

2. A.D. BRADSHAW, 1965. Adv. Genet. 13, 115-155.
3. Z.W. DAI, N. OLLAT, E. GOMES, S. DECROOCQ, J.P. TANDONNET, L. BORDENAVE, P. PIERI, G. HILBERT, C. KAPPEL, C. VAN LEEUWEN, P. VIVIN, S. DELROT, 2011. Am. J. Enol. Vitic. 64, 413-425.
4. H.R. SCHULTZ, 2000. Aust. J. Grape Wine Res. 6, 2-12.
5. G.V. JONES, M.A. WHITE, O.R. COOPER, K. STORCHMANN, 2005. Clim. Change 73, 319-343.
6. E. DUCHENE, F. HAURD, V. DUMAS, C. SCHNEIDER, D. MERDINOGLU, 2010. Clim. Res. 41, 193-204.
7. C. VAN LEEUWEN, B. BOIS, N. CELLIE, O. TREGOAT, J.-P. ROBY, 2009. Rev. Française Oeno 235, 10-14.
8. N. OLLAT, L. FERNANDEZ, C. ROMIEU, E. DUCHENE, J.R. LISSARAGUE, D. LECOURIEUX, A. AGEORGES, M. KELLY, J. CACHO, J. RIVAS, R. LAMUELA, J.-P. GOUTOULY, C. VAN LEEUWEN, E. MARGUERIT, A. PECCOUX, F. BARRIEU, P. THIS, E. LEBON, A. PELLEGRINO, J.M. MARTINEZ ZAPATER, L. TOREGROSSA, 2011. XVIIth International GIESCO meeting.
9. I. CHUINE, 2010. Phil. Trans. R. Soc. B. 365, 3149-3160.
10. C. VAN LEEUWEN, V. RENOUF, O. TREGOAT, E. MARGUERIT, J.-P. ROBY, 2008. VIIth International Terroir Congress.
11. P. HUGLIN, 1978. C.R. Ac. Agric., 1117-1126.
12. A. PARKER, I.G. DE CORTAZAR ATAURI, C. VAN LEEUWEN, I. CHUINE, 2011. Aust. J. Grape Wine Res. 17, 206-216.
13. B. BOIS, 2007. Thesis, University of Bordeaux I, 210 p.
14. L. COSTANTINI, J. BATTILANA, F. LAMAJ, G. FANIZZA, M.S. GRANDO, 2008. BMC Plant Biol 8, 38.
15. G. SEGUIN, 1983. Bulletins de l'O.I.V. 623, 3-17.
16. M.M. CHAVES, O. ZARROUK, R. FRANCISCO, J.M. COSTA, T. SANTOS, A.P. REGALADO, M.L. RODRIGUES, C.M. LOPES, 2010. Ann. Bot. 105, 661-676.
17. J.A. PRIETO, E. LEBON, H. OJEDA, 2010. J. Int. Sci Vigne et Vin. 44, 9-20.
18. H.R. SCHULTZ, 2003. Plant, Cell & Env. 26, 1393-1405.
19. W.M. KLIEWER, 1967. Am. J. Enol. Vitic. 18, 87-96.
20. M. KELLER, L.J. MILLS, R.L. WAMPLE, S.E. SPAYD, 2005. Am. J. Enol. Vitic. 56, 91-103.
21. C.S. PARRA, J. AGUIRREOLEA, M. SÁNCHEZ-DIAZ, J.J. IRIGOYEN, F. MORALES, 2010. Plant Soil 337, 179-191.
22. V.O. SADRAS, M. COLLINS, C.J. SOAR, 2008. Aust. J. Grape Wine Res. 14, 250-259.
23. G. MAZZ, 1995. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 35, 341-371.
24. V.O. SADRAS, M.G. MCCARTHY, 2007. Aust. J. Grape Wine Res. 13, 66-71.
25. Z.W. DAI, P. VIVIN, F. BARRIEU, N. OLLAT, S. DELROT, 2010. Aust. J. Grape Wine Res. 16, 70-85.
26. J. DELAS, 1992. Am. Soc. Enol. Vitic., 1-14.
27. R. POUGET, J. DELAS, 1989. Conn. Sci. Vigne Vin, 27-31.
28. M. FREGONI, 1977. Bulletin de l'OIV 551, 1-17.
29. A. CARBONNEAU, 1985. Am. J. Enol. Vitic 36, 195-198.
30. E. PETERLUNGER, 1990. Vignevini 6, 43-46.
31. F. DE HERRALDE, M.M. ALSINA, X. ARANDA, R. SAVE, C. BIEL, 2006. J. Int.Vigne Vin 40, 133-139.
32. E. MARGUERIT, O. BRENDEL, E. LEBON, C. VAN LEEUWEN, N. OLLAT, 2012. New Phytol. 194, 416-429.
33. P. MAY, 1994. Winetitles, Adelaïde, Australia.
34. J.-P. TANDONNET, S.J. COOKSON, P. VIVIN, N. OLLAT, 2010. Aust. J. Grape Wine Res. 16, 290-300.
35. N. OLLAT, J.P. TANDONNET, M. LAFONTAINE, H.R. SCHULTZ, 2003. Acta Hort. 617, 95-100.

Conservation de la diversité intravariétale de la vigne en France :
inventaire exhaustif et perspectives
Conservation of intravarietal diversity in France:
exhaustive overview and perspectives

**Olivier YOBRÉGAT^{1*}, Christophe SÉRÉNO², Laurent AUDEGUIN², Thierry LACOMBE³,
 Bertrand CHATELET⁴, Jean-Michel BOURSQUOT⁵**

¹ IFV, V'Innopôle Sud-Ouest, BP 22, 81310 Lisle sur Tarn, France

² Géno-Vigne®, Domaine de l'Espiguette, 30240 Le Grau du Roi, France

³ Géno-Vigne®, INRA, UMR AGAP, Equipe DAVEM, 2 place Viala, 34060 Montpellier, France

⁴ SICAREX Beaujolais, 210 Boulevard Vermorel, 69400 Villefranche sur Saône, France

⁵ Géno-Vigne®, IFV, Montpellier SupAgro, 2 place Viala, 34060 Montpellier, France

* Corresp. author : Olivier Yobrégat, tel : 05 63 33 62 62, fax : 05 63 33 62 60, olivier.yobregat@vignevin.com

ABSTRACT

Since the renewal of the French vineyard after the Phylloxera crisis, the panorama of cultivated varieties has dramatically changed. This current genetic erosion is due to the increasing interest in some cultivars that are widely spread out. Meanwhile, clonal selection has contributed to the development of these grape varieties driving towards a massive loss of genetic resources by the use of \pm 400 clones only. Thus, since the middle 90's, many local repositories have been established by the IFV and French selection partners.

These repositories are established in complementarity with INRA Domaine de Vassal for the maintenance of *Vitis vinifera* (and other species of *Vitis*) and the IFV for selected clones. Today, the total of local repositories has reached 151 holding 113 registered varieties and over than 15 000 clones. Passport data of this material is recorded in a national online data-base.

Some clonal research programs have been achieved using material held in repositories. For example, it is the case with Syrah for new material resistant to Syrah decline, Cabernet franc and Tannat for new clones with lower fertility, etc....

This presentation will also give a large overview on the French policy of conservation (history, recent developments, and tools for the management), the organization of the different levels of repositories, and some data including endangered and neglected cultivars that require short term actions to be engaged. Today, there are still 77 varieties without any repository. Some were widely used in the middle of the XXth century but have drastically decreased.

Indeed, time has come now to engage a large inventory of old vineyards. Since the last decade, about 50 000 ha of old vineyards have been definitively discarded. That means that opportunities to find diversity are being reduced year after year.

Due to this coordination and partnership, some programs have recently been started : Jurançon noir, Muscat d'Alexandrie, Sacy, etc...

But it seems clear that means are required to prospect additional resources, plant and manage repositories. Unfortunately, the wine industry does not necessarily consider these programs as a priority even if, in the long term perspective, there are good reasons to have everyone concerned and involved: climate changes, global competition, standardization, etc....

Keywords: *Genetic resources, vines, intravarietal diversity, repositories, clonal selection.*

Mots-clés : *Ressources génétiques, vigne, diversité intravariétale, conservatoires, sélection clonale.*

1 INTRODUCTION

En 1944, la création de la « Section de Sélection et de Contrôle des Bois et Plants de Vigne » par le professeur Jean Branas marque le début de la sélection moderne de la vigne en France (1). Tout d'abord essentiellement focalisée sur l'impérieuse nécessité de fournir du matériel végétal clairement identifié et exempt de court-noué (dont le développement depuis la reconstitution post-phylloxérique était devenu un problème majeur) (2), la sélection massale tout d'abord pratiquée par pragmatisme s'orienta vers l'exploitation de la diversité intravariétale. Cette démarche aboutit naturellement à la sélection clonale, basée sur une méthodologie rigoureuse d'évaluations sanitaires, agronomiques et œnologiques. La réalisation de collections rassemblant, au sein de parcelles conservatoires une diversité intravariétale déjà probablement fortement mise à mal par l'invasion phylloxérique, et qui se réduisait encore au rythme de la disparition des parcelles anciennes, apparut comme un acte primordial. Les premières d'entre elles datent des années 1940 (INRA de Colmar) et 1950 (INRA de Bordeaux) (3, 4, 5, 6, 7). Toujours sous l'égide de Jean Branas, le Domaine de Vassal (1950) puis l'ANTAV (1962) furent établis dans les sables du cordon littoral, impropres à la propagation du court-noué (et du phylloxéra) (8).

Les travaux aboutirent aux premiers clones agréés en 1971 pour les variétés économiquement les plus importantes. Par la suite, les réalisations de conservatoires se sont généralisées dans les différentes régions viticoles, surtout à partir du début des années 1980, ouvrant la voie à de nombreuses sélections

ultérieures, destinées à améliorer la diversité du matériel végétal fourni à la filière viticole (9, 10, 11).

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 Les trois niveaux de conservation en France

La collection ampélographique centrale nationale et internationale (INRA, Domaine de Vassal)

Établie depuis 1959 à Marseillan-plage (Hérault), elle compte aujourd'hui plus de 7 500 génotypes, dont 5 500 accessions représentant 2600 variétés traditionnelles de *Vitis vinifera*.

Ses objectifs sont multiples :

- conservation de la diversité génétique la plus étendue possible, tant au niveau français qu'étranger,
- 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.),
- participation aux côtés de l'IFV à l'animation du Réseau des Partenaires de la Sélection Française : prospections, expertises, développement et maintien de la base de données commune, formation (12).

Le conservatoire national du matériel initial des clones sélectionnés (IFV, Pôle Matériel Végétal, Domaine de l'Espiguette)

Implanté au Grau-du-Roi (Gard), il constitue le centre de sélection de l'Institut Français de la Vigne et du Vin (IFV). Ses missions sont centrales :

- réalisation de la sélection sanitaire (tests ELISA, PCR, indexages) ;

- maintien du matériel initial des clones agréés ;
- coordination du Réseau des Partenaires de la Sélection ;
- appui aux travaux dans les régions (prospections, expertises, agrément de clones et inscriptions de variétés au Catalogue national) ;
- fourniture de matériel végétal aux prémultiplicateurs et multiplicateurs ;
- réalisation 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) (13).

Les conservatoires régionaux de clones

On dénombre aujourd'hui 151 parcelles, représentant 113 variétés inscrites au Catalogue national, pour un total de plus de 15 000 accessions conservées. Le réseau des Partenaires de la Sélection compte aujourd'hui 34 membres, dont 19 Chambres Départementales d'Agriculture et 3 interprofessions, représentant l'ensemble des régions viticoles françaises.

2.2 La méthodologie appliquée

Validé par la section vigne du CTPS en juin 2005, le Protocole d'Installation et de Gestion des Conservatoires de Clones de Vigne constitue la base méthodologique de ce travail. L'adhésion des partenaires à la Charte de Gestion des Ressources Génétiques Vigne, mise en place par l'INRA à l'initiative du Bureau des Ressources Génétiques (BRG, devenu la Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité), constitue un ciment supplémentaire pour les Partenaires de la Sélection Vigne. (14, 15, 16, 17, 18).

2.3 Les tests sanitaires

Selon la destination du matériel, il est recommandé de procéder à un test sanitaire préalable à l'implantation d'un conservatoire ou à l'introduction de ce matériel dans une collection de référence. Le test ELISA, pratiqué pour le dépistage du court-noué, des enroulements type 1, 2 ou 3, permet d'éliminer des accessions virosées et ainsi d'éviter des risques de contaminations ultérieures des autres accessions saines.

3 RÉSULTATS ET DISCUSSION

Au 1^{er} avril 2012, le Catalogue officiel français (liste A1) comprend 309 variétés à raisins, ayant des situations diverses en termes de conservation (19, 20)

3.1 229 variétés de raisin de cuve (*V. vinifera*).

- **Seules 110 d'entre elles** disposent d'un ou plusieurs conservatoires dans leur région d'origine. Les situations sont variées en fonction de l'importance relative de la variété : de plus de 1 000 accessions (Gamay, Pinot noir N), à quelques unes (cépages autochtones du Jura, des Charentes, du Sud-Ouest ou de Corse).
- **119 variétés de cuve** n'ont pas fait l'objet de travaux de conservation. Si l'on retire des priorités les variétés

issues de croisements récents (comme les obtentions de l'INRA), les variétés traditionnelles étrangères récemment inscrites (Alvarinho B, Arvine B...), et les variétés pour lesquelles un nombre significatif de clones sont conservés à l'Espiguette (Barbaroux Rs, Morrastel N, ...), on peut considérer que 71 variétés traditionnelles orphelines de conservatoires doivent faire l'objet de travaux.

- **Enfin, 63 variétés de cuve** peu répandues ne disposent aujourd'hui d'aucun clone agréé. Une sélection sanitaire est en cours, afin de proposer à moyen terme pour chacune au moins un clone diffusable en matériel certifié auprès des professionnels.

3.2 11 variétés de raisin à double fin

Parmi elles, seul le Chasselas B peut aujourd'hui être considéré comme réellement destiné de façon significative à la vinification. Avec le Muscat de Hambourg N, c'est la seule variété disposant d'un conservatoire. Si l'on écarte des priorités les obtentions récentes et les variétés dont le nombre d'accessions est significatif à l'Espiguette, seuls le Chasselas rose Rs et le Gros Vert B nécessitent de nouveaux travaux.

3.3 47 variétés de raisin de table ou à usages particuliers

Aucune ne dispose de conservatoire, et 17 d'entre elles n'ont pas de clone agréé. Cependant, en excluant les nombreuses obtentions récentes de cette catégorie, seules 8 variétés anciennes sont candidates à des travaux de conservation : le Dabouki B, le Dattier de Beyrouth B, le Jaoumet B, l'Œillade noire N, l'Olivette blanche B, l'Olivette noire N, la Sultanine B et le Valensi noir N.

3.4 20 hybrides interspécifiques à usage de cuve.

La réalisation de conservatoires ne se justifie pas a priori, à l'exception notable du Baco B, seule variété hybride aujourd'hui intégrée à une AOP (Armagnac), et qui dispose de 2 parcelles constituées du même matériel végétal, ainsi que d'un clone agréé. Pour chacun des autres hybrides inscrits, la nécessaire sélection d'un clone sanitaire est engagée.

3.5 Perspectives.

La conservation et l'étude des ressources génétiques sont considérées comme des enjeux majeurs dans l'ensemble des pays viticoles, compte tenu des nombreux facteurs d'adaptation et d'amélioration potentiels (21, 22, 23). La disparition rapide des dernières parcelles anciennes impose un certain nombre de mesures, qui ont été proposées aux partenaires de la sélection suite au travail de recensement exhaustif des réalisations et des priorités :

- **Surveillance accrue des implantations existantes**, soumises aux mêmes aléas techniques et sanitaires que le reste du vignoble. Un inventaire sanitaire complet est en cours, ainsi que la constitution d'une base de données exhaustive (12). Des mesures de déplacement,

toujours délicates, sont parfois nécessaires pour éviter des pertes irrémédiables de diversité.

- **Introduction** d'individus représentant des variétés orphelines au domaine de l'Espiguette. A ce jour, 24 variétés ne disposent toujours pas de matériel végétal sain et, faute d'introductions prochaines, les travaux d'assainissements déjà entrepris pour certaines d'entre elles devront être élargis à leur ensemble.

- **Agrément rapide d'au moins un clone** par variété inscrite, dans le but de pérenniser une petite quantité de matériel initial avec des contrôles sanitaires élevés. Pour les cépages Mourvaison N, Brun Fourca N et Brun Argenté N, par exemple, un premier clone sanitaire vient d'être agréé.

- **Repérage** de toutes les variétés secondaires (inscrites ou non au Catalogue) lors des prospections, et introduction de quelques individus sains dans les parcelles régionales, avec une duplication éventuelle de ce matériel à l'IFV et/ou à l'INRA selon les cas.

- **Organisation de prospections à l'étranger**, et introduction d'accessions destinées à améliorer la diversité présente en France (exemples : Ugni blanc B en Italie, Cot N en Argentine, Carmenère N au Chili).

4 CONCLUSIONS

La conservation de la diversité génétique intravariétale de la vigne en France a nécessité un effort constant et important depuis la prise de conscience de l'érosion génétique subie par les vignes cultivées. La mobilisation de nombreux partenaires et l'implication de l'ensemble de la filière ont permis la sauvegarde d'une diversité essentielle, car source d'adaptations à des situations pédoclimatiques et à des besoins techniques ou économiques variés. Cependant, la situation n'apparaît pas totalement satisfaisante (pour de nombreuses variétés), ni durablement consolidée. En témoignent les facteurs de risques auxquels sont exposées les parcelles conservatoires, qui peuvent engager la pérennité du matériel végétal qu'elles abritent. L'ensemble des acteurs impliqués se trouve donc aujourd'hui face à une double exigence : continuer à enrichir les ressources génétiques conservées en France tant que des parcelles anciennes perdurent, et protéger le travail qui a déjà été accompli en assurant un suivi technique (caractérisation, phénotypage) et sanitaire sur les conservatoires déjà en place. Des moyens proportionnés devront continuer à être affectés à ces missions, afin d'éviter de priver la viticulture d'une partie des possibilités d'évolution et d'amélioration que la diversité du matériel végétal peut mettre à sa disposition (24).

RÉFÉRENCES

1. J. BRANAS, 1974. Viticulture. Imp. Dehan, Montpellier, France, 122-139, 659-689.

2. P. GALET, 1977. Les maladies et les parasites de la vigne, tome 1. Imp. du « Paysan du Midi », Montpellier, France, chapitre IV, 515-600.

3. P. HUGLIN, B. JULLIARD, 1962. Annales amélioration des plantes, 12 (2), 123-150.

4. P. HUGLIN, P. POUGET, P. TRUEL, 1983. Bulletin OIV, vol. 56, n°625, 163-171.

5. P. HUGLIN, C. SCHNEIDER, 1998. Biologie et écologie de la vigne, 2^e édition. Editions Lavoisier (Tec et Doc), France, chap. 5, 149-257.

6. Ph. LECLAIR, 1989. Connaissance de la Vigne et du Vin, hors série n° 15-16.

7. Ph. LECLAIR, J. CORDEAU, L.P. PRADIER, 1996. Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin, hors série : la viticulture à l'aube du 3^{ème} millénaire.

8. J.M. BOURSQUOT, T. LACOMBE, A. BOUQUET, 1999. Revue française d'œnologie, n°177, 12-14.

9. P. TRUEL, 1990. Progrès Agricole et Viticole, 107, n°11, 255-257.

10. C. VALAT, 1972. Options Méditerranéennes, n°12.

11. C. VALAT, 1990. Progrès Agricole et Viticole, 107, n°11, 258-261.

12. http://bioweb.ensam.inra.fr/collections_vigne/ consulté en ligne le 1/04/2012.

13. <http://www.vignevin.com/> consulté en ligne le 1/04/2012.

14. INRA-ENTAV-CTPS, 1998. Méthode d'installation et de gestion des conservatoires de clones de vigne, 6 pages.

15. INRA-ENTAV-BRG, 2004. Charte pour la gestion des ressources génétiques de la vigne.

http://bioweb.ensam.inra.fr/collections_vigne/Charte.html

16. T. LACOMBE, J.M. BOURSQUOT, L. AUDEGUIN, 2004. Bulletin O.I.V., vol. 77, n° 885-886, 799-809.

17. L. AUDEGUIN, R. BOIDRON, P. BLOY, S. GRENNAN, Ph. LECLAIR, J.M. BOURSQUOT, 2000. Bulletin O.I.V., vol. 73, n° 829-830, 181-190.

18. L. AUDEGUIN, R. BOIDRON, Ph. LECLAIR, J.M. BOURSQUOT, 1998. Progrès Agricole et Viticole, 115, n°23, 503-514.

19. <http://plantgrape.plantnet-project.org/> consulté en ligne le 1/04/2012.

20. IFV-INRA-Montpellier-SUPAGRO-VINIFLHOR, 2007. CATALOGUE DES VARIETES ET CLONES DE VIGNE CULTIVES EN FRANCE, 2007. 2^e édition. Montpellier, France, 455 p.

21. OIV, 2010. Résolution OIV/VITI 424/201, http://news.reseau-concept.net/images/oiv/Client/OIV-VITI_424-2010_FR.pdf

22. J.M. BOURSQUOT, 1996. Actes des Rencontres Rhodaniennes, 30 avril 1996.

23. A. BOUQUET, 2008. Progrès Agricole et Viticole, 125, n°6, pp. 91-102.

24. O. YOBREGAT, C. SERENO, L. AUDEGUIN, T. LACOMBE, J.M. BOURSQUOT, 2011. Progrès Agricole et Viticole, 128, n°10, pp.211-230.