



Merci

Merci Jean-François pour ce que tu as réalisé pour les vignerons du Sud-Ouest.

Ce n'est pas tant les bâtiments ou les vignes, même si ce sont les supports indispensables du travail des ingénieurs et techniciens qui sont importants, mais tu as réussi à agglomérer et concentrer de l'intelligence au service des vignerons de notre bassin.

Et tu as vu, avant d'autres, que c'est cette capacité à expérimenter, imaginer, synthétiser et vulgariser qui permettra de relever les défis qui s'offrent à nous.

Ils sont nombreux et 9 ont été listés dans le champ des compétences de l'IFV au niveau national:

- Diversité et innovation variétale
- Maladies du bois et autres dépérissements
- Conception de systèmes économes en intrants
- Territoires viticoles
- Etudes et recherches pour la viticulture biologique
- Itinéraires de production raisin-vin adaptés aux marchés
- Innovation des procédés de transformation
- Evaluation qualité et sécurité sanitaire
- Diffusion et valorisation des résultats

V'innopôle Sud-Ouest est déjà impliqué dans ces sujets et leader sur certains d'entre eux, en les adaptant aux spécificités de nos vignobles. A votre écoute, directement ou par le biais de l'IVSO ou de vos syndicats, nous travaillons à dégager des voies de progrès innovantes et dans le respect des valeurs du Sud-Ouest car c'est par la connaissance et l'innovation que les vignerons de notre bassin mettront en phase leur production avec les besoins du marché et les attentes sociétales, aussi contradictoires soient-elles .

Nous sommes là pour vous aider à trouver la voie adaptée à votre entreprise, pour donner au Sud-Ouest le rayonnement que mérite la qualité et la diversité de ses vins .

C'est pourquoi nous mettrons un accent particulier sur la diffusion des résultats et connaissances .

Nous vous les apporterons par plusieurs vecteurs tels que La Grappe d'Autan, le retour de matinées techniques, la mise à jour régulière du site vignevin-sudouest.com et la participation à des conférences sur les sujets d'actualité.

Bonne lecture

Nicolas Rech
Président de l'IFV Sud-Ouest

La conservation de la vigne en France :

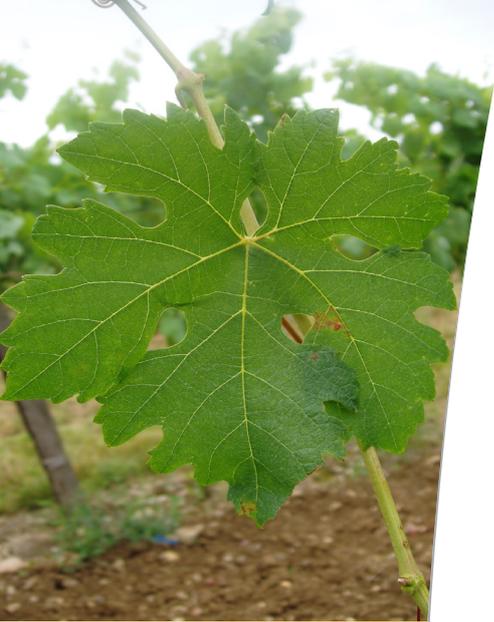
Enjeux, réalisations et travaux en cours
p 2-4

Vinification sans apport de sulfites exogènes :

Quel (s) obturateur(s) privilégier?
p 5-6

Pratiques innovantes chez les viticulteurs :

Source d'inspiration pour des
solutions alternatives?
p 7-8



La conservation de la diversité génétique de la vigne en France :

Enjeux, réalisations et travaux en cours

Brèves

DES CÉPAGES RESISTANTS DANS LE SUD-OUEST

En 2016, l'IFV a planté en collaboration avec l'INRA, 13 variétés rouges et 11 variétés blanches résistantes au mildiou et à l'oidium issues du programme INRA ResDur2 et de l'UMT Géno-vigne. Ces variétés seront évaluées pendant 5 ans dans deux zones de production du Sud-Ouest, le Tarn et le Gers afin de déterminer celles qui seront inscrites au catalogue. Premier rendez-vous en 2018 pour en évaluer la qualité organoleptique

WINETWORK : OUVERTURE DU RÉSERVOIR DE CONNAISSANCES

Le projet Winetwork, initié depuis avril 2015 vise à collecter et échanger les connaissances sur les maladies du bois et la Flavescence Dorée à l'échelle européenne.



Depuis un an, deux groupes de scientifiques européens ont analysé la littérature scientifique disponible, et les agents facilitateurs ont réalisé 219 enquêtes terrain pour récolter les savoir-faire et méthodes de lutte des viticulteurs face à ces maladies. Les connaissances collectées et les premiers résultats du projet sont disponibles sur le site www.winetwork.eu

Si la France peut se prévaloir d'une longue tradition viticole, les sources littéraires ne permettent de situer la naissance d'un intérêt pour les collections de vigne qu'avec l'Abbé Rozier, qui, en 1779, avait entrepris de rassembler en un même lieu le maximum de cépages possibles afin d'en étudier la synonymie, à une époque où la plus grande confusion régnait sur l'ampélographie. Diverses collections, que l'on ne qualifiait pas de conservatoires, virent le jour par la suite, et connurent de nombreuses péripéties qui entraînèrent finalement leur destruction. Si le phylloxéra fut le principal fossoyeur de ces réalisations à la fin du XIXème siècle, il fut loin d'en être le seul, triste illustration du fait que l'intérêt pour ce que l'on nomme aujourd'hui ressources génétiques n'était pas universellement partagé. Il nous est cependant parvenu de quelques-unes de ces anciennes collections une partie du matériel aujourd'hui maintenu à l'INRA de Vassal.

Qu'entend-on par conservatoire ?

Le terme désigne une parcelle de vigne regroupant des individus représentatifs de la diversité :

- d'une variété (collection de clones d'un cépage, diversité intravariétale),
- de l'espèce *Vitis vinifera* (collection de cépages, diversité intervariétale),
- voire du genre *Vitis* (collection d'espèces différentes et d'hybrides interspécifiques).

A cette notion de collection, est associé un objectif essentiel de pérennité de l'implantation, permettant in fine la transmission d'un patrimoine végétal, la réalisation d'études et la valorisation agronomique de la diversité (sélection, remise en culture de génotypes tombés en désuétude). Dès 1987, un protocole d'établissement des conservatoires a vu le jour, plusieurs fois révisé et enrichi en fonction de l'avancée des connaissances, afin de garantir aux travaux de conservation effectués par de nombreux acteurs en régions une collecte et un maintien des ressources génétiques les plus efficaces possibles. Il met en particulier l'accent sur la diversité des parcelles sources, la nécessaire prise en compte de l'état sanitaire (parcelle vierge de vigne, tests exhaustifs vis-à-vis des viroses graves) et la sécurité du foncier.

Le patrimoine français et ses conservatoires

En tenant compte des variétés anciennes traditionnelles de *Vitis vinifera*, des croisements intraspécifiques modernes (depuis la seconde moitié du XIXème siècle) et des mutations majeures considérées comme des cépages (ex. Grenache blanc / noir, Savagnin blanc / Gewürztraminer, ...), le patrimoine français recensé en collection s'établit autour de 550 variétés (T. Lacombe, 2003). A cet inventaire, il convient d'ajouter les ressources sauvages de la sous-espèce *Vitis vinifera* ssp. *sylvestris* (lambrusques), que l'on peut considérer en voie d'extinction (quelques centaines d'individus recensés en France, souvent isolés ou en petit nombre, sans renouvellement et avec des disparitions annuelles...), dont certains représentants sont préservés dans la collection de l'INRA de Vassal, ou dans des conservatoires régionaux (Sud-Ouest, Charentes...). Aujourd'hui, le Catalogue français, comprend 377 variétés officiellement autorisées à la culture : 270 à raisins de cuve, et 76 à raisins de table, double fin ou agrément, ainsi que 31 porte-greffes. De nouvelles variétés (cépages traditionnels français et étrangers, ou obtentions modernes) viennent enrichir cette liste chaque année.

Depuis 1944 (création par le professeur Jean Branas de la section de Sélection et de Contrôle des Bois et Plants de Vigne),

plusieurs étapes importantes ont jalonné la structuration progressive de la conservation en France :

- 1946 : création de l'INRA, dont les centres de Colmar et Bordeaux seront les premiers acteurs historiques de la conservation
 - 1949 : création par Jean Branas du Domaine de Vassal, à partir de la collection initiée en 1879 par Gustave Foëx à l'Ecole de Montpellier
 - 1959 : création par Edgar Pisani des services techniques des Chambres d'Agriculture, qui entreprendront rapidement des travaux dans les grands vignobles
 - 1962 : Création (toujours par Branas !) de l'ANTAV dans les sables du Domaine de l'Espiguette (aujourd'hui le Pôle Végétal de l'IFV, au Grau du Roi), d'où sortiront les premiers clones agréés en 1971.
- Héritière de ce cheminement historique, la conservation des ressources génétiques viticoles en France est organisée en trois niveaux complémentaires :



Photo1: Conservatoire du Colombard (177 clones), BNIC et lycée agricole de l'Oisellerie, Charente.

1- la collection ampélographique centrale nationale et internationale du Domaine de Vassal, qui compte aujourd'hui plus de 7500 génotypes, dont 5 600 accessions représentant 2 700 variétés de *Vitis vinifera* originaires de 54 pays. De nombreuses missions fondamentales lui sont assignées :

- Conservation de la diversité génétique la plus étendue possible
- Conservation de gènes d'intérêt (résistances, comportements agronomiques, mutations, etc.),
- Détention de références fiables pour l'identification des variétés (descriptions ampélographiques, herbiers, profils ADN, documents)
- Fourniture de ressources (recherche, sélection, création variétale, etc.).

2- le conservatoire national du matériel initial des clones sélectionnés (Domaine de l'Espigette).

Les activités du Pôle dépassent largement la conservation :

- Sélection sanitaire (tests ELISA, PCR, indexages),
- Maintien du matériel initial des clones agréés, ainsi que de nombreuses accessions des cépages inscrits au Catalogue et de variétés étrangères
- Coordination du Réseau des Partenaires de la Sélection avec l'INRA,
- Appui aux travaux dans les régions (prospections, expertises, agrément de clones et inscriptions de variétés au Catalogue national),
- Fourniture de matériel végétal à la filière (catégories initial, base, expérimental),
- Pilotage de programmes de recherche (génétique, viroses, etc.).

Depuis sa création, plus de 19 000 clones y ont été introduits et testés ; environ 5 500 y sont actuellement maintenus, représentant près de 500 variétés (raisins de table, de cuve, porte-greffes).

Les introductions annuelles se poursuivent au rythme de 100 à 250 clones de variétés françaises ou étrangères

3- les conservatoires régionaux de clones :

170 parcelles établies dans les différents vignobles maintiennent la diversité intra-variétale de 130 variétés, pour un total d'environ 20 000 accessions ; les travaux de sélection y puisent les ressources destinées à augmenter l'offre de diversité des clones agréés. Ils sont le fruit du travail des 34 Partenaires de la Sélection (dont 19 Chambres Départementales d'Agriculture et 3 interprofessions), réunis autour de l'IFV et de l'INRA.

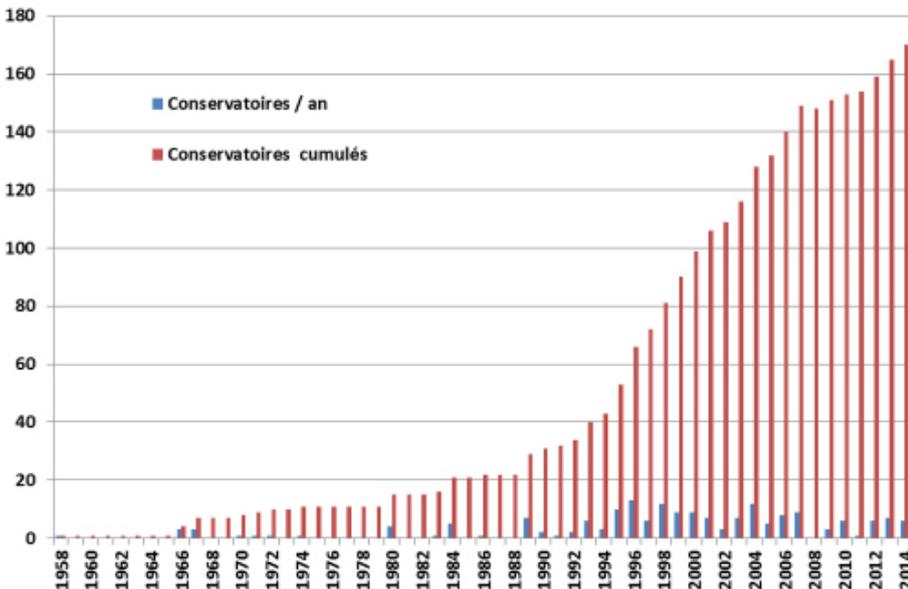


Figure 1 : Evolution du nombre de conservatoires en France depuis 1958

RÉFLEXIONS TECHNIQUES AUTOUR D'UNE NOUVELLE IGP SUD-OUEST

Un travail collectif pour la caractérisation organoleptique d'une IGP Sud-ouest a été lancé au V'Innopôle Sud-ouest sous la direction de la FRIGP. Suivant une méthodologie précise, techniciens et œnologues travaillent à la définition des vins rouges, rosés et blancs. Résultats et préconisations seront remis avant l'été.

UNE VEDETTE DANS LES COLLECTIONS DU V'INNOPÔLE: LE MUTAN «BICOLOR» !

Cette curieuse mutation, qui porte sur la couleur et qui touche la couche cellulaire épidermique de la baie, produit des résultats spectaculaires. Sur la même souche, voire sur le même rameau, on observe des grappes entièrement blanches et d'autres entièrement colorées; au sein de la même grappe, des baies peuvent être noires et d'autres rester blanches, et sur une même baie des hétérogénéités de coloration peuvent dessiner comme des quartiers alternativement noirs, roses et blancs.....

A l'approche de la maturité, cette curiosité tient une bonne place dans le «parcours ampélographique» proposé aux visiteurs



du V'Innopôle, aux côtés des lambrusques régionales, du Tannat luiat ou du Chasselas Ciutat (entre autres!).

Depuis 2005, afin de doter ce travail important d'une traçabilité commune, une base de données a été mise en place et renseignée de façon exhaustive par les partenaires ; elle recense les différentes collections françaises et de nombreuses données concernant les accessions maintenues (localisation, origine de prospection, état sanitaire, ...)

Et l'avenir ?

Au premier abord, le travail de collecte effectué depuis plus de 60 ans apparaît considérable. Les efforts se poursuivent activement : des prospections annuelles aboutissent régulièrement à de nouvelles plantations de conservatoires (5 en 2014). De nombreux travaux de caractérisation de la diversité sont également effectués par les partenaires : en 2014, 17 conservatoires ont fait l'objet de mesures agronomiques (pesées, maturités, notations ampélographiques, phénologie...) allant jusqu'à la vinification de clones séparés, dans le double objectif d'acquisition de connaissances sur l'étendue de la diversité des variétés concernées, et de recherche d'individus susceptibles d'intégrer des dispositifs de sélection clonale. Les observations peuvent également inclure des mesures telles que l'analyse de précurseurs aromatiques (Sauvignon blanc, Colombar, ..), le stress hydrique ou la recherche de différences de comportement par rapport aux maladies (exemple récent : notations sur les maladies du bois dans les conservatoires, collections d'étude, parcelles de multiplication de Cabernet franc, Chenin et Sauvignon blanc).

Cependant, pour ces derniers aspects, les parcelles conservatoires ne constituent pas un dispositif valable (faible effectif par clone, pas ou peu de répétitions, caractère aléatoire des symptômes), et les observations faites ne sont pas exploitables en l'état, faute d'outils scientifiques permettant de mesurer avec fiabilité les différences de sensibilité éventuelles entre génotypes. D'une manière générale, on constate qu'une parcelle conservatoire dépérit de la même façon que la moyenne des autres implantations, la sensibilité globale du cépage masquant vraisemblablement d'éventuelles (faibles ?) différences au sein d'une population de clones aussi diversifiée soit-elle.

L'implication progressive de nombreux acteurs, la prise de conscience de la valeur des ressources génétiques, les progrès scientifiques et l'attribution de financements durables aux projets ont effectivement permis depuis les années 1990 d'étoffer significativement le bilan de la conservation de la vigne en France. Cependant, la situation ne peut pas être jugée comme entièrement satisfaisante, ni même durable. Tout d'abord, plus de 60 variétés secondaires inscrites au Catalogue pourraient faire l'objet de travaux

de conservation, et ne disposent à ce jour que de peu de matériel maintenu en collection. Même si la plupart ne font aujourd'hui pas l'objet d'une demande de la part de la viticulture, l'histoire a montré que des besoins peuvent rapidement émerger, quelle qu'en soit la raison (productions de niche, effet de mode, évolution des marchés...). De la même façon, on peut aussi considérer qu'il existe des possibilités d'enrichissement de la diversité conservée, même pour des variétés largement pourvues. Il arrive fréquemment que des pieds retrouvés dans des régions éloignées du centre de conservation d'un cépage ne soient pas exploités, le plus souvent parce que la « découverte » ne coïncide pas avec un projet en cours sur cette variété, et que les conservatoires en place ne peuvent pas accueillir ce nouveau matériel. Quant aux variétés absentes du Catalogue officiel, à de rares exceptions près, elles font figure de parents pauvres de la conservation (très peu de matériel, excepté quelques origines dans des collections variétales), malgré un regain d'intérêt des viticulteurs et des consommateurs. En toute objectivité, ces variétés parfois délaissées de très longue date ne se retrouvent que très rarement au vignoble, et le réservoir à disposition des prospecteurs est souvent bien maigre (souches isolées, repousses, ...) et en mauvais état sanitaire (la virose du court-noué fait des ravages dans les vieilles vignes).

D'autre part, la pérennité des conservatoires en place constitue une préoccupation constante. Soumis aux aléas partagés avec toutes les autres parcelles de vignes (maladies de dépérissement, facteurs climatiques, aménagements fonciers, ...), le précieux matériel qu'ils renferment justifie une surveillance particulière. Mais il arrive que le désengagement d'une structure, un mouvement de personnel, un problème économique ou un conflit local menace gravement une parcelle.

Dans certaines régions, la propagation explosive des viroses de l'enroulement par certaines cochenilles a provoqué la perte de ressources et nécessité le déplacement rapide des accessions saines, sous peine de voir l'ensemble d'une collection contaminée et impropre à toute étude, sélection ou multiplication de matériel. Le cas des variétés particulièrement sensibles aux maladies du bois est également problématique (déplacements à envisager plus fréquemment). Les possibilités, régulièrement évoquées et toujours à l'étude, de moyens diversifiés de conservation (cryoconservation d'apex, maintien in vitro) se heurtent toujours à de nombreuses difficultés, et ne constitueraient de toute façon qu'une sécurisation du matériel qui ne pourrait pas se substituer à son implantation en parcelle réelle.



Photo 2 : Conservatoire du Colombar (177 clones), BNIC et lycée agricole de l'Oisellerie, Charente

Pour toutes ces raisons, un nouveau travail d'expertise « physique » des collections est en cours (mémoire de fin d'étude de Yasmine Evieux, Montpellier SupAgro). En complément des informations renfermées dans la base de données, l'objectif assigné est de recenser les situations à risques, d'identifier les priorités et, in fine, de planifier les besoins futurs en termes de déplacement de matériel. Considérant qu'au vu de l'inéluctable disparition des parcelles les plus anciennes, il est probable que les collectes de matériel original s'amenuisent dans un proche avenir, il faut aujourd'hui mettre en œuvre tous les moyens nécessaires pour « conserver les conservatoires ». Il en va de notre capacité future à répondre, pour nos cépages traditionnels, aux besoins d'adaptation de la viticulture, en continuant à sélectionner le matériel végétal le plus diversifié possible pour enrichir la palette des 1 200 clones aujourd'hui disponibles.

Cet article a été publié dans la Revue des Oenologues n°158 de janvier 2016.

La bibliographie relative à cet article est disponible sur demande.

Contact

Olivier Yobregat
IFV pôle Sud-Ouest
V'innopôle
81310 Lisle sur Tarn
Tél.: 05 63 33 62 62
olivier.yobregat@vignevin.com

Vinification sans apport de sulfites exogènes :

Quel(s) obturateur(s) privilégier ?

Depuis plusieurs années, l'IFV Sud-Ouest mène des travaux afin d'optimiser les process d'élaboration des vins rouges et blancs élaborés sans sulfites exogènes. Dans l'objectif de maîtriser l'évolution réductrice qui apparaît fréquemment sur ce type de produit environ 12 mois après leur conditionnement, l'impact de plusieurs obturateurs (liège naturel, capsule à vis, synthétique et technique) a été évalué sur des vins blancs et rouges élaborés à partir des cépages Loin de l'œil (AOP Gaillac) et Négrette (AOP Fronton).

Si la capsule à vis apparaît comme l'obturateur de choix pour les vins blancs de Loin de l'œil, il est préférable d'opter pour les vins rouges, pour des obturateurs de type liège naturel, synthétique ou technique plus perméables.

Petit rappel sur les essais menés par l'IFV Sud-Ouest

Dans le cadre d'un programme expérimental régional financé par FranceAgriMer, l'IFV Sud-Ouest a étudié en 2011 et 2012 plusieurs itinéraires techniques d'élaboration de vins sans sulfites exogènes. Ce type de vin doit avant tout être appréhendé comme un nouveau produit, tant les caractéristiques sensorielles peuvent différer de vins élaborés de manière conventionnelle avec un ajout raisonné de dioxyde de soufre. L'élaboration de vins rouges de par leur richesse en composés phénoliques n'a que très rarement posé de réels problèmes techniques à condition de respecter une hygiène irréprochable et que les phases de latence soit minimisées en ayant recours notamment à une co-inoculation levure-bactérie. Celle des vins blancs qui doit également prendre en compte la gestion des aspects oxydatifs sur une matrice nettement plus fragile, s'était révélée nettement plus ardue.

Afin de se donner les meilleures chances de réussite, notre choix s'était porté sur des cépages neutres d'un point de vue aromatique et les process avaient été mis en œuvre sur des raisins exempts de *Botrytis cinerea*, récoltés en légère sous-maturité pour préserver une bonne acidité. Pour obtenir une bonne stabilité en bouteille, la réalisation de la fermentation malolactique nous avait paru indispensable. Deux itinéraires préfermentaires avaient été évalués en 2011 : le premier réducteur avec inertage ; le second oxydatif avec hyperoxygénation des moûts. L'apport de copeaux frais et légèrement toastés en cours de fermentation alcoolique ainsi que l'addition de faibles doses de SO_2 à la mise

en bouteille avaient également été testés. Le vin présentant le nez le plus net, avec peu de notes d'oxydation était la modalité issue de l'itinéraire le plus complet combinant vinification en conditions réductrices, ajout de copeaux en fermentation et addition de 10 mg/L de SO_2 à la mise en bouteille. Face à ces difficultés, les essais avaient été poursuivis en 2012 uniquement sur la base d'un itinéraire de type réducteur. La question avait alors été de savoir s'il était envisageable d'atténuer ce caractère oxydatif en travaillant sur les conditions de récolte (manuelle ou mécanique simulée). Des notes oxydatives avaient été détectées sur l'ensemble des vins, ce caractère étant plus marqué sur les modalités récoltées à la main que mécaniquement. L'extraction supérieure de polyphénols induite par la macération pourrait exercer un effet protecteur.

À la redégustation, 12 mois après la mise en bouteille, tous les vins élaborés sans sulfites exogènes (blancs et rouges des millésimes 2011 et 2012) présentaient de manière surprenante des notes de réduction particulièrement marquées. Ce phénomène n'avait par ailleurs jamais pu être observé avec cette intensité par le jury de l'IFV Sud-Ouest sur des vins «sulfités» ayant subi les mêmes procédés de stabilisation. Problème spécifique lié au choix de l'obturateur trop hermétique ? Evolution réductrice liée à la chimie particulière des vins sans sulfites ? Afin de répondre à ces interrogations et d'identifier les obturateurs les plus adaptés au conditionnement des vins sans sulfites exogènes, une étude complémentaire financée dans le cadre régional du programme Interbio a été menée entre mars 2015 et 2016.

6 obturateurs au banc d'essai et un objectif « zéro » sulfite atteint

L'étude a été menée sur des vins blancs et rouges élaborés à partir de Loin de l'œil et de Négrette en mettant en œuvre les itinéraires techniques les plus performants identifiés lors des expérimentations précédentes. La souche de levure Lalvin ICV OKAY® a été choisie de par son aptitude à ne pas produire de SO_2 au cours de la fermentation. Après achèvement de la fermentation malolactique, les vins ont été filtrés stérilement et plusieurs obturateurs ont été évalués lors du conditionnement : capsule à vis (joint Saran Film Etain), bouchons synthétiques (deux perméabilités de chez Nomacorc SELECT 100 et 700) et techniques (deux perméabilités Diam 10 et 5). Les bouchons ont été sélectionnés sur la base de leur perméabilité et de leur longueur afin d'avoir un volume d'espace de tête comparable. Les vins ont été analysés de manière complète



(paramètres classiques, SO_2 par la méthode officielle dite de Franz Paul) à la mise en bouteille puis suivis analytiquement pour leurs teneurs en acétaldéhyde total, leur couleur et dégustés à différents laps de temps après la mise en bouteille (après 2, 4, 8 et 12 mois). Des capsules NomaSense™ (l'une dans l'espace de tête, l'autre dans le liquide) ont également été utilisées afin de suivre l'évolution de la quantité d'oxygène dans la bouteille au cours du temps. La dégustation simplifiée sur une échelle discontinue de 0 à 5 a porté sur les descripteurs Redox, Intensité de l'oxydation et Intensité de la réduction. Pour le caractère Redox, la note 0 correspond au caractère réduit, 1 à trace de réduction, 2 à fermé, 3 à ouvert; 4 à trace d'oxydation et 5 à oxydé. Les vins ont été stockés pendant toute la période de l'essai dans la vinothèque du V'innopôle Sud-Ouest à 14°C. Pour les deux cuvées élaborées, aucune trace de SO_2 n'a pu être détectée par la méthode de Franz Paul.

Des différences de dissolution et de consommation d'oxygène entre les obturateurs

L'oxygène présent dans la bouteille à un instant T est en équilibre entre la phase gazeuse – l'espace de tête – et la phase liquide sous forme dissoute. Compte tenu de la fragilité de ces équilibres, le suivi a porté sur la somme de ces deux fractions, l'oxygène total exprimé en mg par bouteille. Afin de ne pas introduire de biais lié à l'inertage, la mise en bouteille est intervenue en présence d'oxygène sans protection. Les quantités d'oxygène apportées à la mise en bouteille sont non-négligeables et oscillent entre 3.5 et 7 mg en fonction des modalités (Figure 1). La modalité SELECT100 est l'obturateur présentant les plus faibles quantités d'oxygène. Ces bouchons synthétiques sont conditionnés sous atmosphère inerte et lors de leurs compressions, la libération du diazote contenu dans

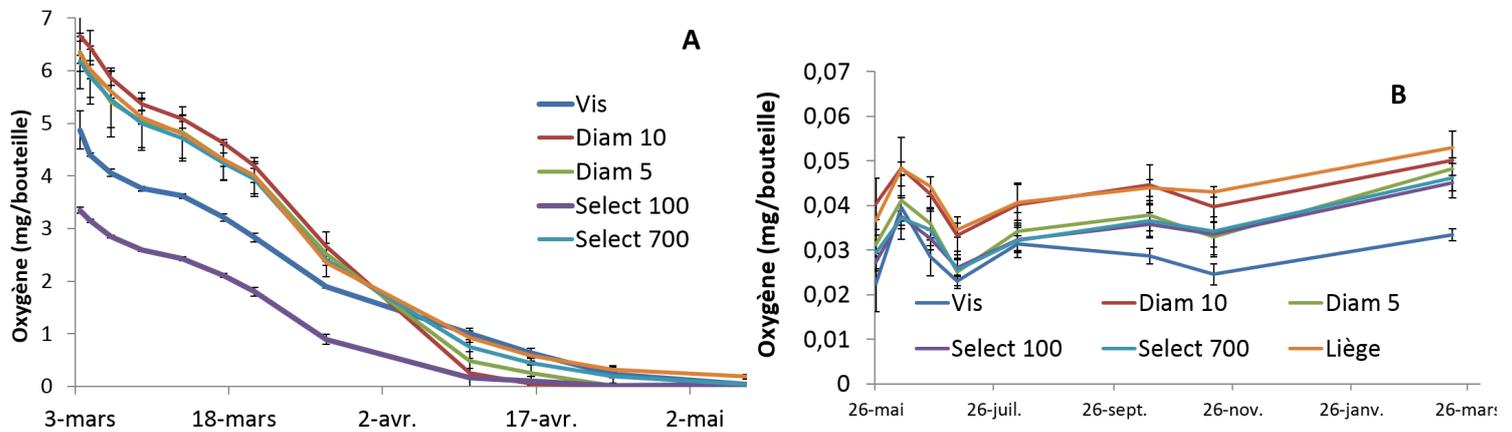


Figure 1: Evolution de la quantité d'oxygène (mg) par bouteille (fractions dissoute et gazeuse contenues dans l'espace de tête) lors des phases transitoires après mise en bouteille (A) et stationnaire (B) pour les 6 modalités d'obturateurs évalués sur Loin de l'œil

les pores a probablement contribué à chasser l'oxygène contenu dans l'espace de tête. Malgré une hauteur de dégarni supérieure pour la capsule à vis (45 mm) en comparaison avec les autres obturateurs (de 20.5 à 25 mm), les vins de cette modalité présentent juste après la mise en bouteille et particulièrement pour le vin blanc des quantités moindres d'oxygène ce qui peut s'expliquer par l'absence de suppression. Comme l'on pouvait s'y attendre, la consommation d'oxygène au cours de la phase transitoire est plus rapide pour le vin rouge de Négrette contenant davantage de composés phénoliques que pour le vin blanc de Loin de l'œil. Lors de la phase stationnaire, les teneurs en oxygène oscillent et la modalité capsule à vis se distinguent par des valeurs plus faibles, conséquence de sa perméabilité moindre.

Vers une réduction chimique de l'acétaldéhyde

L'acétaldéhyde ou éthanal est un composé produit en cours de fermentation alcoolique par la levure et lors de l'élevage par oxydation chimique de l'éthanol en présence de métaux ou de polyphénols. Ce composé responsable de notes de pomme, d'évent possède un seuil de perception de 0.5 mg/L. Les teneurs retrouvées dans la littérature oscillent entre 11 et 499 mg/L pour les vins blancs et, entre 4 et 212 mg/L pour les vins rouges. Les productions de SO₂ et d'acétaldéhyde par la levure sont bien corrélées et les vins fermentés avec du SO₂ possèdent des niveaux d'éthanal supérieurs, en lien avec la résistance de la levure au SO₂. Des teneurs faibles en ce composé étaient par conséquent attendues dans nos vins expérimentaux compte tenu de l'absence d'utilisation de SO₂ exogène et des caractéristiques de la souche de levure utilisée. L'éthanal se combine avec le SO₂ libre (HSO₃⁻ et SO₂ moléculaire) et par ce mécanisme le SO₂ possède indiscutablement un rôle sensoriel qui est rarement évoqué dans la littérature.

Pour le vin blanc (Figure 2), les teneurs en acétaldéhyde dosé par méthode enzymatique sont nulles à la mise ce qui illustre la capacité de la souche utilisée à ne pas produire d'acétaldéhyde. Les concentrations augmentent ensuite, du fait très certainement de l'oxydation de l'éthanol par l'oxygène dissous lors de la mise. On observe ensuite une diminution de l'éthanal ce qui laisse supposer une réduction chimique de ce composé. Lorsque l'on s'intéresse à l'évolution de la couleur jaune et à la nuance des vins au cours du vieillissement en bouteille, on observe que la durée de vieillissement est la principale source de variation et que l'obturateur possède un impact limité.

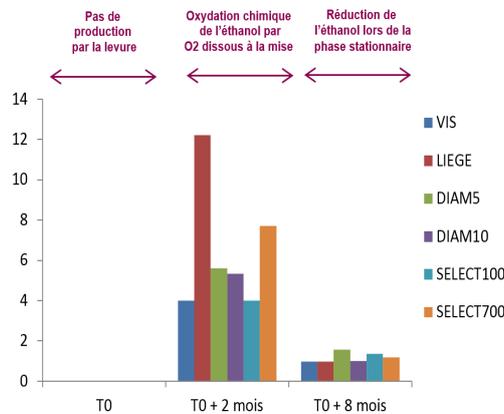


Figure 2 : Evolution de la concentration en acétaldéhyde total au cours du vieillissement en bouteille pour le vin blanc cépage Loin de l'œil

Privilégier la capsule à vis pour les blancs plus sensibles et un obturateur plus perméable pour les rouges

Pour les vins blancs, nous avons observé une évolution oxydative à partir de 4 mois après la mise en bouteille pour l'intégralité des modalités à l'exception de la capsule à vis. Cette dernière apparaît ainsi comme l'obturateur de choix pour le bouchage des vins sans sulfites exogènes dans l'objectif de limiter les dérives oxydatives. Pour les vins rouges de Négrette, aucune différence entre les modalités n'a été mise en évidence jusqu'à la dernière dégustation réalisée 12

mois après le conditionnement. Contrairement aux blancs et compte tenu du rôle « tampon » des polyphénols des vins rouges, aucune évolution oxydative n'a été observée au cours du temps pour la Négrette. Au contraire, des notes de réduction sont perceptibles sur les modalités Vis et Diam10 (bouchon technique à faible perméabilité) à la dernière dégustation. Il apparaît ainsi préférable pour le bouchage des vins rouges sans SO₂ exogène, d'utiliser des obturateurs présentant une certaine perméabilité à l'oxygène du type liège naturel, bouchon technique ou synthétique faiblement hermétique.

Pour conclure

Nos résultats ont permis d'identifier les obturateurs à privilégier pour le bouchage des vins blancs et rouges élaborés sans sulfites exogènes. Pour les vins blancs, la capsule à vis apparaît comme l'obturateur de choix pour limiter les notes d'oxydation. Pour les vins rouges, le choix d'obturateurs davantage perméables semble plus adapté. Les vins sans sulfites exogènes semblent fortement instables d'un point de vue électrochimique et leur chimie apparaît complexe. Des travaux complémentaires mériteraient d'être conduits afin de mieux appréhender les mécanismes impliqués. Des alternatives prometteuses au SO₂ possédant une forte action anti-oxydante comme l'hydroxytyrosol extrait à partir de feuilles d'oliviers ont montré récemment des résultats prometteurs.

Ces travaux ont été co-financés par la Région Midi-Pyrénées à travers le fonds Interbio.

Contacts



Olivier Geffroy
Ecole d'ingénieurs de Purpan
75 voie du TOEC
31076 Toulouse
Carole Feilhes
IFV pôle Sud-Ouest
V'innopôle
81310 Lisle sur Tarn
Tél.: 05 63 33 62 62
carole.feilhes@vignevin.com

Source d'inspiration pour des solutions alternatives ?

Avec la réduction des solutions chimiques, la pression sociétale et l'objectif de réduire les intrants dans le cadre du plan ECOPHYTO II, la viticulture a besoin de nouvelles solutions pour répondre à ces défis. Or, certains viticulteurs sont déjà très innovants, et des solutions, disséminées et avec un usage confidentiel dans le vignoble français, pourraient être adoptées par un plus grand nombre.

Dans le but de repérer, et de caractériser des pratiques innovantes réduisant l'usage des pesticides ou mettant en œuvre des pratiques culturelles et agronomiques atypiques, imaginées par des viticulteurs, nous en avons enquêté 57 en agriculture biologique (AB). De ces entretiens est ressortie une grande variété de pratiques pouvant constituer une piste ou un maillon de pratiques mises en œuvre demain.

Le viticulteur au cœur des réflexions

La conception du projet CASDAR VITINNO-BIO est partie du constat que la filière viticulture biologique a été peu accompagnée à ses débuts par les organismes de recherche et de développement et que son évolution s'est appuyée sur la mise en œuvre d'innovations issues des viticulteurs pour répondre aux difficultés rencontrées (maîtrise du mildiou avec de faibles doses de cuivre, consommation énergétique des modes d'entretien du sol...).

La filière viticole est connue pour être, en moyenne, fortement consommatrice de produits phytosanitaires (source : étude EcoPhyto R&D, 2009). Aussi, un appui à la conception et à la diffusion de systèmes viticoles à bas niveaux d'intrants est nécessaire au développement de systèmes de production viables, vivables et à hautes performances environnementales. Les exploitations engagées dans une certification AB mettent en œuvre un cahier des charges interdisant l'emploi d'intrants de synthèse et d'OGM. En prenant l'exemple de la protection sanitaire, les viticulteurs biologiques ne peuvent mettre en œuvre que des produits de contact ou d'origine naturelle et souvent à efficacité moindre ou partielle... De ce fait, ils sont poussés, peut-être plus que d'autres, à anticiper et à entretenir des conditions défavorables au développement des bio-agresseurs.

Le projet VITINNOBIO repose sur l'hypothèse que ces viticulteurs en AB, soumis à ces contraintes, constituent un terreau fertile à l'innovation, ou du moins à la mise en œuvre de pratiques originales. S'il existe réellement des pratiques réalisées de manière ponc-

tuelle, alors qu'elles pourraient intéresser un plus grand nombre, le projet a pour but de favoriser un large partage de ces pratiques, afin d'aider à améliorer toutes les filières viticoles, biologique et conventionnelle, tout en essayant de maintenir le viticulteur au cœur des réflexions.

La démarche de travail du projet est dite ascendante (ou « bottom-up »), et consiste à repérer les actions mises en place sur le terrain par les viticulteurs pour faire face aux problèmes techniques, agronomiques et/ou organisationnels qu'ils rencontrent, afin de les étudier et d'en évaluer certaines d'entre elles pour envisager leur partage plus largement. L'objectif à long terme est de concevoir des systèmes viticoles innovants ou de favoriser l'évolution des systèmes actuels afin d'accompagner le développement des pratiques alternatives et de la viticulture biologique voire plus conventionnelle.

A la rencontre des viticulteurs

Le projet est particulièrement novateur pour la filière viticole. Si la démarche générale et ses principes ont été élaborés préalablement, son implémentation et son adaptation à la filière viticole s'est construite au fur et à mesure de l'avancée du projet, rendant les échanges entre les partenaires primordiaux. Ces partenaires qui font partie de structures diverses (chambres d'agriculture, groupements de producteurs biologiques, lycées agricoles, instituts techniques et organismes de recherche), apportent chacun leur vision et leurs connaissances à la construction de ce processus collectif.

La première étape a été consacrée à la définition de points de blocages en viticulture biologique. En effet, étudier l'ensemble des pratiques mises en œuvre sur une exploitation viticole représenterait un travail beaucoup trop conséquent. C'est pourquoi, pour orienter les différents entretiens, le choix a été fait de se limiter aux principaux points de blocage rencontrés dans la viticulture biologique. Ces derniers couvrent divers sujets de la viticulture : le sol et son entretien (gestion des adventices, réglage du matériel, fertilisation...), la protection du vignoble (gestion du mildiou et de l'oïdium en lien avec une baisse des doses de cuivre et de soufre, les maladies du bois...), le matériel végétal, le machinisme mais également l'organisation de l'exploitation. La deuxième étape a consisté à rechercher des pratiques potentiellement innovantes en réponse à ces points de blocage identifiés, dans des exploitations viticoles. Le travail s'est concentré sur 3 bassins viticoles (Aquitaine, Bourgogne-Beaujolais et

Provence) choisis en raison de leurs conditions de production différentes pour maximiser la diversité de pratiques rencontrées. Les viticulteurs enquêtés ont été choisis sur leur réputation locale d'innovateurs (ou d'originalité). Pour connaître les pratiques mises en œuvre par les viticulteurs, la méthode des entretiens en face à face avec questions ouvertes a été retenue ; le groupe de travail a néanmoins, élaboré préalablement un guide général pour donner un fil directeur aux entretiens.

Au préalable de ces enquêtes, l'ensemble des partenaires s'est entendu sur ce qu'on entendait par « innovation » dans le cadre du projet. L'innovation a été définie collectivement comme « un objet innovant et comme un processus de création/appropriation, possédant des dimensions à la fois techniques, économiques, environnementales et sociales ».

Au cours de l'hiver 2014-2015, 57 viticulteurs des 3 régions viticoles ont été rencontrés. L'ensemble des entretiens réalisés a été dépouillé pour en faire ressortir l'innovant, l'atypique ou l'original, par rapport à ce qui pouvait être considéré comme plus classique en viticulture.

Un repérage efficace d'une grande diversité d'innovations

Ces premiers entretiens ont permis de recenser 246 pratiques originales. Il ne s'agit pas de 246 pratiques différentes car certaines ont été rencontrées plusieurs fois. A ce stade du projet, aucun jugement technique n'est porté sur la pratique ni sur sa transférabilité. La pratique est simplement considérée comme sortant du cadre que l'enquêteur rencontre habituellement dans son réseau et à ce titre elle pourrait présenter un intérêt pour d'autres viticulteurs. Dans ces 246 pratiques, certains points critiques sont davantage représentés, comme les stratégies et traitement antifongiques, que d'autres comme la gestion des adventices, mais la diversité est importante (Fig. 1). La majorité de ces pratiques ont été regroupées dans un recueil pour offrir aux viticulteurs et à leurs conseillers, une diversité de pratiques inspirantes mises en œuvre, plus ou moins proches de chez eux. Ce recueil est téléchargeable sur le site <http://www.vignevin.com/recherche/bio/pratiques-innovantes.html>

Pour l'étape suivante, certaines de ces pratiques ont été sélectionnées pour (i) analyser plus finement les pratiques mises en œuvre dans leur contexte et (ii) évaluer leur potentiel innovant ainsi que leur transférabilité à d'autres systèmes viticoles. La sélection s'est

Points critiques identifiés	Occurrences de solutions rencontrées	Exemple de solutions rencontrées
Matériel végétal / Plantation	30	Plantation en agroforesterie
Agronomie / Fertilisation	28	Engrais verts dans l'esprit permaculture
Entretien des sols	28	Quad enjambeur pour limiter le tassement des sols
Gestion des adventices	14	Passage de moutons avant débournement
Maladies du bois / Court noué	36	Badigeon à l'argile et valériane (507) pour protéger les plaies de taille
Protection du vignoble (mildiou, oïdium...)	48	Panneaux récupérateurs poré sur tracteur (modifiés par le viticulteur)
Organisationnel et économie	18	Outils combinés à l'avant et à l'arrière du tracteur
Matériel / Machinisme	25	Arrachage des ceps morts avec godet adapté pour projets pieds en place
Divers (non identifié en amont des entretiens mais potentiellement intéressant)	19	Cultures maraichères implante entre les rangs de vigne

Figure 1: Nombre de pratiques atypiques rencontrées par points critiques

faite en prenant en compte le degré de développement de la pratique dans le bassin de référence de chaque partenaire et de l'intérêt technique perçu de prime abord par chaque partenaire. De cette combinaison, la sélection a privilégié les pratiques identifiées comme ayant une occurrence faible dans le bassin viticole où elles sont réalisées et offrant, à première vue, un intérêt particulier pour résoudre un problème technique fréquemment rencontré dans le vignoble. Grâce à ce système de notation, il est apparu que certaines pratiques apparaissent courantes pour certaines régions alors qu'elles étaient plus innovantes dans d'autres. Nous pouvons citer l'exemple de la taille Guyot-Poussard pour la limitation des maladies du bois, pratique mise en avant par la moitié des viticulteurs rencontrés dans les bassins aquitain et bourguignon quand aucun viticulteur enquêté n'a évoqué cette pratique en Provence.

A l'issue d'échanges entre les partenaires du projet, 31 pratiques ont été sélectionnées et sont en cours d'étude, dans le système viticole où elles sont mises en œuvre (Fig. 2).

Et si on partageait les bonnes idées ?

En gardant l'objectif final de la diffusion des pratiques, une évaluation technique et économique de chaque pratique retenue est nécessaire. Cette phase d'évaluation a plusieurs objectifs :

- Décrire précisément la pratique, sa mise en œuvre, son mode de fonctionnement, et éclairer les raisons qui justifient, aux yeux du viticulteur, son intérêt pour celle-ci.
- Définir le domaine de validité de la pratique, c'est-à-dire les conditions dans lesquelles elle pourra être efficace.
- Connaître les conséquences/impacts techniques et économiques de la mise en œuvre de la pratique sur l'exploitation.

La pratique mise en œuvre peut avoir des conséquences systémiques (exemple : implantation d'arbres en supprimant un rang sur sept de vigne) et son évaluation peut alors s'avérer plus complexe puisque les impacts de la mise en œuvre s'expriment sur de nombreux compartiments de l'exploitation viticole (environnement, physiologie de la plante, sol, économie...). Au lieu de multiplier les indicateurs qui ne sauraient être exhaustifs, les critères de satisfaction du viticulteur vis-à-vis de sa pratique ont été privilégiés. Pour cela, une deuxième rencontre avec le viticulteur a été organisée afin d'approfondir les échanges et de préciser avec lui les modalités de mise en œuvre de la pratique (afin qu'elle puisse être décrite pour être reproductible par un autre viticulteur), les critères de satisfaction qu'il s'est donné et les limites qu'il a pu identifier. Ces explications sont ensuite confrontées aux données existantes dans la bibliographie, lorsqu'elles existent, afin d'éclairer les choix pratiqués par des résultats scientifiques ou techniques et de préciser, chaque fois que

possible, les mécanismes agronomiques impliqués, ainsi que des impacts possibles ou des conditions de réussite auxquels le viticulteur n'aurait pas fait référence.

Enfin, des indicateurs (impact sur le prix de la bouteille, augmentation ou diminution du temps de travail...) sont utilisés pour pouvoir nourrir des critères plus standards reliés aux aspects sociaux (qualité du travail, résilience, contribution à l'emploi...), économiques (coût économique de la pratique, place du travail humain...), environnementaux, (préservation des sols, préservation de la biodiversité, utilisation de l'eau...). Ces Indicateurs ont été piochés parmi ceux d'un précédent projet RefAB.

Ce travail d'analyse permet aussi d'ouvrir des pistes de recherche par la mise en évidence de manques de connaissances scientifiques et techniques. En effet, certaines pratiques restent pour le moment empiriques et leur analyse sur le plan bibliographique n'est pas possible par manque de données ou demanderaient également la mise en œuvre d'expérimentation.

Le projet CASDAR VITINNOBIO est encore en cours actuellement et les résultats seront diffusés en 2017. Projet financé avec le concours du Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt (CASDAR)

Contacts

Audrey Petit (IFV pôle Sud-Ouest) avec la participation de Céline Cresson (ITAB), Marc Chovelon (ITAB), Jean-Marc Barbier (INRA) SAB UMR Innovation, Jean-Marc Meynard (INRA UMR SAD-APT), Marie Thiollet-Sholtus (INRA SAD UMR ASTER) V'innopôle
81310 Lisle sur Tarn
Tél.: 05 63 33 62 62
audrey.petit@vignevin.com

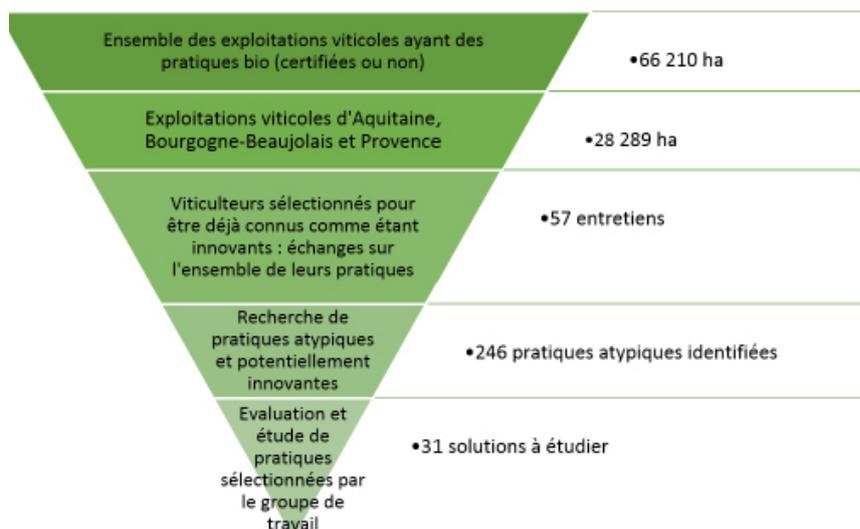


Figure 2: Résumé de la démarche Vitinobio

La Grappe d'Autan



Bulletin trimestriel du V'innopôle Sud-Ouest, structure de coordination des actions de R&D des vignobles du Sud-Ouest - V'innopôle - BP 22 - 81310 Lisle/Tarn - Tél.05 63 33 62 62-Fax05 63 33 62 60
www.vignevin-sudouest.com

■ Directeur de la publication : Nicolas Rech ■ Rédacteur en chef: Eric Serrano ■ Secrétaire : Liliane Fonvieille ■ Comité de rédaction : Brigitte Mille, François Davaux, Flora Dias, Thierry Dufourcq, Christophe Gaviglio, Laure Gontier, Philippe Saccharin, Olivier Yobréat, Carole Feilhès, Audrey Petit et Fanny Prezman.

Crédits photo IFV Sud-Ouest sauf mention contraire. Ce bulletin ne peut être multiplié que dans son intégralité.