

Resumen de los resultados del proyecto "COPPEREPLACE" - Edición 2023

Búsqueda de estrategias para reducir el uso de cobre en la viticultura biológica

Este documento es un resumen del folleto completo que presenta los resultados del proyecto. Para obtener más información, no dude en contactar con Vignerons Bio Nouvelle-Aquitaine.

Interés del cobre en la viticultura biológica

Según el informe del INRAE "¿Es posible prescindir del cobre para proteger los cultivos biológicos?"¹ (**disponible en francés**), el cobre es el único medio lo suficientemente eficaz contra el mildiu (*Plasmopara viticola*) en los procesos técnicos biológicos. En la actualidad, su uso es imprescindible para garantizar un rendimiento satisfactorio, en particular en los viñedos biológicos situados en zonas de clima oceánico, donde la presión del mildiu es enorme. El cobre también desempeña un papel en la viticultura convencional ya que la mayor parte de los productos sistémicos deben asociarse a un producto de contacto por cuestiones de eficacia (el cobre es uno de los últimos productos de contacto que aún cuenta con homologación). Es, además, una de las escasas sustancias activas ante las que el mildiu no presenta resistencia.

¿Por qué plantea problemas el cobre?

Recurrir al cobre, sin embargo, suscita numerosos debates². **Es un metal pesado que no se degrada en el suelo: su uso tiene repercusiones en el medio ambiente.** Aunque las dosis empleadas se hayan reducido considerablemente (desde los años 60 se han reducido hasta dividirse entre 10), el cobre se ha acumulado y sigue acumulándose en las primeras capas del suelo (en unos 10 cm). Algunas de nuestras tierras vitícolas presentan así una gran concentración de cobre, muy superior a la del contenido natural de los suelos. **La presencia de una cantidad excesiva de este metal en los suelos puede dar lugar a problemas de fitotoxicidad.**

Contexto político del cobre

Ante tal constatación, desde distintas instancias nacionales y europeas se cuestiona enormemente el uso del cobre con la voluntad de presionar para su reducción e incluso su prohibición. Desde 2015, el cobre forma parte, por lo tanto, de la lista de moléculas candidatas a ser sustituidas en el ámbito europeo, básicamente por su no degradabilidad y su efecto acumulativo en el suelo. Debe someterse a estudio para revisar su aprobación cada 7 años (frente a los 15 años previstos anteriormente), y el próximo estudio se llevará a cabo en 2025. Las crecientes restricciones de las dosis de cobre autorizadas (en la última revisión de la aprobación de 2018 se pasó de 6 a 4 kg/ha/año repartidos a lo largo de 7 años), además de la amenaza de una prohibición total en Europa, plantean dificultades a los productores. Es el caso, en particular, de los viticultores biológicos que no pueden recurrir a pesticidas sintéticos. **Por ello, existe una gran demanda de investigación para que surjan alternativas sólidas.** En este contexto es en el que se puso en marcha el proyecto Coppereplace.

El proyecto Coppereplace y sus objetivos

Coppereplace es un proyecto europeo, financiado por el programa Interreg Sudoe, que promueve la cooperación entre países para abordar problemas comunes de las regiones del Suroeste de Europa en Francia, España y Portugal. Llevado a cabo de noviembre de 2020 a febrero de 2023, el proyecto aglutina a 13 colaboradores, públicos y privados, del sector vitivinícola de los tres países. **El objetivo de Coppereplace es investigar para dar con**

¹ INRAE, Resumen del informe científico conjunto "Peut-on se passer du cuivre en protection des cultures biologiques ? ", enero de 2018 - <https://www.inrae.fr/sites/default/files/pdf/expertise-cuivre-en-ab-synthese-francais-1.pdf>

² Vinopôle Bordeaux-Aquitaine "Mémo Cuivre en Viticulture", mayo de 2022

soluciones viables técnica y económicamente para reducir tanto el uso del cobre en nuestros viñedos como su impacto medioambiental. El proyecto se estructura en torno a los tres ejes de trabajo siguientes:

- Eje 1: Prueba de productos alternativos o que reduzcan el uso de cobre;
- Eje 2: Clasificación de los suelos contaminados con cobre y búsqueda de soluciones de saneamiento;
- Eje 3: Desarrollo de nuevas estrategias para optimizar la pulverización;
- Eje 4: Ensayo de un protocolo en una parcela de gran tamaño que reúne las ideas de interés planteadas por los demás ejes;
- Eje 5: Impacto económico, social y medioambiental de las soluciones de reducción del cobre;
- Eje 6: Desarrollo de una red europea de conocimientos expertos en cuanto a la reducción del cobre en la viticultura.

Ideas para la reducción del cobre, pero no alternativas

Se ha elaborado una selección de productos alternativos o que permiten reducir el uso de cobre. La selección se ha elaborado según la aplicabilidad y el grado de innovación de los productos en cuestión.

N.º del producto probado	Nombre del producto	Empresa	Sustancia activa	Categoría	Dosis recomendada	Probado en laboratorio (2022)	Probado en microparcela	Probado en parcela grande
1	GLUCOSEI	SEIPASA (España)	Heptagluconato de cobre 8 % p/p	Sustancia básica	3 l/ha	IFV (Nimes)	IFV (Burdeos, Nimes) Sogrape	VBNA Château l'Hospitalet Sogrape
2	SALIX	BIOVITIS (Francia)	Salicis cortex 74 g/l	Sustancia básica	5 l/ha	IFV (Nimes)	IFV (Burdeos, Nimes) Sogrape	VBNA Château l'Hospitalet Sogrape
3	EQUISET	ASCENZA	Equisetum 2 g/l	Sustancia básica	2 l/ha	IFV (Nimes) IFV (Burdeos)	IFV (Burdeos, Nimes) Sogrape	VBNA Château l'Hospitalet Sogrape
4	ALFOSITOL	FUTURECO (España)	Cobre 2,6 % p/p, P2O5 23 % p/p, K2O 20 % p/p	Fertilizante	De 1,5 a 2,25 l/ha	-	Sogrape	-
5	FOSFIMAX	FUTURECO (España)	P2O5 20 % p/p, Zn 5 % p/p	Fertilizante	150 cc/hl	-	Sogrape	-
6	No divulgable		Extracto concentrado de plantas simbióticas	-	14 l/ha	IFV (Nimes) IFV (Burdeos)	IFV (Burdeos, Nimes)	-
7	No divulgable		Microalga 5 g/l	-	500 g/ha	IFV (Nimes) IFV (Burdeos)	IFV (Burdeos, Nimes) Sogrape	-
8	No divulgable		Maceración de planta	-	4000 g/ha	IFV (Nimes) IFV (Burdeos)	IFV (Burdeos, Nimes)	-
9	No divulgable		Extracto vegetal	-	0,2 l/ha	IFV (Nimes) IFV (Burdeos)	IFV (Burdeos, Nimes) Sogrape	-
10	LIMOCIDE	VIVAGRO	Aceite esencial de naranja	Producto fitosanitario	0,8 % (1,6 l/ha máx.)	-	IFV Burdeos	VBNA Château l'Hospitalet Sogrape
11	BELVINE	CERIENCE	325,6 g/l de ABE-IT 56 (componentes de lisis de <i>Saccharomyces cerevisiae</i>)	Estimulador de defensas de las plantas	3 l/ha	IFV (Nimes) IFV (Burdeos)	IFV Nimes	-

Estos productos se han empleado para ensayos realizados a lo largo de uno o dos años en los tres países colaboradores y en tres escalas distintas:

- **Escala "laboratorio":** el objetivo es obtener más información sobre la eficacia de los productos solos, sin depender de las condiciones meteorológicas sobre el terreno. Es posible, pues, evaluar los productos "alternativos" solos, inoculando el mildiu en las hojas después de aplicar un tratamiento.

En los dos ensayos realizados en el IFV de Nimes, tres productos parecen mostrar una eficacia interesante ante el mildiu: el Glucosei, el producto n.º 7 y el producto n.º 9. El Glucosei es el único que muestra, en los dos ensayos, una eficacia superior a la del cobre.

Los tres ensayos realizados en Burdeos no arrojan las mismas conclusiones. Únicamente la modalidad de cobre muestra resultados positivos. Esto puede explicarse por la inoculación más tardía del hongo tras el tratamiento, lo cual limita la eficacia.

- **Escala "microparcela"**: el objetivo es poder probar, de 4 a 5 veces, un gran número de productos en pequeñas parcelas de 10 cepas de viña.

Los ensayos realizados en Nimes no muestran diferencias significativas, sino más bien tendencias positivas para el producto n.º 6 y el Glucosei. El producto 7 también ha mostrado mejores resultados si se utiliza solo que al combinarlo con el cobre.

Los ensayos llevados a cabo en Burdeos muestran también tendencias positivas para el producto 6 (como en Nimes), el producto 8, y, en menor medida, el Glucosei.

Los ensayos realizados en Portugal (Viseu) presentan una presión muy reducida del mildiu. Ahora bien, parece observarse un efecto sinérgico en determinadas sustancias: el producto 9, el Equiset, el Salix y el Glucosei.

La dosis de cobre reducida a 1/3 aportó una protección similar a la de la dosis completa de cobre.

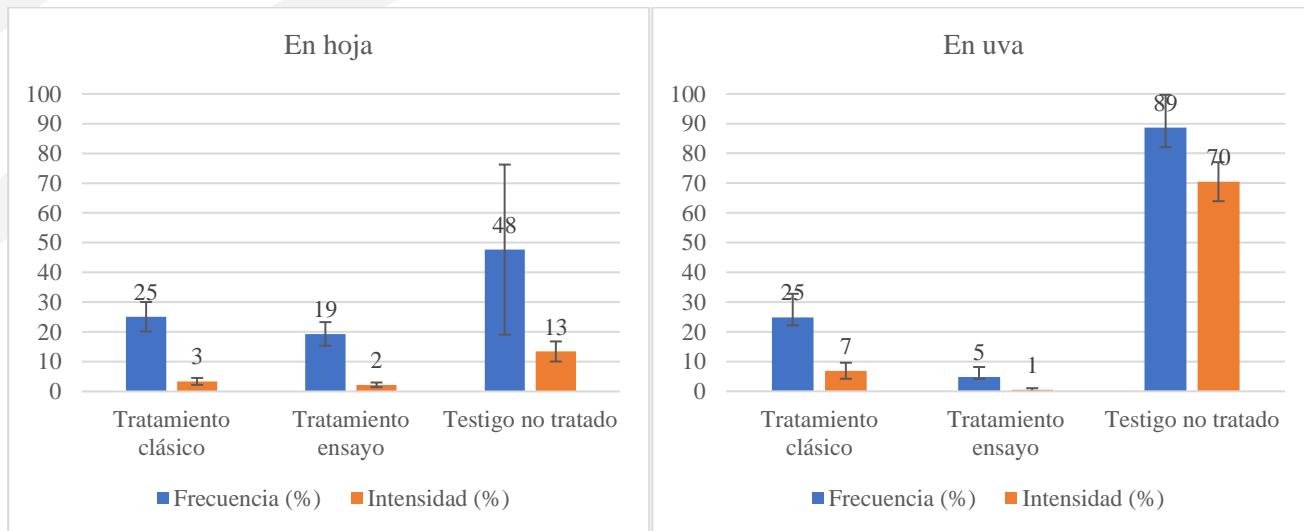
- **Escala "parcela de gran tamaño"**: el objetivo es poder probar una parte de los productos evaluados también en "microparcela" en condiciones de "tamaño natural". Únicamente se pudieron probar los productos con AMM (autorización de comercialización) o con posibilidad de uso como estimulador de defensa o abono foliar.

Los resultados de los ensayos llevados a cabo en Burdeos muestran que, en el caso de que la presión del mildiu sea elevada como en 2021, este asola a los testigos no tratados. Los ensayos estadísticos muestran que la modalidad de dosis completa aporta una mejor protección real. **Los productos alternativos probados (Salix y Equiset) no presentan una mayor eficacia en comparación con la dosis reducida de solo cobre.** Cabe destacar la diferencia entre la modalidad de dosis completa y la de dosis reducida, al final no tan pronunciada como hubiera sido de esperar con una presión de ese calibre.

En 2022 en la región de Burdeos, se pudo gestionar mejor la presión del mildiu que durante el año anterior. **La protección con media dosis de cobre demostró una eficacia aproximada e incluso similar a la de dosis completa, lo que da fe del interés del posicionamiento de los tratamientos. En una de cada dos fincas, la aportación de únicamente Glucosei arrojó buenos resultados de protección, comparables a los de la dosis completa.**

El eje 4 permitió comparar el **tratamiento clásico de la explotación** con una **propuesta de programa que permite reducir el cobre con los productos probados en el eje 1.** Ese programa se elabora combinando producto cúprico clásico con Glucosei. También se añade aceite esencial de naranja. Únicamente el ensayo en la región de Burdeos presentó mildiu. **A finales de junio se observó una protección considerablemente más eficaz en la uva de la modalidad de ensayo que en la uva de la modalidad de explotación (y con el testigo no tratado), algo que quedó patente en la frecuencia y la intensidad del mildiu.** Aunque no se aprecie una diferencia significativa de ello en la hoja, también se observa esa tendencia. Las observaciones posteriores no son aprovechables a causa del granizo.

Frecuencia e intensidad del mildiu en hoja y en uva – Château 3 - Burdeos – 27/06/2022



Estos ensayos confirman el interés que presenta el uso de una forma de cobre con una formulación distinta. Dicha formulación permite mejorar su eficacia con una dosis más baja y reducir su contenido en las hojas.

El problema que plantea el Glucosei es que tiene una formulación con base de cobre y, por lo tanto, no cumple el criterio de sustitución del cobre. Sin embargo, parece permitir una reducción de la dosis necesaria para obtener una buena protección.

Su otra limitación es que se trata de un abono foliar y no se puede utilizar con una finalidad fitosanitaria y, por lo tanto, presenta limitaciones, en particular en el caso de la agricultura biológica, que obliga a justificar las aportaciones de abonos foliares.

La última dificultad está asociada al abastecimiento en Francia, probablemente vinculado a los elementos que ya se han indicado. Tales circunstancias limitan por igual las posibilidades de utilizar el Glucosei en viticultura biológica.

Cabe destacar que en este ensayo el Glucosei se combinó con cobre y Limocide. Es posible que este último también haya contribuido a la eficacia obtenida.

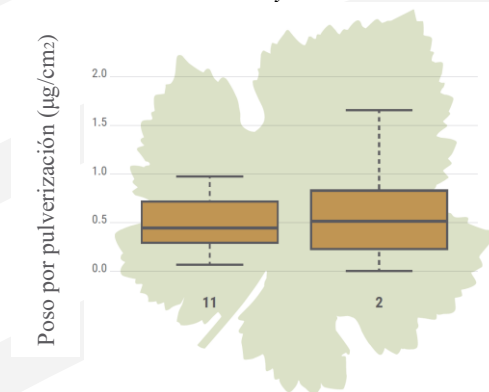
Microencapsulación del cobre: ¿una idea innovadora de formulación?

La encapsulación en matrices de biopolímeros es un método de eficacia reconocida de liberación controlada de un agente bioactivo que se utiliza para la protección de vegetales. **La liberación de cationes de cobre a partir de microcápsulas y su presencia prolongada en las hojas pueden dar lugar a una reducción de los niveles necesarios para una protección eficaz de los cultivos.**

El producto microencapsulado ha sido desarrollado por la empresa EURECAT, que colabora en el proyecto. En febrero de 2021, un experimento llevado a cabo en la UPC permitió cotejar cuatro formulaciones distintas de microcápsulas. **Los resultados muestran que el peso de cobre era de un 30 a un 40 % más elevado en las cuatro formulaciones de microencapsulación que en la aplicación tradicional.**

En los ensayos realizados de abril a septiembre de 2021 en el IFV de Blanquefort, el peso de microcápsulas (modalidad 11) con una concentración de cobre de 1 g/l de iones de Cu^{+2} se comparó con un producto clásico (modalidad 2).

Poso de cobre en las hojas en formato microcápsulas (modalidad 11) y en formato de cobre clásico (modalidad 2) durante los ensayos de 2021



Sin embargo, las observaciones por lo que se refiere a la frecuencia y a la intensidad del mildiu arrojan datos menos optimistas. **La eficacia biológica de la baja dosis de cobre y de las microcápsulas parece idéntica, pero inferior a la de la dosis completa de cobre.** Las diferencias estándar, sin embargo, son muy elevadas debido a una agresión del mildiu muy distinta en función de las subparcelas de observación dentro de la parcela en su conjunto. **No podemos concluir si esta ausencia de diferencia se debe a la ausencia de efecto de la microencapsulación o a un lavado del producto a raíz de las fuertes lluvias de junio de 2021.** Los ensayos de 2022 no aportan datos adicionales porque la parcela de ensayo sufrió los efectos del granizo. Además, el cobre se mezcló con azufre para controlar el oídio, una manipulación que pudo afectar al estado de las microcápsulas. Eurecat trabaja en la actualidad en el efecto del azufre en la estabilidad de las microcápsulas.

Aunque los ensayos de 2021 y 2022 no son concluyentes, el trabajo sobre encapsulación llevado a cabo se perfila aparentemente como una vía interesante. Las pruebas de porcentajes de aplicación parecen apuntar hacia una

posible reducción de las dosis de cobre utilizadas. **Este método permite abrir la puerta al desarrollo de nuevos procedimientos de formulación de sustancias activas.**

¿Qué ha mostrado Coppereplace?

Ante todo, el proyecto COPPEREPLACE ha confirmado la gran disparidad que puede haber entre las regiones vitivinícolas y, más concretamente en la zona suroeste de Europa, en nuestro caso. Esas diferencias se manifiestan en el **impacto del cobre según los tipos de suelos y la presión del mildiu**. Únicamente la región de Burdeos sufrió una presión considerable durante los dos años en los que se desarrollaron los ensayos. Portugal, España y el sureste de Francia no se vieron afectados, de hecho, por este hongo. Los objetivos varían al tratarse de unas regiones, por una parte, que deben proteger uno o dos momentos clave de la campaña fitosanitaria y de otras regiones, por otra parte, en las que la presión sigue siendo importante y constante durante toda la temporada (en particular, con determinados episodios de lavado intenso).

Episodios climáticos como el hielo o el granizo también han puesto de manifiesto su importancia. Además de sus dramáticas repercusiones en el rendimiento, estos eventos debilitan enormemente la vid, cuyo ciclo se alarga (en particular la etapa de floración), lo cual favorece la sensibilidad del vegetal y el desarrollo del mildiu.

La gestión del lavado en periodos clave como el de la floración es probablemente uno de los aspectos más importantes que debe orientar el desarrollo de los productos alternativos al cobre.

Como cabía esperar, la **calidad de pulverización y el posicionamiento de los productos** en el momento justo siguen siendo claves para poder reducir el uso del cobre. Esto se ha observado en particular en los resultados, no tan catastróficos a fin de cuentas, de la modalidad de media dosis.

No es sorprendente que este proyecto no haya permitido encontrar una solución milagro a la sustitución del cobre. A pesar de todo, sí que ha permitido hacer algunos progresos.

Se ha podido probar un gran número de productos, lo cual confirma el poco interés que suscitan algunos de ellos y la necesidad de mejora en el caso de los demás. Una de las conclusiones clave del proyecto, confirmada por los ejes 1, 3 y 4, es la importancia de la **formulación de los productos**, que permite una reducción de la dosis del cobre utilizado con eficacia constante.

También se ha puesto de manifiesto una dificultad importante en el progreso hacia la reducción del cobre: **la imposibilidad de probar a gran escala nuevos productos de interés que aún no cuentan con homologación.** Ninguno de los productos innovadores del eje 1 se ha podido probar en una parcela de gran tamaño por las dificultades para obtener una exención en Francia y en Europa (a menos que se destruya el conjunto de la cosecha). A eso se añade en agricultura biológica la pérdida de valor de la cosecha en el caso de que se use un insumo no referenciado.

La técnica de la microencapsulación es prometedora, pero tendrá que seguir desarrollándose para mejorar su eficacia.

Coppereplace ha corroborado, pues, **la importancia de la formulación** de los productos. Los ensayos han mostrado cómo un producto cúprico mejor formulado permite obtener una protección interesante con reducción de la dosis.

En conclusión, **por ahora no podemos prescindir del cobre.** Sin embargo, eso no impide trabajar en ideas interesantes para reducir su uso mediante la **colaboración entre investigadores y profesionales.**

La mejor herramienta para ello es la continuación y la consolidación de la **red europea** puesta en marcha con Coppereplace (eje 6), que debe convertirse en punto de encuentro para el debate con **los poderes públicos y los responsables políticos** a fin de que estos últimos tengan una visión clara de los avances en la materia y **de adaptar lo mejor posible los cambios en la reglamentación.**

Por último, una vez que las soluciones que permitan reducir el uso del cobre se consoliden técnicamente, será necesario promover su uso y trabajar en el coste y en el valor que puedan aportar a los viticultores.



VIGNERONS BIO
NOUVELLE AQUITAINE

Vignerons Bio Nouvelle-Aquitaine
38 Route de Goujon, 33570 Montagne
05 57 51 39 60 | www.vigneronsbionouvelleaquitaine.fr
contact@vigneronsbionouvelleaquitaine.fr

Con el apoyo económico de:

Interreg 
EUROPEAN UNION

Sudoe

 COPPEREPLACE

European Regional Development Fund

Proyecto COPPEREPLACE SOE4/P1/E1000 financiado por el programa Interreg Sudoe, Unión Europea