée à l'égard de la vigne et du vin, le raffinement des goûts... Puis dans un autre volet : les sols, la pourriture, le Ciron, les brouillards, les tries... Une pensée analogiste s'est livrée à un exercice de discernement des vins dont le regard porté sur le milieu participa à l'agencement d'une représentation paysagère adaptée. La conformation des lieux aux principes aéristiques et le regard qui est porté sur eux sont la manière par laquelle la société a répondu à son inquiétude.

Une assurance s'est affermie à l'égard de l'humidité qui peut corrompre les récoltes, et réciproquement une espérance quant à l'aptitude des cultures à résister à ces périls. Cette confiance était une réaction à la peur de perdre une récolte alors que la présence de la viticulture dans le modèle polyculturel était de moins en moins secondaire. Cette confiance progressait alors que l'ouverture internationale des marchés constituait une émulation pour raffiner les critères de production et surtout posait des exigences qui exacerbèrent les difficultés pratiques. Cette confiance modelait la perception des cycles naturels et des aléas toujours possibles sur des principes de plus en plus perfectionnés. Cette confiance était certes pragmatique, travaillée au quotidien, mais aussi théorique, avec la mise en place de contre-feux symboliques opposés à l'inquiétude.

La période a vu se transformer progressivement le régime de sensibilité dont procédaient les représentations viticoles. Dans le courant du XIX^e siècle, la place donnée aux non humains a changé. La nature fut posée en face des hommes. Les sciences de la nature ont mis en évidence les mécanismes physiques, chimiques et biologiques à l'œuvre dans le monde. Pour la viticulture en général, c'est certainement la révolution pastoriennne qui a définitivement fait basculer les modes de relations entre les existants. L'apport de la microbiologie a été déterminant. Elle donna une nouvelle compréhension radicalement différente de la fermentation, de ses ressorts comme de ses effets. Les connaissances que les experts du discernement avaient jusqu'à présent accumulées prirent un sens nouveau. Ce mouvement de la pensée rencontra de nouvelles maladies cryptogamiques – oïdium, mildiou, black-rot... – et phylloxéra, toutes venues d'outre Atlantique. Cette confrontation eut un effet déterminant sur le déplacement des repères. Alors qu'à chaque manifestation d'une nuisance endémique – maladie ou prédateur –, était disponible une réponse en correspondance, pour les nouvelles aux effets dévastateurs, tout était à faire. Leur irruption dans le champ de l'érudition comme dans celui des pratiques constitua une remise en cause du principe général d'explication du monde. A chaque fois, c'était une contrainte

inconnue et sans antécédent qui devait être résolue mais plus encore c'était la chaîne des explications légitimes qui jouait un peu plus. L'observation expérimentale était convoquée pour statuer de l'efficacité effective des procédés proposés alors que menaçait rien moins qu'une disparition totale des vignobles. Dès lors, il n'était plus impossible de vérifier méthodiquement les solutions proposées et de travailler leur reproductibilité pour une application concrète dans les vignes.

Concernant Sauternes en particulier, le basculement naturaliste a conduit à dissocier de nombreux phénomènes qui étaient auparavant englobés sous la formulation holistique de la fermentation et d'entrevoir le fonctionnement de Botrytis. Le pourrissement des raisins était un mal décrit depuis Columelle en même temps que les ravageurs de la vigne. À ces maux anciens, il lui était attribuée une place dans la grande chaîne de correspondance. Des procédés éprouvés rétablissaient avec habileté les équilibres par compensation. Parmi ces pratiques, qui veillaient à ce que l'harmonie des parties soit maintenue ou rapidement rétablie, celui de la « trie » des raisins, était la plus caractéristique. La démonstration d'une propagation biologique de la pourriture détermina un isolement définitif des usages spécifiques sauternais qui avaient apprivoisé la pourriture des raisins d'une manière si originale. En même temps, Sauternes perdait les significations qui avaient motivé ses pratiques au moment de leur émergence à mesure que le continent aëriste des putréfactions se scindait en un archipel naturaliste infini de germes, de levures et de bactéries progressivement identifiés à chaque affection détectée. Pour les représentations de l'espace, les brumes/brouillards « mythiques » ont permis de simuler une synthèse environnementale adaptée à la pensée naturaliste. Le Botrytis est devenu un personnage à part entière et l'usage de le cultiver à Sauternes a été considéré en fonction de l'humidité ménagée dont tout champignon a besoin pour prospérer. Ce construit a été la pièce maîtresse du dossier sur les déterminants naturels constitué pour l'intégration territoriale des appellations contrôlées au XX^e siècle.

Ainsi, la pensée aëriste, avec la démonstration d'une vallée ventilée, a présidé à l'initiation de pratiques et d'usages conformes au désir de douceur, en dehors de toute perception déterministe de la nature. La visée naturaliste s'est greffée bien après sur ce récit initial concernant le milieu et a intégré un système de causalité adapté tout autant qu'une mise en forme historique rétroactive. L'itinéraire qui a été esquissé permet de suivre l'empreinte des hommes sur leur espace depuis qu'ils consacrent leurs efforts à produire ce qu'ils ont dénommé « Sauternes ». On s'est attaché à déplier les strates imbriquées de concepts et de représentations qui ont formé les relations nouées avec le milieu durant cette période. La réflexion permet de prendre du recul vis-à-vis des considérations usuelles par lesquelles est produit un vin identifié à un territoire. C'est aussi l'occasion d'un retour critique sur les pratiques viticoles et les pensées qui les gouvernent, évolutives dans le temps, relatives dans leurs formes successives. Ces interrogations relèvent finalement d'un enjeu stratégique pour toute une société alors que se pose de façon cruciale la question de la place de la vigne dans la nature. Il s'agit de la question lancinante de savoir comment vivre de la vigne, de pouvoir exprimer encore longtemps les émotions sensorielles et esthétiques qu'elle inspire en n'éprouvant plus autant le sentiment de prédation des écosystèmes que suscite aujourd'hui son exploitation rationnelle au regard de la pensée naturaliste.

NOS VIGNES IRRIGUEES : QUEL AVENIR



Louis Julian :

Paysan vigneron dans le Gard

L'EAU, UN BIEN COMMUN A PROTEGER



Catherine Aubertin :

Economiste de l'environnement, directrice de recherche à l'IRD affectée au MNHN (UMR Paloc), membre de l'Académie d'agriculture de France.

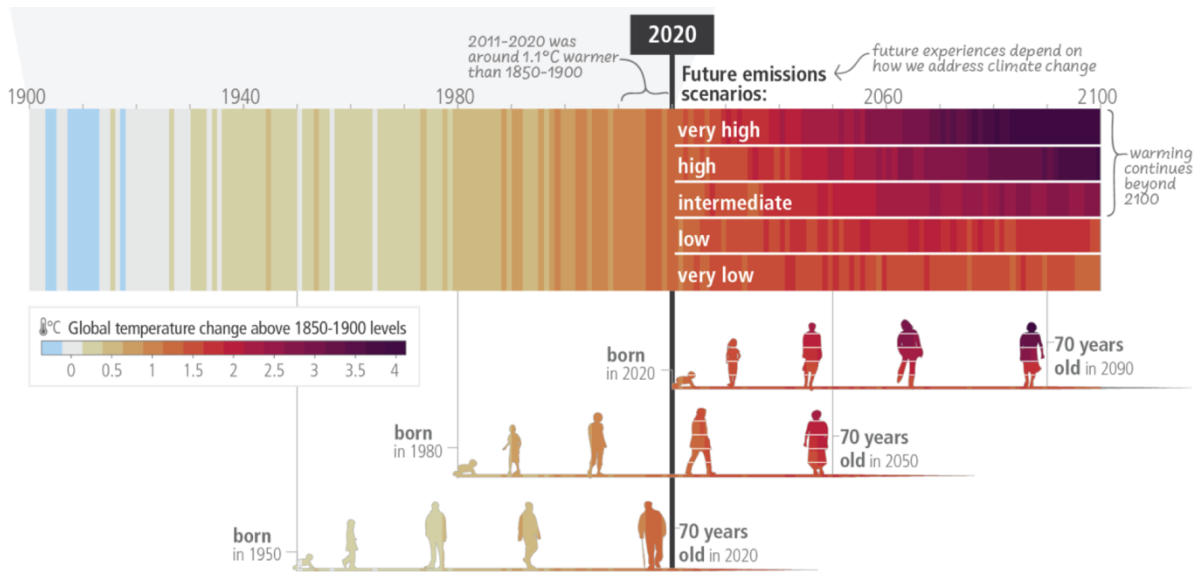
Depuis 15 ans, les projections du Giec sont formelles quant à la raréfaction de la ressource en eau. Pourtant, on ne peut s'arrêter à des projections climatiques sur l'hydrologie, sans évoquer les conflits d'usage qui s'amplifient et appellent à de nouveaux modes d'occupation des sols, de production et de consommation. La santé des sociétés humaines et des écosystèmes dépend de la gestion de l'eau, qui n'est pas seulement une ressource économique, mais un bien commun au même titre que la biodiversité. Dans le contexte des controverses autour des mégabassines et plus globalement de celui du réchauffement climatique, comment aborder la question de l'eau ?

Tout d'abord, il convient de dresser un rapide état des lieux sur l'évolution du changement climatique et ses conséquences sur l'offre et la demande d'eau. Puis, nous proposerons quelques pistes pour une agriculture économe en eau.

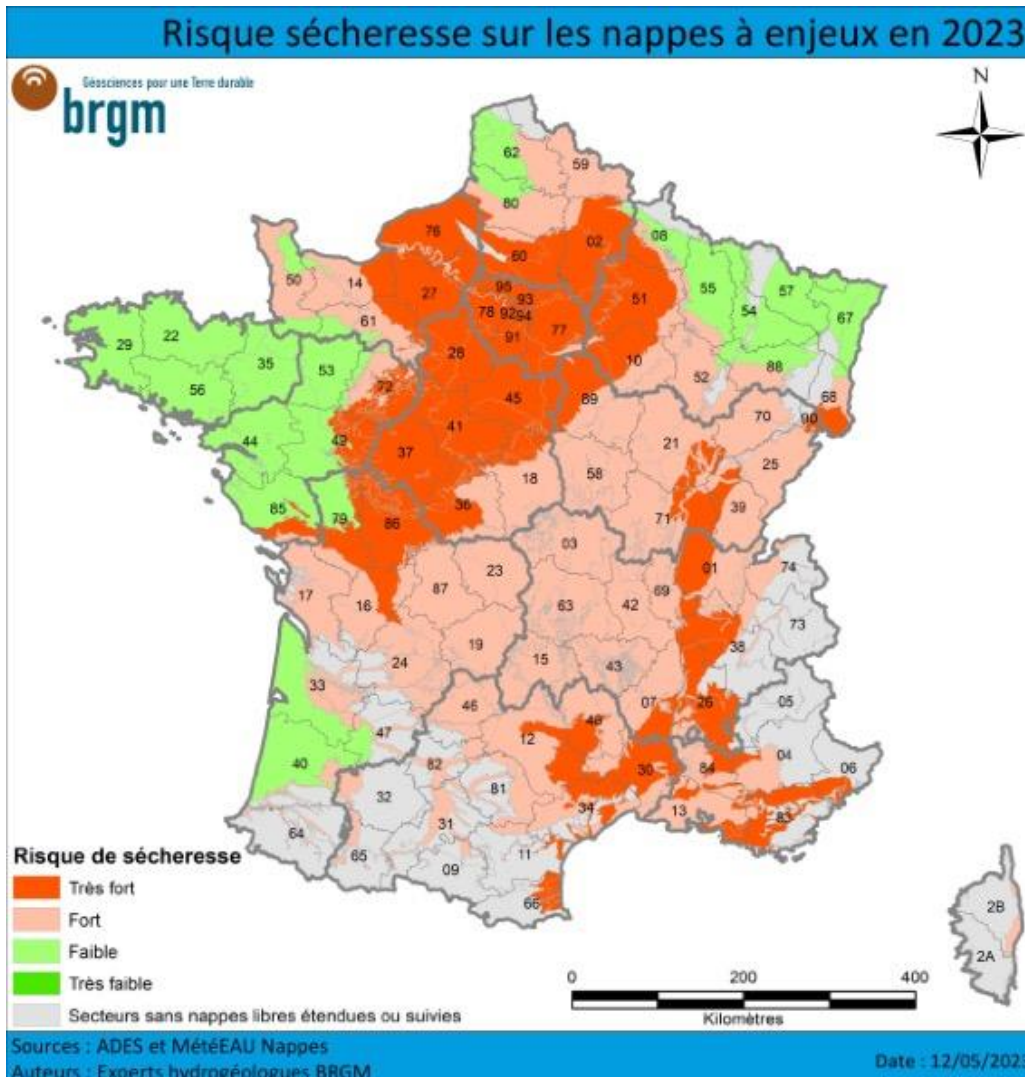
Etat des lieux

En 2022, l'Europe a connu son été le plus chaud (+ 1,4 °C en moyenne par rapport à la période 1991-2020) et sa deuxième année la plus chaude jamais enregistrée (+ 0,9 °C). 2023 devrait dépasser tous les records avec plusieurs canicules « inédites ». Celles-ci s'inscrivent pourtant dans les scénarios du GIEC. Ce graphique issu de la synthèse de son 6^{ème} rapport en témoigne : nos petits-enfants vont frirer !

Volet générationnel des scénarios du Giec



Giec, 2023

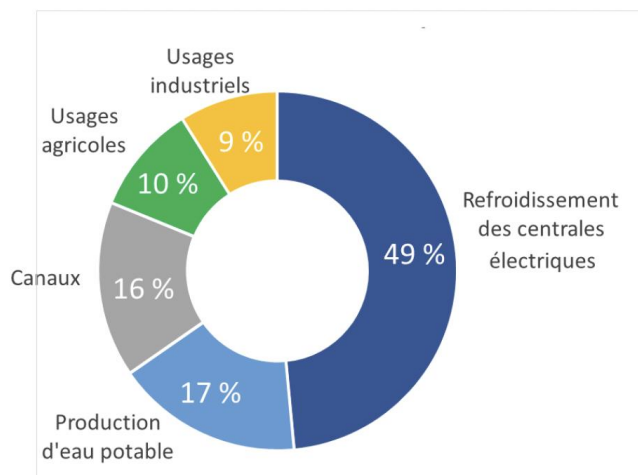


En Méditerranée, le changement climatique sera l'un des plus radicaux au monde. La région se réchauffe deux fois plus vite que le reste de la planète. Tous les phénomènes sont exacerbés en intensité et périodicité : vagues de chaleur et de froid, inondations, pluies extrêmes et sécheresses, feux, cyclones...

Les situations de sécheresse ne dépendent pas des températures ; elles résultent des pluviométries, mais canicule et déficit de pluviométrie se sont cumulées. En France, l'année 2022 a été

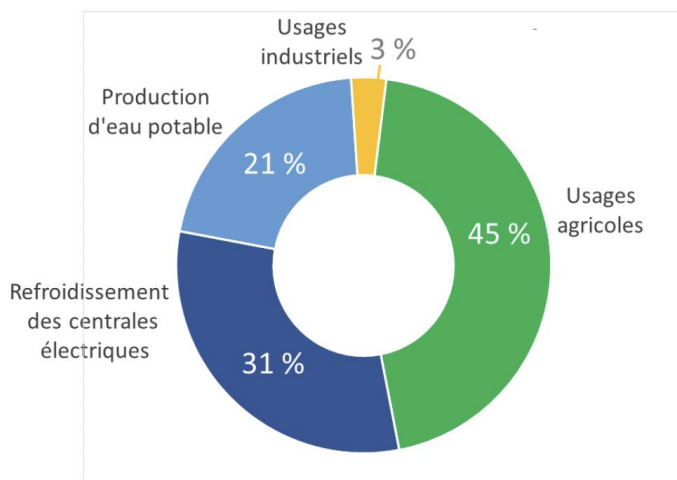
marquée par un déficit pluviométrique de 25 %. Selon les scénarios désormais régionalisés du Giec, le déficit de précipitations atteint 50 % au sud de la Loire et 20 % au nord. En 2023, les trois quarts des nappes phréatiques étaient à des niveaux modérément bas à très bas et le 12 avril, 43 départements étaient déjà soumis à des restrictions de l'usage de l'eau (BRGM, 2023).

PRÉLÈVEMENTS D'EAU PAR USAGE (EN % 2019 - FRANCE ENTIÈRE)



Source : BNPE, 2023

CONSOMMATIONS D'EAU (EN% MOYENNE ANNUELLE 2008-2018 - FRANCE MÉTROPOLITAINE)



Source : MTECT/CGDD/SDDES, 2022

Alors que les pluviométries sont de plus en plus irrégulières, la demande mondiale en eau devrait croître de 20 à 25 % d'ici 2050. Réduction de l'offre, hausse de la demande. Comment agir ?

Il faut d'abord rappeler que les usages de l'eau, et donc les intérêts des usagers, sont multiples et souvent inconciliables. L'accès à l'eau est d'abord le résultat de choix politique économique et sociotechnique. Comment s'organise le partage de l'eau en France ? Tout d'abord, il importe de ne pas confondre prélèvement -l'eau peut être restituée à l'environnement- et consommation -l'eau est perdue pour d'autres usages.

Le prélèvement le plus important est lié à la production d'énergie nucléaire. Or, les débits nécessaires pour le refroidissement des

réacteurs entrent en concurrence avec les besoins des écosystèmes. Ainsi, en 2022, cinq centrales nucléaires ont obtenu des dérogations de prélèvement (directive 2006/44/CE du Parlement européen) au détriment des débits des rivières.

Dans le secteur agricole, sans modification du système, la baisse de la ressource en eau entraîne une demande d'irrigation plus forte, ce qui se traduit par une pression sur les milieux aquatiques, c'est-à-dire une diminution des débits des cours d'eau et des niveaux des nappes, donc moins d'eau pour le maintien de la biodiversité.

Voir l'eau comme une ressource à exploiter pour les seuls besoins humains (usage domestique, énergie, agriculture) oublie ceux des écosystèmes et le maintien du cycle de l'eau. La biodiversité et les rivières ont soif d'eau !

Alternatives à l'irrigation : deux pistes

En situation de pénurie d'eau douce, si l'on exclut prières et processions pour attirer la pluie, les pistes sont limitées. Oublions un temps les retenues dites de substitution (elles pompent l'eau l'hiver quand elle est abondante dans les nappes phréatiques en substitution à des prélèvements l'été quand elle est rare), appelées mégabassines par leurs détracteurs, qui font couler autant d'encre et de gaz lacrymogène que d'eau, et passons à deux autres propositions.

La première s'appuie sur la sobriété. Rappel des faits : l'agriculture consomme 70 % des prélèvements à l'échelle de la planète, ceux-ci ayant plus que doublé depuis les années 1960 selon l'Institut des ressources mondiales (WRI), alors que l'eau se raréfie. N'est-il pas temps de s'interroger sur les « besoins » ?

En agriculture, ces derniers sont essentiellement déterminés par le modèle de culture. Contrairement au maintien des volumes « sans efforts pour les agriculteurs » que défend le ministre de l'Agriculture, ce ne sont pas les volumes d'eau qui importent, mais leur disponibilité selon les périodes et les types de plantes. Or, en France, 60 % des surfaces irriguées sont consacrées au maïs, plante tropicale standardisée par l'agro-industrie qui exige de l'eau au pire moment, pendant l'été, artificialise les sols, au sens où l'agriculture intensive altère de façon durable leurs fonctions écologiques, et répond surtout aux besoins du bétail et des méthaniseurs. C'est le grand vilain de l'histoire, incapable de répondre aux trois enjeux majeurs : lutter contre le changement climatique, assurer la sécurité alimentaire et maintenir la biodiversité.

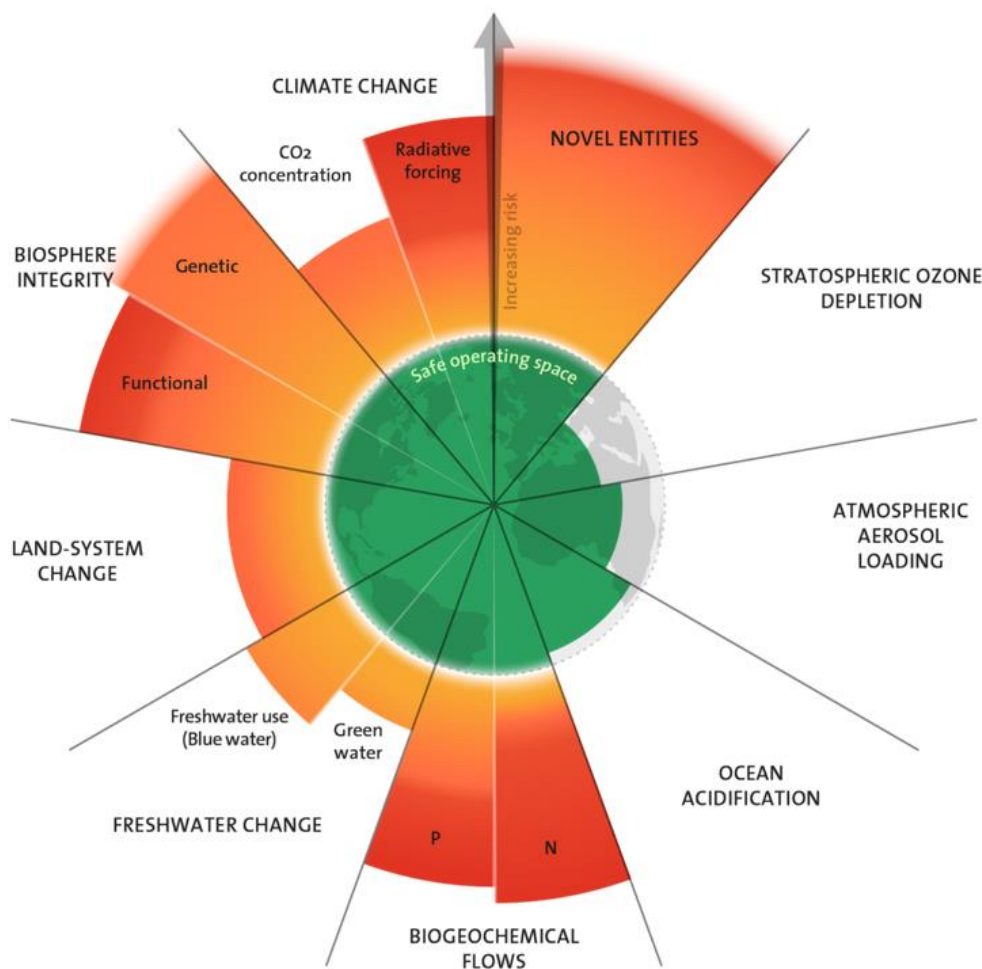
Les villes ne sont pas en reste. Ainsi, en mètres cubes par an, Paris intra-muros consomme 3,6 fois plus que ce que la cité en reçoit en pluies, et 70 % de ce volume est destiné aux usages domestiques. Cette quantité doit-elle être sanctuarisée ?

Ce qui conduit à la deuxième proposition : sortir d'une vision purement hydraulique pour s'ouvrir à l'écologie et considérer les scénarios d'usage des sols sous contraintes climatiques. Beaucoup d'études calculent des bilans hydriques en prenant en compte l'évapotranspiration, mais en négligeant la capacité d'infiltration des sols. Ainsi, dans le rapport BRGM sur la bassine de Sainte Soline, les ressources en eau ont été projetées, à partir des observations de la période 2000-2011, "toutes choses par ailleurs", sans considérer les évolutions des usages des sols et des activités agricoles et sans projection des conditions climatiques.

En avril 2022, l'équipe de la Commission de la Terre, émanation de l'International Science Council, autour de Johan Rockström, annonçait qu'une nouvelle limite planétaire (un des 9 processus identifiés qui assurent la résilience du système Terre), avait été franchie, menaçant les conditions de vie de l'espèce humaine. Après les fonctions écologiques de la biodiversité et l'introduction des « nouvelles entités » (comprendre les pollutions chimiques, plastiques...), l'eau « verte », c'est-à-dire l'eau captée par la végétation et les sols, ne peut plus assurer leur reproduction. Une révision de cette étude en 2023 incluant le facteur humain confirme que les seuils biophysiques et « justes socialement » de consommation d'eau de surface et d'eau souterraine ont déjà été largement dépassés. Aujourd'hui, c'est tout le cycle de l'eau douce qui est menacé avec l'eau "bleue", l'eau qui s'écoule dans les cours d'eau et les nappes phréatiques.

Toutes ces limites sont interdépendantes. La qualité des écosystèmes détermine le cycle de l'eau à l'échelle territoriale. On ne peut penser simplement réduction de l'usage de l'eau ou des flux de carbone si on ne considère pas en même temps la biodiversité, les pollutions chimiques, les systèmes agro-écologiques...

Les 9 limites planétaires - 6 sont déjà dépassées

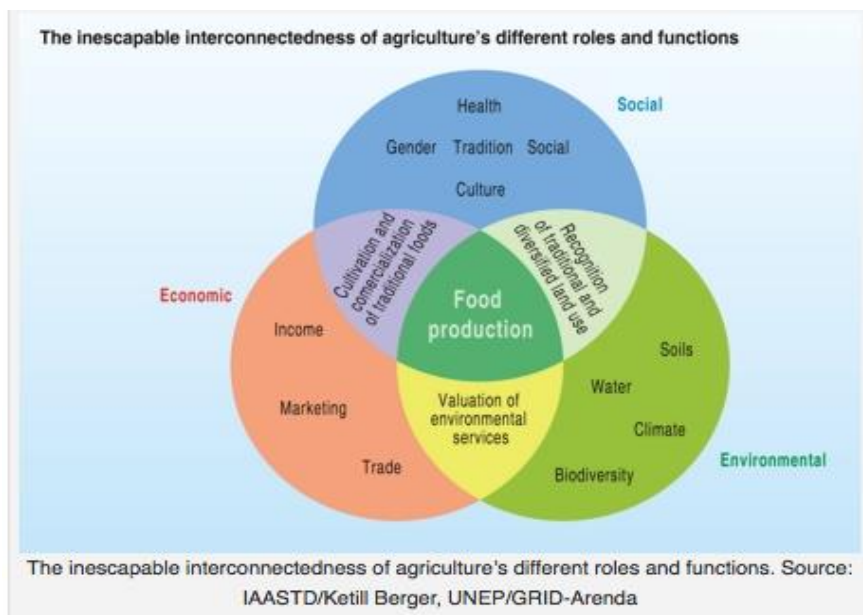


Source : [Stockholm Resilience Center](https://www.stockholmresiliencecenter.org/)

Un autre modèle d'agriculture

Depuis plus de cinquante ans, se multiplient des plaidoyers pour une agriculture qui ne reposerait pas sur l'artificialisation des sols et la standardisation des productions, mais qui serait en dialogue avec la biodiversité (flore, faune microorganismes, sols...) et adapté à la complexité de chaque territoire. L'agroécologie favorise les processus écologiques comme le cycle de l'eau douce, la capacité de recharge et d'infiltration des sols et le maintien de leur humidité, supports de la biodiversité. Parallèlement, la photosynthèse s'affirme comme le meilleur système de captage de CO₂ ! N'oublions pas les multiples fonctions de l'agriculture.

Multifonctionnalité de l'agriculture



La transition agroécologique doit obéir aux trois grands changements transformateurs prônés par Partha Dasgupta (2021) et l'IPBES (2019) :

- Ne pas extraire de la nature plus qu'elle n'en peut supporter. Cette proposition semble évidente. Elle implique une attitude de sobriété afin de réduire les quantités prélevées pour des systèmes de culture plus économes en eau.

- Changer de mentalités. L'eau est un bien commun de la

société. Elle ne peut être considérée comme une ressource dédiée à des intérêts individuels et de profit à court terme. Le besoin d'eau de l'agriculture ne doit plus soutenir l'objectif de maximiser les rendements, mais viser celui de nourrir sainement les consommateurs avec des pratiques plus respectueuses de l'environnement, notamment dans le domaine des intrants chimiques (phytosanitaires, engrais) et de l'amélioration du stockage de l'eau par les sols. Produire moins mais mieux, c'est inverser les proportions actuelles de consommation de calories animales et végétales (70% et 30 % respectivement) et libérer ainsi des terres consacrées à l'élevage pour d'autres productions.

- Transformer institutions et systèmes. Revenons aux bassines. Dès lors qu'il est fait appel à l'appui de la puissance publique, cet appui doit être conditionné à des demandes de la société dans son ensemble. La gouvernance doit rassembler les représentants de l'Etat, les porteurs d'enjeux agricoles et les porteurs d'enjeux environnementaux afin que les travaux bénéficient au plus grand nombre. Le CESE (2023), recommande d'objectiver le débat sur les bassines "en rendant publics les volumes totaux prélevés et les stratégies d'irrigation agricole. Interdire la subvention par des fonds publics de tout projet de création de méga-bassine, notamment celles alimentées par pompage dans la nappe phréatique aux impacts multiples (accaparement de la ressource en eau, dégradation de l'environnement & de la biodiversité, risque pour la santé humaine)."

Verroux et trajectoires

Bien sûr, ce n'est pas si simple et la question se pose différemment selon les régions. Les cultures sous contrats ont besoin d'un accès sécurisé à l'eau. L'agroécologie aussi a besoin d'eau - au bon moment pour des plantes résilientes et diversifiées sur la parcelle. Elle a aussi besoin de main d'oeuvre. S'il est possible de faire 7 cultures différentes à l'hectare, il faudra bien trouver des bras. La question est de pouvoir accompagner tous les acteurs du monde agricole (banques, fournisseurs d'intrants, infrastructures de stockage, filières pour de nouvelles productions...) vers des pratiques agroécologiques et non de maintenir un modèle à bout de souffle.

Le choix des mégabassines est un choix technologique qui verrouille le choix d'autres options alors qu'on sait qu'il faut changer de système. Sans doute est-ce affaire de temporalité. Le manque d'eau n'est pas une crise à laquelle on peut répondre à court terme par des ressources supplémentaires. Il est le résultat de choix et de processus anciens et devrait surtout obliger à identifier les changements nécessaires pour suivre une trajectoire de long terme pilotée par l'action politique. Ces mégabassines sont un choix de financement public pour accompagner les changements de disponibilité en eau. Elles reposent sur le postulat qu'il faut continuer à produire et consommer toujours autant et de la même façon. Il est temps de changer de modèle.

Références

Merci à mes collègues et amis de la section Environnement et territoires de l'Académie d'agriculture qui m'ont fait profiter de leurs discussions.

Aubertin C., Sortir la tête de la bassine. *Pour la Science*. 550, 18 août 2023

Dasgupta P., The Economics of Biodiversity – The Dasgupta Review. 2021.

<https://www.gov.uk/government/publications/final-report-the-economics-of-biodiversity-the-dasgupta-review>

Richardson *et al.*, Earth beyond six of nine planetary boundaries, *Sci. Adv.* 9, eadh2458 (2023).
<https://www.science.org/doi/epdf/10.1126/sciadv.adh2458>

Rockström, J., Gupta, J., Qin, D. *et al.*, Safe and just Earth system boundaries. *Nature* (2023).
<https://doi.org/10.1038/s41586-023-06083-8>

WRI - World Resources Institute, plateforme : <https://www.wri.org/aqueduct>

Rapports :

- Assises de l'eau 2019-2020
- Varenne agricole de l'eau et de l'adaptation au changement climatique, 2021-2022,
- Conférence sur l'eau, New York, mars 2023
- Plan eau, 30 mars 2023
- Rapport du CESE : Comment favoriser une gestion durable de l'eau (quantité, qualité, partage) face aux changements climatiques ? avril 2023
- Rapport d'inspection interministériel avril 2023 : *Retour d'expérience sur la gestion de l'eau lors de la sécheresse 2022*
- MTE : *Mise en oeuvre des mesures de restriction des usages de l'eau en période de sécheresse*, synthèse mai 2023.
- Académie des technologies : *Apports des technologies en réponse aux besoins en eau douce*, juin 2023
- Cour des comptes *La gestion quantitative de l'eau en période de changement climatique*, juillet 2023).
- BRGM : Bulletins mensuels de situation hydrogéologique état des nappes et eaux de surface par région.

Organisé par :



Et ses partenaires :



Muséum
national
d'Histoire
naturelle

Avec le soutien de :

RÉGION
BOURGOGNE
FRANCHE
COMTE



LE FESTIVAL
MOIS
DES
CLIMATS
2022



N° ISBsN : en cours

Prix : 20 €