IVES Technical Reviews
viña & vino

https://doi.org/10.20870/IVES-TR.2024.8262

Historia de los programas de cruzamiento de variedades de uva resistentes a los hongos en Europa, Francia y la región de Occitania

Caroline Paire✉ [1], Marc-Antoine Dolet[2], Hervé Hannin[1], Alain Samson[1], Valérie Olivier[3], Christian Chervin[3], Oliver Geffroy[4], Foued Cheriet[1]

[1] MoISA, IHEV, SPO, Institut Agro, INRAE, Pech-Rouge, Université de Montpellier, France
[2] AGIR & LRSV, INP-AgroToulouse, Université de Toulouse, France
[3] PPGV, INP-PURPAN, Université de Toulouse, France

Las variedades de uva resistentes a los hongos (VR) están emergiendo como una solución prometedora en un contexto de viticultura caracterizado por crecientes tensiones sociales, medioambientales, y regulatorias. Desde los 1930s, numerosos países han lanzado programas de investigación que buscan desarrollar híbridos resistentes a las enfermedades. Hoy, 66 variedades de uva resistentes han sido registradas en al menos uno de los catálogos europeos. La perspectiva histórica y la integración dinámica de las VR no han sido el objeto de un gran número de artículos científicos. Esto hace que sea necesario explorar la literatura gris, como por ejemplo Vitisphère (www.vitisphere.com), una revista diaria francesa en línea creada el año 2000, especializada en la industria del vino. A través de un resumen de prensa, este artículo provee un trasfondo histórico de los programas europeos de cruzamiento y una perspectiva de su percepción en Francia y Occitania, reuniendo más de 543 artículos sobre el tema de las VR publicados entre el 2009 y fines de junio del 2024.

Motores de la innovación varietal

Después de las crisis sanitarias de Francia en el siglo XIX debido a la introducción del mildiú polvoroso, la filoxera, el mildiú velloso y la podredumbre negra, el uso de hibridaciones y fungicidas se volvieron estrategias de control posibles. Los híbridos tuvieron un cierto éxito, sobre todo entre las dos guerras mundiales, cuando los recursos minerales para proteger a las sensibles variedades de uva tradicionales eran limitados. En los 1960s, el uso de híbridos fue gradualmente cediendo ante los fungicidas sintéticos, los que se volvieron la principal estrategia[1] de control, gracias al desarrollo de la industria química y la exclusión de los híbridos de la regulación de Denominación de Origen Protegida (DOP) francesa[2].

Hoy en día, en Europa, el 70 % de los fungicidas son usados para proteger vides, lo que representa más del 5 % del área agrícola utilizada, haciendo de este cultivo uno de los mayores consumidores[3]. Las variedades de uva resistentes a los hongos (VR) obtenidas por medio de cruzamientos interespecíficos entre *Vitis vinifera* y especies americanas o asiáticas requiere pocas aplicaciones de fungicidas, reduciendo considerablemente el uso de productos, los costos de producción y la huella de carbono[4]. Resultados de hibridaciones interespecíficas y retrocruzamientos sucesivos muestran que una gran proporción del genoma (> 95 %) de las VR modernas tienen su origen en *Vitis vinifera*, combinando la calidad de la baya y la resistencia a las enfermedades. A lo largo de los últimos veinte años, la sustentabilidad se ha vuelto un asunto importante en la industria del vino. La consciencia creciente de los agricultores y consumidores con respecto a este tema ha estimulado la industria a innovar, conduciendo a una aceleración en los programas de cruzamiento[5].

En Europa, cuatro países lideran las investigaciones en VR, con dos estrategias que se destacan por su contexto regulatorio y cultural, el tipo de actores involucrados, y el posicionamiento de las instituciones públicas:

1. **Alemania, Italia, Suiza**: enfoque proactivo, con programas nacionales dinámicos, implicación de los sectores privados y públicos.
2. **Francia**: enfoque cauteloso para preservar los genes de resistencia, con una reciente proliferación de programas regionales que involucran a la industria.

De inicios contrastantes a las dinámicas actuales en Francia y Europa

En los 1950s ocurrió una ruptura entre Francia y otros países europeos. La emergencia de un marco regulatorio posguerra restrictivo, luego del fracaso de los «Híbridos Productores Directos» (50 % genoma *Vitis vinifera*, generalmente asociado con vinos de baja calidad) [1], ralentizó considerablemente la innovación varietal en Francia.

En 1956, el French Research Institute for Agriculture, Food and the Environment (INRAE) lanzó un programa de hibridación intraespecífica con dos *Vitis vinifera*, limitando la diversidad genética y privándose de los genes de resistencia. Por otro lado, ya en los 1930s, Alemania, Hungría y Suiza optaban por hibridaciones interespecíficas[1] (Figura 1).

En 1974, Alain Bousquet, investigador en el INRAE Montpellier, lanzó un programa de hibridación interespecífica, efectuando retrocruzamientos de *Muscadinia rotundifolia* con diversas variedades mediterráneas de *Vitis vinifera* (Figura 1). Estas variedades, llamadas "Bouquet", poseen un locus de resistencia contra los mildiú polvoroso y velloso. El 2000, el centro INRAE Alsacia lanzó el programa nacional ResDur, utilizando la piramidación para combinar varios genes de resistencia y producir variedades poligénicas, reduciendo así el riesgo de baipás por parte de las enfermedades[6].

Desde el 2006, Italia ha estado desarrollando su propio programa de cruzamientos. Técnicas genéticas mejoradas, y la colaboración entre la investigación pública y el vivero VCR, han sido propicios para acelerar la diseminación de estas nuevas variedades.

Hasta el 2012, el cruzamiento de vides era conducido en Francia por los cuerpos de investigación pública. La responsabilidad se ha desde entonces desplazado al French Wine and Vine Institute, con colaboraciones regionales emergentes que involucran a investigadores, cultivadores, y organizaciones industriales que buscan desarrollar VR adecuadas a los terroirs franceses mediante cruzamientos estratégicos. Actualmente, 10 programas están siendo realizados en varias regiones vinícolas francesas (Figura 1).

El retraso de Francia en la innovación varietal se atribuye a trabas regulatorias, un desarrollo industrial retrasado, y el énfasis en la piramidación de genes

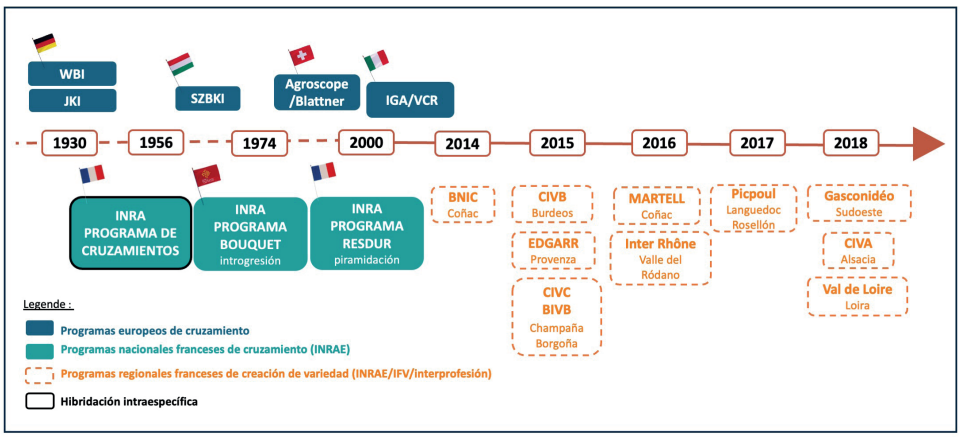


FIGURA 1. Una perspectiva de la historia de los programas de cruzamiento de vides en Europa y Francia.

La traducción de este articulo al español ha sido ofrecida por Universidad de La Rioja-Proyecto Enorregión-Campus Internacional del Vino. Plan de Transformación Gobierno de La Rioja

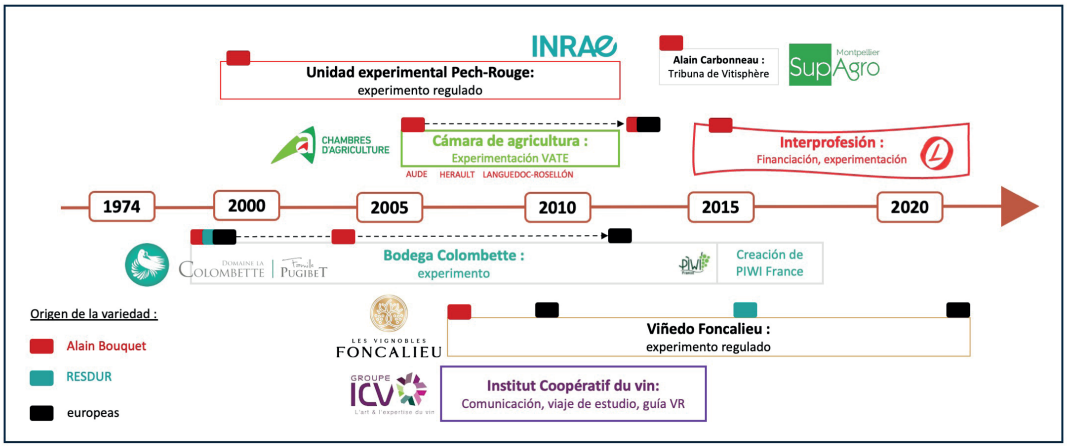


FIGURA 2. Una perspectiva de los actores clave que jugaron a favor de las variedades resistentes en Occitania.

de resistencia por el INRAE. Esto supone retos para los viticultores ávidos de experimentar, en particular en la región de Occitania (sur de Francia), donde el interés temprano por las variedades Bouquet fue suscitado por la competencia extranjera.

La atracción por las variedades Bouquet en la región de Occitania

La región de Occitania se destaca por sus «mosaicos de vino» esparcidos por 270 000 ha, representando el 5% del área de cultivo vinícola mundial[7]. La Figura 2 provee una perspectiva de las dinámicas de los actores clave de las VR, con fuente en la revista técnica francesa Vitisphère.

La finca La Colombette fue una de las primeras bodegas de vino francesas en experimentar con variedades disponibles foráneas y Bouquet, antes de empezar a crear las suyas propias. Ellos llevaron variedades al registro y fundaron la PIWI France association el 2016, un derivación de la asociación internacional[8], para defender colectivamente las VR. Su implicación ha jugado un importante rol en la evolución de la legislación francesa.

Desde el 2008 en la región de Occitania, dos Cámaras de Agricultura (*Chambres d'Agriculture* - organizaciones locales de desarrollo público) han estado conduciendo ensayos regulados en variedades Bouquet con la perspectiva de incluirlas en el catálogo francés. Ellos reorientaron sus experimentos hacia ResDur y variedades foráneas el 2010, siguiendo directivas públicas. No obstante, algunas organizaciones enviaron una carta a la administración francesa expresando el interés de la profesión por las variedades Bouquet y la necesidad de un mecanismo de experimentación rápido.

Desde los 2000s, INRAE Pech-Rouge, un centro experimental en la región de Aude, ha integrado variedades Bouquet en varios programas de investigación, resultando en vinos de calidad prometedora. De hecho, el esfuerzo de Alain Bouquet por los cruzamientos, con un enfoque en las uvas mediterráneas, se adapta bien a la tipicidad local.

Otros actores en los viñedos de Occitania han elegido experimentar con variedades disponibles listadas en el catálogo europeo, como por ejemplo las variedades ResDur o alemanas, con un fuerte crecimiento en los últimos años[9]. Otros han organizado numerosos viajes de estudio a Alemania y publicado un «Libro guía para VR», con planillas de datos técnicos que proveen mayores informaciones sobre estas variedades.

La industria vinícola de Occitania en la parte oriental de la región favorece las variedades de Bouquet - a pesar de su único locus de resistencia contra el mildiú polvoroso - debido a la calidad de sus vinos y rasgos agronómicos. Buscando un marco regulatorio para la experimentación, la principal asociación de agricultores, el Comité Interprofessionnel des Vins du Languedoc, lanzó un llamado para el interés de los viticultores el 2016 en Vitisphère. Esto condujo al programa nacional observatorio Oscar a recolectar y compartir información sobre las VR[10], y a la introducción de clasificaciones temporales. Finalmente, en Febrero del 2023, el INRAE firmó una carta de intención para desplegar nueve variedades Bouquet en la parte oriental de la región de Occitania para el 2025.

Hacia un ambiente regulado más favorable

En Europa, el cultivo de los OGM está prohibido y estrictamente regulado. Desde el 2001, las Nuevas Técnicas de Cruzamiento (NBT, por New Breeding Technique), como el CRISPR-Cas9, prometen una agricultura con una menor dependencia de los pesticidas. A inicios del 2024, el Parlamento EU propuso regular plantas obtenidas por NBT de manera diferente, distinguiendo aquellas que podrían resultar de mutaciones naturales previamente sujetas a la mismas regulaciones que los OGM, como por ejemplo las VR. Existen negociaciones en curso para finalizar la ley, lo que podría acelerar el despliegue de VR. VCR, una compañía italiana, que ya ha estado ejecutando un programa de investigación sobre las VR, está esperando esta aprobación para comenzar sus pruebas.

En diciembre del 2021, nuevas regulaciones europeas levantaron la restricción de 1970, permitiendo que los híbridos sean incluidos en las especificaciones de las apelaciones. Los viñedos franceses con DOP, tales como Burdeos y Champaña, lo consideran una oportunidad para reducir los entrantes y adaptarse a la «Zona Sin Tratamiento», una regulación para proteger los ambientes sensibles - un importante paso hacia adelante, dado que el consumo de vino está dominado por los vinos de apelación.

Conclusión

Un vistazo a la historia de la innovación varietal en los viñedos franceses revela un complejo camino marcado por elecciones estratégicas y cambios regulatorios, con disparidades regionales. En la Occitania oriental, al reconocer las ventajas de las variedades Bouquet, la influencia de los actores audaces ha sido decisiva, conduciendo a una viticultura innovadora y sustentable. Mientras tanto, el interés por otros cultivares, sobre todo blancos, está creciendo en toda la región. Es de notar que este corto resumen de prensa no refleja la amplitud de la complejidad de esta materia.

Con dinámicas obvias, regulaciones en evolución e iniciativas regionales para el desarrollo de variedades desde el 2010, se han resuelto virtualmente problemas técnicos y regulatorios. Los futuros retos reposan en la transferencia a los viticultores y la aceptación de los consumidores. Debemos tener en mente el potencial de las VR como una solución al cambio climático y como un modelo para una viticultura sustentable y resiliente. Para alcanzar este objetivo, el proyecto Ressenti, iniciado el 2023, se enfoca en la adopción por parte de los viticultores y la aceptación de los consumidores frente a las vides VR, así como en estrategias de marketing efectivas para apoyar el desarrollo de esta innovación. ■

Agradecimientos: *Los autores agradecen a la región Occitania por las becas de medio doctorado para el apoyo financiero del proyecto Ressenti. Los autores están también agradecidos de Vignobles Foncalieu y Grands Chais de France por la financiación adicional.*

Datos adicionales: *Una tabla en francés sobre este resumen de prensa se encuentra disponible bajo solicitud al autor correspondiente.*

1 Montaigne, E., Coelho, A., & Zadmehran, S. (2021). A Comprehensive Economic Examination and Prospects on Innovation in New Grapevine Varieties Dealing with Global Warming and Fungal Diseases. *Sustainability, 13*(23), 13254. https://doi.org/10.3390/su132313254

2 Galet, P., (2008). The evolution of grape varieties in France (1958-2006) – First part. *Progrès Agricole et viticole, Vol. 125, No. 13/14*, 279-318

3 Eursostat. (2007). *The use of plant protection products in the European Union Data 1992-2003* (2007e éd.). https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/5611788/KS-76-06-669-EN.PDF

4 Pomarici, E., & Vecchio, R. (2019). Will sustainability shape the future wine market? *Wine Economics and Policy, 8*(1), 14. https://doi.org/10.1016/j.wep.2019.05.001

5 Borrello, M., Cembalo, L., & Vecchio, R. (2021). Consumers' acceptance of fungus resistant grapes : Future scenarios in sustainable winemaking. *Journal of Cleaner Production, 307*, 127318. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127318

6 Schneider, C., Onimus, C., Prado, E., Dumas, V., Wiedemann-Merdinoglu, S., Dorne, M.A., Lacombe, M.C., Piron, M.C., Umar-Faruk, A., Duchêne, E., Mestre, P., & Merdinoglu, D. (2019). INRA-ResDUR: the French grapevine breeding programme for durable resistance to downy and powdery mildew. *Acta Hortic. 1248*, 207-214. https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2019.1248.30

7 Ad'Occ Occitanie. (2023). *The vineyard of Occitanie, South-west and Sud de France* (p. 28). https://www.agence-adocc.com/wp-content/uploads/2023/02/DP-Les-VignoblesdOccitanie-GB.pdf

8 PIWI grape varieties. (2024). *PIWI International*. https://piwi-international.org/en/about-piwi/piwi-grapes/

9 Dolet, M. A., Paire, C., Cheriet, F., Geffroy, O., Le Fur, Y., Hannin, H., Samson, A., Caillé, S., Nougarède, S., Olivier, V., & Chervin, C. (2024). Resumption of the planting of grapevine varieties in France, referred to as "disease-resistant." *IVES Technical Reviews*. https://doi.org/10.20870/IVES-TR.2024.8261

10 OSCAR. (2017). *Observatory for the deployment of disease resistant grape varieties*. Observatoire National Du Déploiement Des Cépages Résistants. https://observatoire-cepages-resistants.fr/en/about/aims/

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.