



RETOUR
SUR LES CONFÉRENCES
ET LES ÉCHANGES

conférence

Le vin face aux aléas climatiques



LE VIN FACE AUX ALÉAS CLIMATIQUES

Après des épisodes de gel très intenses, les aléas climatiques se sont succédé en 2021 dans toute leur diversité selon les vignobles : incendies, grêle, pluviosité, sécheresse. Ces excès climatiques sont-ils de plus en plus fréquents et l'extrême devient-il la norme ? Dans quelle mesure nos pratiques viticoles et œnologiques peuvent-elles s'adapter sur les court, moyen et long termes à ces évolutions ?

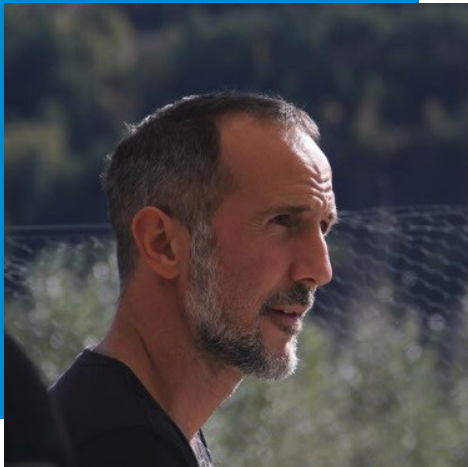
Un thème qui malheureusement s'invite en 2022 d'autant plus intensément sur la scène, avec les épisodes de sécheresse estivale et les tristes incendies girondins - pour ne citer que ces exemples parmi bien d'autres.

Dans cette troisième édition de l'IOC Academy, nous avons voulu favoriser l'échange sur ces questions, animées d'interventions techniques et d'experts dans une vision à la fois prospective et actuelle. Sans tomber dans l'écueil des « donneurs de leçons », les intervenants se sont basés sur des faits, des mesures, des expériences afin de constater et prévoir l'ampleur des aléas mais aussi de fournir au monde viticole quelques pistes d'adaptation face à ces difficultés.

Elles ne se veulent pas exhaustives, mais contribuent à la compréhension et aux solutions à mettre en œuvre vis-à-vis de cette évolution.

Quatre régions viticoles ont ainsi pu profiter de ces échanges et en débattre, une richesse bien évidemment difficile à exprimer en quelques lignes, mais nous espérons vous livrer dans cette synthèse un aperçu des informations clés de l'IOC Academy.

UN ÉTÉ CANICULAIRE COMME 2003 POURRAIT REPRÉSENTER LA NORME ET NON PLUS UN EXTRÊME.



CONSTANTIN ARDILOUZE

L'ÉVOLUTION RÉCENTE ET À VENIR DES EXTRÊMES CLIMATIQUES EN FRANCE

Constantin ARDILOUZE, ingénieur agronome et œnologue, a officié quelques années dans le secteur viti-oeno, avant de changer d'orientation professionnelle pour intégrer le corps des ingénieurs de Météo-France en 2007. Il poursuit actuellement ses recherches pour mieux comprendre dans quelle mesure la représentation de l'humidité du sol et de la végétation dans les modèles numériques de climat permet d'améliorer les simulations de la variabilité interannuelle du climat.

C'est à travers cette expertise que Constantin ouvre cette année l'IOC Academy, en rappelant que les événements climatiques extrêmes, bien que restant rares par définition, sont souvent perçus comme prépondérants en raison de notre ressenti personnel mais aussi du rabâchage médiatique qui peut les accompagner. C'est donc par les faits et les chiffres qu'il faut faire la part des choses, et savoir ce que, dans ces

extrêmes, on doit réellement attribuer au changement climatique que nous observons.

Premiers faits : en France la décennie 2011-2020 a été plus chaude de 1,7 °C par rapport à la période 1961-1990. Après 1988, aucune année n'a été plus fraîche que cette période de référence. Constantin évoque ensuite les trois scénarios climatiques : du plus optimiste (réduction importante de la production de gaz à effets de serre) au plus pessimiste (continuité de la combustion des énergies fossiles pour soutenir l'activité humaine). Jusqu'en 2050, les trois scénarios font état d'un réchauffement très similaire, c'est seulement après qu'ils s'écartent les uns des autres, avec en 2100 un accroissement de température de 4 °C pour le scénario le plus pessimiste.

D'après ce scénario, à l'horizon 2100, un été caniculaire type 2003 représentera la norme et non plus un extrême. La variabilité interannuelle entre les différents étés sera également plus importante, en raison de l'assèchement des sols entraînant moins de « climatisation » naturelle par l'évapotranspiration. Les extrêmes chauds qu'on observerait alors seront d'une intensité inédite en France. On verrait apparaître des vagues de chaleur pouvant durer 3 mois au lieu des 16 jours de 2003. Le chercheur aborde alors les conséquences viticoles, notamment concernant les gelées tardives. Les vagues de froid diminuent en fréquence et en intensité, mais les hivers sont également plus doux. Les modélisations semblent aller dans le sens d'un risque de gel après le premier avril de plus en plus faible, mais stable voire plus élevé en période post-débourrement, comme ce qui a pu être rencontré en 2021.

A propos des incendies, les projections s'appuient d'une part sur l'indice Forêt-Météo (IFM), modélisant à la fois le risque de départ initial mais aussi la capacité des propagations des feux, d'autre part sur la cartographie de vulnérabilité des peuplements forestiers. Les zones à risques actuellement circonscrites au pourtour méditerranéen et aux forêts landaises s'étendront en 2040 à d'autres forêts comme dans le Nord et l'Ouest de la France, et s'intensifieront sur les zones précitées. Quant aux risques de grêle, le chercheur conclut à une faible significativité des projections futures. Bien qu'on puisse anticiper une légère hausse des conditions favorables, l'élévation à prévoir du niveau de congélation ne permet pas de donner une réponse fiable sur l'avenir.

Enfin, Constantin clôt sa présentation en évoquant les autres incidences de ces évolutions climatiques : des sécheresses plus précoces, responsables d'échaudage et de grillures, ou encore des précipitations plus intenses mais pas toujours plus fréquentes, causant l'érosion des sols et compliquant l'état sanitaire des vignes, sans pour autant permettre d'éviter les phénomènes de sécheresse.



ALAIN BOURGEOIS

LES GOÛTS DE FUMÉE DANS LES VINS CONSTITUENT UNE BOMBE À RETARDEMENT.



LES INCENDIES ET GOÛTS DE FUMÉE : PEUT-ON RENAÎTRE DE SES CENDRES ?

Alain BOURGEOIS est œnologue en charge du support technique et commercial pour IOC dans l'hémisphère sud. Il initie et développe certains produits spécifiques ou techniques afin de répondre à des problématiques particulières aux pays dont il a la charge. Il est également le référent flottation pour le Groupe IOC. C'est aujourd'hui à travers son expérience des problématiques terrain de goûts de fumée rencontrés ces dernières années en Australie, Californie, Chili, Afrique du Sud et bien d'autres pays (de plus en plus en Europe méditerranéenne à ce jour) qu'il nous fait partager ses conclusions et perspectives. Les fumées d'incendies de forêt contiennent un grand nombre de particules issues de la combustion des végétaux. Lorsque ces nuages passent à travers le vignoble, parfois sur des centaines de kilomètres, ces particules se déposent sur le feuillage et les raisins. Les composés qui nous intéressent malheureusement quand on parle de goût de fumée, de type phénols, crésols, ont la particularité de se combiner aux sucres du raisin. Ce phénomène les rend inodores, mais il est temporaire. Et lorsque ces liaisons avec les sucres se rompent, les goûts de fumée finissent par s'imposer dans nos vins. Il s'agit donc d'une bombe à retardement.

Parmi les traitements curatifs, les charbons désodorisants figurent à la première place. L'œnologue présente les résultats de désodorisation obtenus après traitement avec le charbon **FLAVOCLEAN™** de vins volontairement contaminés en molécules impliquées dans le goût de fumée.

Mais on connaît aussi les inconvénients des charbons à forte dose. A ce titre, la famille des chitosanes a attiré l'attention des chercheurs. En effet, depuis dix ans IOC s'est intéressé aux actions de protection et de clarification du chitosane œnologique. On sait ainsi que certains chitosanes présentent des interactions fortes avec les composés phénoliques, doublées de propriétés anti-radicalaires préservant moûts et vins de l'oxydation. Or, les composés responsables des goûts de fumées sont de type phénols.

Sur des vins sud-africains, les expérimentations ont permis de montrer l'efficacité d'un chitosane spécifique pour réduire les teneurs en composés impliqués dans ce goût de fumée. Dans les conditions plus réelles de vins contaminés naturellement, Alain insiste sur l'importance de l'emploi préalable d'une enzyme glycosidase, en fin de fermentation et durant 7 à 8 semaines. L'opération vise en effet à libérer les composés néfastes des sucres qui les retiennent et les protègent, afin qu'ils soient ensuite mieux éliminés par le traitement. En absence d'enzymage, seule une partie du défaut sera ôtée et le restant finira par se révéler durant l'élevage du vin.

Différentes expérimentations sur des vins australiens et provençaux touchés par les goûts de fumée ont eu lieu après enzymage préalable avec **MYZYM AROMA™**. Dans ces vins, l'association de charbon et de chitosane spécifique, nommée **QI SMOKE™**, montre une élimination supérieure de la perception de ce défaut par rapport à l'usage unique de charbon ou de chitosane purs. La qualité des vins semble également mieux préservée vis-à-vis d'un traitement au charbon seul, à la même dose. Les bons résultats obtenus avec **QI SMOKE™** ressortent aussi sur des vins rouges de malbec sudafricain et confirment l'intérêt de la nouvelle formulation.

L'œnologue termine son exposé en proposant un itinéraire complet de gestion des goûts de fumée, avant de résumer les autres usages du chitosane en œnologie.



C'EST LA CONNAISSANCE CHAQUE JOUR PLUS ABOUTIE DES MARQUEURS DU FRUITÉ QUI NOUS PERMETTRA DE MIEUX PILOTER LES ÉQUILIBRES AROMATIQUES.



OLIVIER PILLET

SURMATURITÉ OU HÉTÉROGÉNÉITÉ DES RAISINS NOIRS, COMMENT DANSER SUR LE BON PIED AU CHAI ?

Olivier PILLET est ingénieur œnologue et œuvre pour le groupe IOC depuis de nombreuses années sur les biotechnologies et procédés fermentaires, et plus récemment en tant que responsable du développement de l'ensemble des produits œnologiques. Ses recherches applicatives sur les microorganismes et leurs dérivés l'ont amené à s'intéresser l'équilibre fraîcheur/maturité dans les vins rouges dans un contexte de changement climatique.

L'œnologue rappelle déjà en quelques mots les facteurs climatiques conduisant soit à la surmaturité des raisins (canicules), soit à des hétérogénéités accrues (gelées tardives), soit à des blocages de maturité (stress hydrique excessif). Le vinificateur est-il en mesure de ramener le curseur vers des notes fruitées plus fraîches, ou au contraire vers une expression plus mûre et moins verte ? Pour répondre à cette question, Olivier dresse un tableau rapide des molécules impliquées dans les différentes catégories de maturité du fruité dans les vins rouges.

Il commence par le rôle des thiols variétaux dont l'expression dans les vins rouges contribue à la fraîcheur aromatique. Il expose alors le rôle important de l'environnement nutritionnel sur la biorévélation de ces composés, bien au-delà du seul azote, notamment par l'usage au tout début de fermentation d'un autolysat de levure particulièrement riche en vitamines (**STIMULA SYRAH**™).

Il rappelle les résultats des travaux de Pineau (2007), présentant le rôle de certains groupes d'esters dans la perception des arômes fruits rouges frais d'une part, de fruits noirs frais d'autre part. S'appuyant sur ces informations, Olivier s'est attaché à caractériser certaines levures œnologiques selon leur capacité à révéler plus ou moins ces groupes de composés aromatiques, et a ainsi pu sélectionner une levure (**IOC BE FRESH**™) favorisant fortement des teneurs élevées de composés responsables de notes fruitées fraîches. Il précise là encore qu'une impulsion nutritionnelle, cette fois au tiers de la fermentation, avec un autolysat riche en biotine et en petits peptides (**STIMULA CABERNET**™), permet de renforcer cette contribution de la levure.

Olivier porte également son regard sur la seconde fermentation et les bactéries œnologiques. De la même manière, de nombreuses expérimentations dévoilent l'impact puissant de certaines souches bactériennes quant à la révélation du caractère fruits frais.

Ces différentes approches permettent ainsi de restaurer une certaine fraîcheur à partir de raisins à forte maturité aromatique.

De l'autre côté du miroir, l'ingénieur n'oublie pas les vendanges en manque de maturité. Et cette fois, les composés aromatiques variétaux de type terpénique semblent avoir leur rôle à jouer pour favoriser la perception des notes de fruits mûrs (Sáenz-Navajas, M. et al., 2015) voire pour masquer le végétal. Une levure, **IOC R 9008**™, ainsi que certaines souches bactériennes, ont ainsi été identifiées sur leur forte propension à mettre au jour ce potentiel issu du raisin ou du vin. Une nutrition spécifique paraît également en mesure de limiter l'expression des notes herbacées.

Et de conclure que si le premier rôle revient à la qualité de la vendange, il existe à présent des outils biosourcés permettant de gérer efficacement certains déséquilibres de maturité aromatique.

IL EST MAINTENANT POSSIBLE DE GÉRER LES ÉQUILIBRES ACIDES AVEC DES OUTILS BIOSOURCÉS, ET C'EST MÊME PLUTÔT SIMPLE.



JEAN-PIERRE VALADE

ACIDITÉ ET EXCÈS CLIMATIQUES : RETROUVER NATURELLEMENT SON ÉQUILIBRE

Chez IOC depuis presque 30 ans, Jean-Pierre VALADE intervient en support technique sur l'ensemble de la planète viticole. Jean-Pierre est aujourd'hui un consultant de référence sur les vins effervescents et c'est aussi à ce titre qu'il ouvre son intervention par un rappel sur l'équilibre entre maturité aromatique et fraîcheur gustative dans le cas des vins de base. Il signale également l'évolution climatique en Champagne sur les soixante dernières années, qui a entraîné des changements significatifs des paramètres du raisin (+ 0,7 % vol d'alcool potentiel, - 1,3 g H₂SO₄/L d'acidité totale, vendanges avancées de 18 jours en moyenne). Jean-Pierre évoque brièvement les travaux en cours sur l'adaptation au niveau viticole à ces bouleversements puis expose les différentes méthodes de restauration de l'équilibre acide. Plusieurs acides sont à ce jour autorisés lors de l'élaboration des vins, chacun avec leurs avantages et inconvénients, mais l'œnologue rappelle que sous le coup de l'évolution de la réglementation sur l'étiquetage prévue pour fin 2023, ces régulateurs d'acidité apparaîtront comme des additifs aux yeux des consommateurs. Il propose alors d'aborder des solutions biosourcées pour un rééquilibrage plus naturel de l'acidité des vins. Si la plupart des levures ont plutôt tendance à consommer une partie de l'acide malique, Jean-Pierre VALADE indique l'existence de deux souches possédant au

contraire une activité de bioacidification.

La première des deux, **IONYS_{WF}TM**, est une levure fermentaire *S. cerevisiae* issue d'un programme d'évolution adaptative visant à dévier le flux de consommation des sucres vers la production d'acides organiques et de glycérol plutôt que vers l'alcool. Elle a ainsi montré une forte propension à produire de l'acide succinique et/ou de l'acide malique tout au long de la fermentation alcoolique. La capacité de production d'acide malique semble d'autant plus élevée que son niveau initial dans le moût est bas. Des résultats d'essais terrain font état de vins plus frais, plus acides, voire également moins riches en alcool.

La seconde option consiste à mettre en œuvre l'espèce de levure *L. thermotolerans* lors des étapes préfermentaires. À ce titre, les expérimentations réalisées avec la souche **LEVEL² LAKTIATM** résultent en des productions d'acide lactique parfois importantes (de 1 à 10 g/L selon les conditions). L'œnologue précise l'importance de l'environnement sur la performance d'acidification : des températures entre 18 et 22 °C sont à privilégier et il vaut mieux limiter le recours aux sulfites. Décaler l'inoculation en levure fermentaire *S. cerevisiae* est également un moyen de maintenir plus longtemps l'activité d'acidification. Les utilisateurs ont témoigné dans la presse spécialisée de leur usage de **LEVEL² LAKTIATM** sur des cuves qui leur serviront via l'assemblage à acidifier d'autres.

Jean-Pierre continue son intervention sur la gestion des excès acides à travers une alternative à la désacidification chimique, la bactérie *L. plantarum* **ML PRIMETM**. Son excellente capacité de démalication partielle en conditions acides, alliée à l'incapacité de produire des notes beurrées ont positionné cette force de la nature dans l'arsenal des viticulteurs septentrionaux, et notamment sur des millésimes comme 2021.

Face aux risques microbiologiques induits dans les vins rouges par des pH au contraire trop élevés, la co-inoculation avec ce *L. plantarum* est une approche également judicieuse pour éviter les piqures lactiques liées à certaines malos sous marc, puisqu'elle ne peut pas utiliser les sucres pour produire de l'acide acétique. Jean-Pierre note qu'elle ressort également particulièrement adaptée pour réaliser les fermentations malolactiques sur vins secs lorsque les niveaux d'acide malique sont très bas, ou les niveaux d'alcool importants, conditions difficiles s'il en est. L'œnologue précise qu'un test labo préalable permet de s'en assurer.

LES NOUVELLES NOUS MONTRENT SOUVENT LES CATASTROPHES, MAIS LA BONNE NOUVELLE C'EST QUE LES SOLUTIONS SONT NOMBREUSES ET NOUS PERMETTRONT, SI NOUS Y TRAVAILLONS TOUS, D'AVOIR UN VIN POUR DEMAIN.



MICHELLE BOUFFARD

RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE : QUELLES STRATÉGIES D'ADAPTATION POUR LE MONDE VITICOLE ?

Michelle BOUFFARD termine son diplôme de sommellerie avec les plus hautes distinctions à l'*International Sommelier Guild* en 2003 et son diplôme WSET en 2005. Elle enseigne maintenant le WSET à Montréal et donne de nombreuses formations entre autres pour des interprofessions. Elle intervient à la télévision comme sommelière de l'émission de cuisine *Curieux Bégin*, mais aussi sur les ondes de Radio-Canada. Michelle écrit pour des revues, publie son premier livre « *Dis-moi qui tu es, je te dirai quoi boire* » et fonde *Tasting Climate Change*, un symposium international qui explore les enjeux et les solutions possibles dans monde viticole. Dans cette même logique, elle co-écrit le livre "*Quel vin pour demain ? Le vin face aux défis climatiques*".

C'est avec cette expertise que Michelle aborde l'IOC Academy sous l'angle de l'adaptation du secteur viti-vinicole aux enjeux liés aux changements climatiques. Elle ouvre le débat en rappelant la corrélation associant le réchauffement global observé (2018 est la 42^{ème} année consécutive où la température mondiale dépasse la température moyenne du XX^{ème} siècle) à la croissance vertigineuse de la population humaine et aux émissions de CO₂ qui en découlent directement. Michelle précise que même en régions froides, le réchauffement n'est pas une opportunité enviable, car

l'amplification des phénomènes extrêmes ne facilite pas la viticulture. Elle considère aussi le manque d'eau qui pourra survenir dans certaines régions du monde, et à cet égard la vigne ne sera alors plus une priorité en regard des besoins directs de la population.

D'après l'enseignante, l'adaptation à ces phénomènes doit se traduire par deux approches complémentaires : lutter contre l'accumulation des gaz à effets de serre d'une part, s'adapter à la modification du climat d'autre part. Et d'insister sur l'importance de rassembler les différents acteurs de la filière vin, de la vigne au marché, pour mesurer, échanger et réfléchir ensemble.

Concernant l'adaptation, Michelle nuance l'importance de certaines classifications des cépages vis-à-vis des climats (G. Jones), dans la mesure où les plantes peuvent elles-mêmes s'adapter dans le temps, notamment vis-à-vis de la température ou encore à la concentration en gaz carbonique (travaux de Geisenheim). Elle fait également part des limites des hybrides résistants, y compris les polygéniques, avec parfois des maladies, d'après certains vignerons, qui finissent par contourner ces résistances. Pour la journaliste, les cépages existants présentent en revanche un réservoir crucial de biodiversité pour s'adapter aux changements. Michelle considère aussi la réévaluation des porte-greffes utilisés et le type de greffage pour sélectionner les plus adaptés à l'évolution actuelle.

Elle s'attaque ensuite à l'empreinte carbone des entreprises viticoles et s'appuie sur l'exemple de certains domaines qui récupèrent le CO₂ produit pendant la fermentation. Un autre point à considérer est celui de la gestion du sol (notamment en évitant le labourage) ou encore l'agriculture régénérative (par exemple l'enherbement) pour capter le gaz carbonique et l'immobiliser.

Michelle imagine par ailleurs l'optimisation de la gestion de l'eau, ne serait-ce que pour limiter les coûts de production pour le vinificateur. Des stratégies

pour recycler et réutiliser l'eau mise en œuvre au chai existent et sont déjà appliquées chez certaines entreprises de tailles très différentes. De la même manière, elle encourage les gros producteurs à dialoguer avec leurs fournisseurs pour limiter les déchets et encourager le recyclage, voire de les utiliser comme sources d'énergie. Certaines entreprises ont également compris que les panneaux photovoltaïques pouvaient représenter un investissement vite rentabilisé. La fondatrice de *Tasting Climate Change* aborde alors le poids énorme représenté par le conditionnement dans le bilan-carbone de la filière viticole. Elle alerte les élaborateurs de vin quant à l'usage de la bouteille lourde, que certains importateurs refusent tout simplement, ou que des journalistes dénigrent. Il faut aussi savoir que plus de 90 % des vins sont consommés lors de la semaine de leur achat : dans ces conditions certains contenants alternatifs pourraient être parfaitement adaptés : bouteilles en plastique ou en verre recyclé, bouteilles réutilisables à remplir au fût... Michelle prône en fin de compte l'ouverture d'esprit vis-à-vis de ces aspects, rappelant qu'ils représentent aussi une occasion de valoriser son produit en termes de marketing.

Dans un monde idéal, entrevoit-elle, la réutilisation des bouteilles en verre serait plus généralisée, mais cela implique une harmonisation des types de bouteilles, au moins sur les vins à plus faible valeur ajoutée et représentant les plus gros volumes. Une autre approche pour limiter l'empreinte carbone est de favoriser les transports de vins en flexitanks pour les mettre en bouteille dans le pays de destination. Certains outils biosourcés, comme **PURE-LEES LONGEVITY™**, sont des moyens de protéger la qualité de ces vins pendant ces trajets parfois longs. Michelle a noté l'intérêt du liège en termes d'empreinte carbone via l'absorption du CO₂ par le chêne qui augmente à chaque récolte mais aussi la réutilisation du liège dans d'autres industries.

Enfin, la journaliste conclue son intervention en rappelant que les nouveaux consommateurs de vins sont sensibles à ces efforts et sont davantage prêts à payer plus pour des vins éco-responsables.

LES ADRESSES DE NOS DIFFÉRENTS SITES

Alsace

6A rue Grenchen
67600 SELESTAT
Tél. : 03 88 57 03 80

Bourgogne

Route de Lichères
89800 CHABLIS
Tél. : 06 81 05 89 03

4 bis rond point de Marloux
71640 MELLECEY
Tél. : 03 85 45 08 70

7 rue Aristide Briand
21700 NUITS-SAINT-GEORGES
Tél. : 03 80 61 02 09

Champagne-Ardenne

Faubourg de Champagne
10110 BAR-SUR-SEINE
Tél. : 03 25 29 90 22

9 rue du Commerce
51350 CORMONTREUIL
Tél. : 03 26 82 33 00

ZI de Mardeuil - BP 25
51201 EPERNAY CEDEX

- Standard / Magasin :
Tél. : 03 26 51 96 00
Fax : 03 26 51 02 20
- Prestations :
Tél. : 03 26 51 30 48

Grand Sud

7 rue Sauvignon
ZAE Les Tannes Basses
34800 CLERMONT-L'HERAULT
Tél. : 04 67 96 07 75

450 rue de Calixte Paillet
ZA Grange Blanche
84350 COURTHEZON
Tél. : 04 90 83 09 16

3 avenue Charles de Gaulle
11300 LIMOUX
Tél. : 04 68 31 17 67