



## INFO BIO

### Utilisation du cuivre en tant que fongicide préventif

Daniel Ryckmans

L'objet de l'article ici n'est pas d'ouvrir un débat pour ou contre le cuivre, mais plutôt de raisonner sur comment faire face une diminution progressive des doses utilisées et qui évoluera probablement un jour vers une interdiction. Cet article ne fera pas non plus le point sur les éventuelles alternatives au cuivre, ni sur l'utilisation de variétés résistantes, ou encore de techniques innovantes (bandes de cultures différentes, bandes de variétés différentes)... Cela a fait partie et fera partie d'articles à venir dans le Fiwap-Info !

#### Le cuivre en agriculture bio

En AB, il y a les « pro cuivre » et les « anti cuivre »... Aux Pays-Bas par exemple, ce sont les « anti cuivre » qui l'ont emporté il y a déjà 19 ans, estimant que l'utilisation d'un métal lourd en bio n'était pas défendable. Depuis lors, le cuivre n'est utilisable qu'à raison de quelques centaines de gr/ha en tant qu'engrais foliaire, et encore, il faut prouver qu'il y a un déficit (ou un besoin)... Cela a parfois mené à des excès aux Pays-Bas (recours répétés aux engrais foliaires) lors de la dernière année à fortes attaques de mildiou en 2016. Et c'est suite à ces excès et débordements – de la part d'une petite minorité d'agriculteurs, mais qui a ému le grand public – que le secteur bio batave dans son ensemble a réagi. Un an plus tard le « *convenant robuuste bio aardappelen* » (convention de pommes de terre robustes bio) était signé aux Pays-Bas. L'idée étant de ne plus utiliser que des variétés robustes d'ici à 2020 (NL) afin de ne plus avoir de raison d'utiliser du cuivre... Courant 2018, cette convention a été signée en Belgique, même si cela s'est fait en 2 temps (d'abord en Région flamande en juillet, ensuite pour la Wallonie en novembre, [voir les 2 derniers Fiwap-Infos](#) à ce sujet).

Au fil des ans les quantités de cuivre utilisables par ha ont diminué. La norme actuelle est de 6 kg/ha/an tout en sachant

qu'on a aussi parlé d'une baisse éventuelle à 4 kg/ha/an.

**Photo 1** (DR / Fiwap) : le Cupérit est un oxychlorure à 50% de cuivre métal largement utilisé...



#### Vers moins de cuivre, mais mieux choisi et appliqué

Quand on choisit en toute conscience d'utiliser (de moins en) moins de cuivre (ou qu'en année à forte pression et à pluviométrie élevée on a peur d'arriver à la limite des

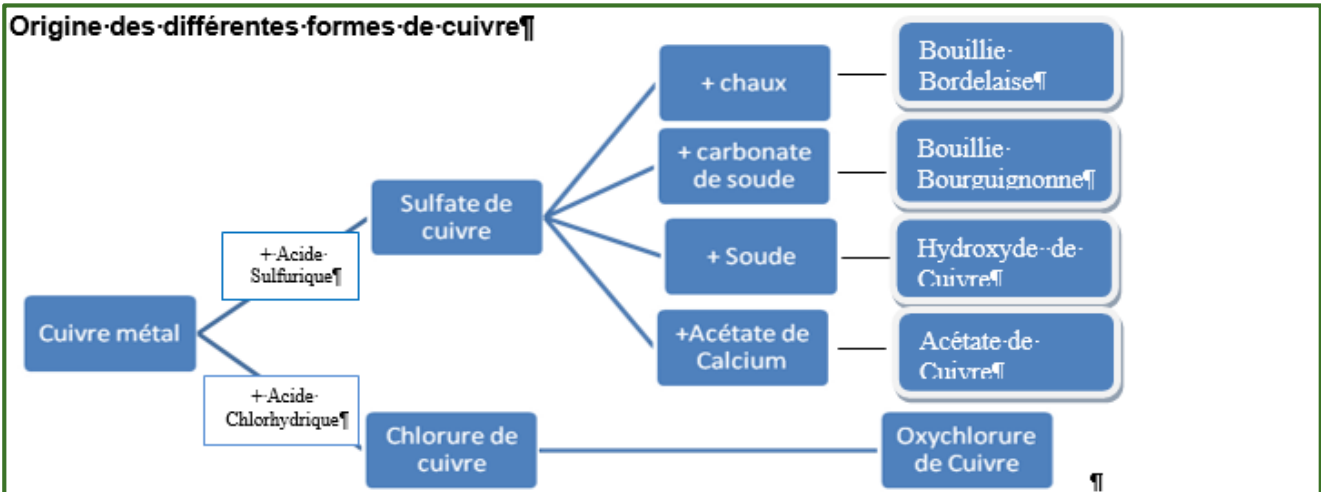
quantités agréées avant maturité), il est fondamental de l'utiliser au mieux : type de cuivre appliqué, doses, fréquences des traitements, etc...

Il a été dit et redit que les diverse formulations cuivre étaient à utiliser en préventif, qu'elles avaient une action de protection, qu'elles étaient relativement vite lessivées (après 5 à 20 l d'eau, dépendant du type de produit et de l'intensité des pluies) et qu'elles n'avaient aucune action d'accompagnement de la croissance des nouvelles feuilles. Le cuivre bloque la germination des spores, mais n'a aucune action sur du mildiou qui a déjà pénétré la feuille ou la tige. D'où l'importance primordiale d'avoir une bonne couverture et répartition du produit sur toutes les parties de la plante.

En période de croissance active – avec de nouvelles feuilles chaque jour – et en cas de pression mildiou élevée (et suivant avertissements), des passages répétés à 2, 3 ou 4 jours d'intervalle sont à conseiller. Sauf pour les variétés robustes bien évidemment, chez

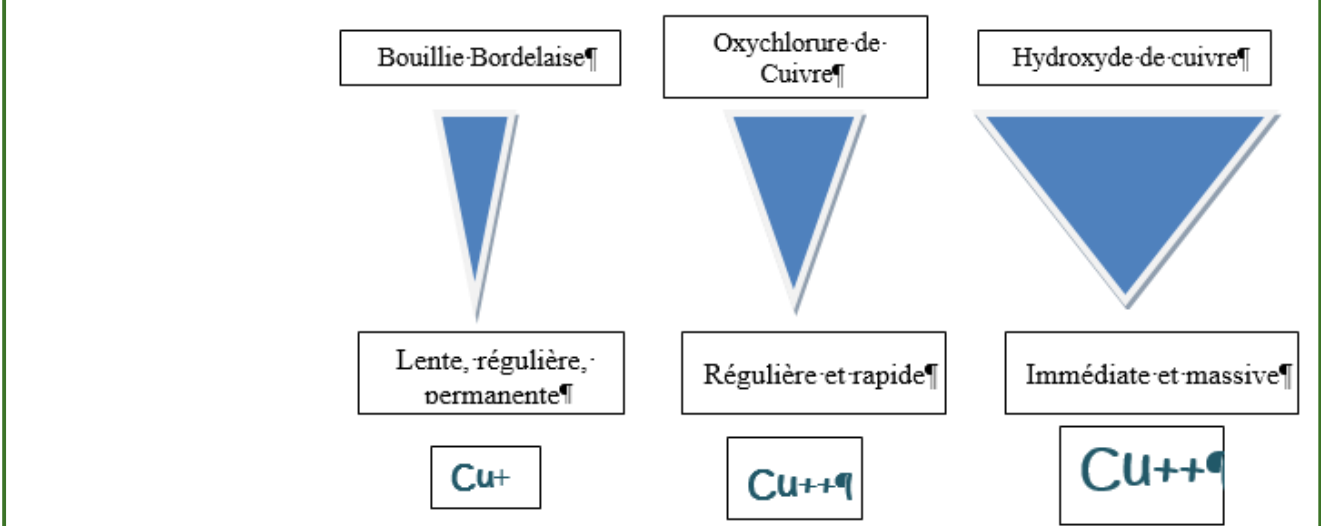
**Schémas 1 et 2 :**

**Origine et modes d'action du Cuivre** *Source : « BioTech » n°58, Chambre d'Agriculture du N-PdC, Alain Lecat*



### Libération de l'ion cuivre

Selon la forme chimique, l'ion cuivrique se libère plus ou moins progressivement au contact de l'eau, et c'est ce qui lui confère sa rapidité d'action.



qui on peut s'abstenir (chiffre 9 tableau Mil-Var) ou mettre des doses réduites aux moments cruciaux (pousse active, pression élevée) afin d'éviter / retarder l'apparition d'éventuelles résistances.

Des essais du PPO de Wageningen ont montré qu'avec des doses réduites, c-à-d maximum 300 gr/ha, en 1, 2 ou 4 applications fractionnées, la date de défanage pouvait être retardée d'environ 6 jours, permettant à la culture de produire quelques tonnes en plus (dans l'essai en Agria en 2011, 4,8 t/ha en plus) et/ou de plus gros calibres et des poids sous eau plus élevés.

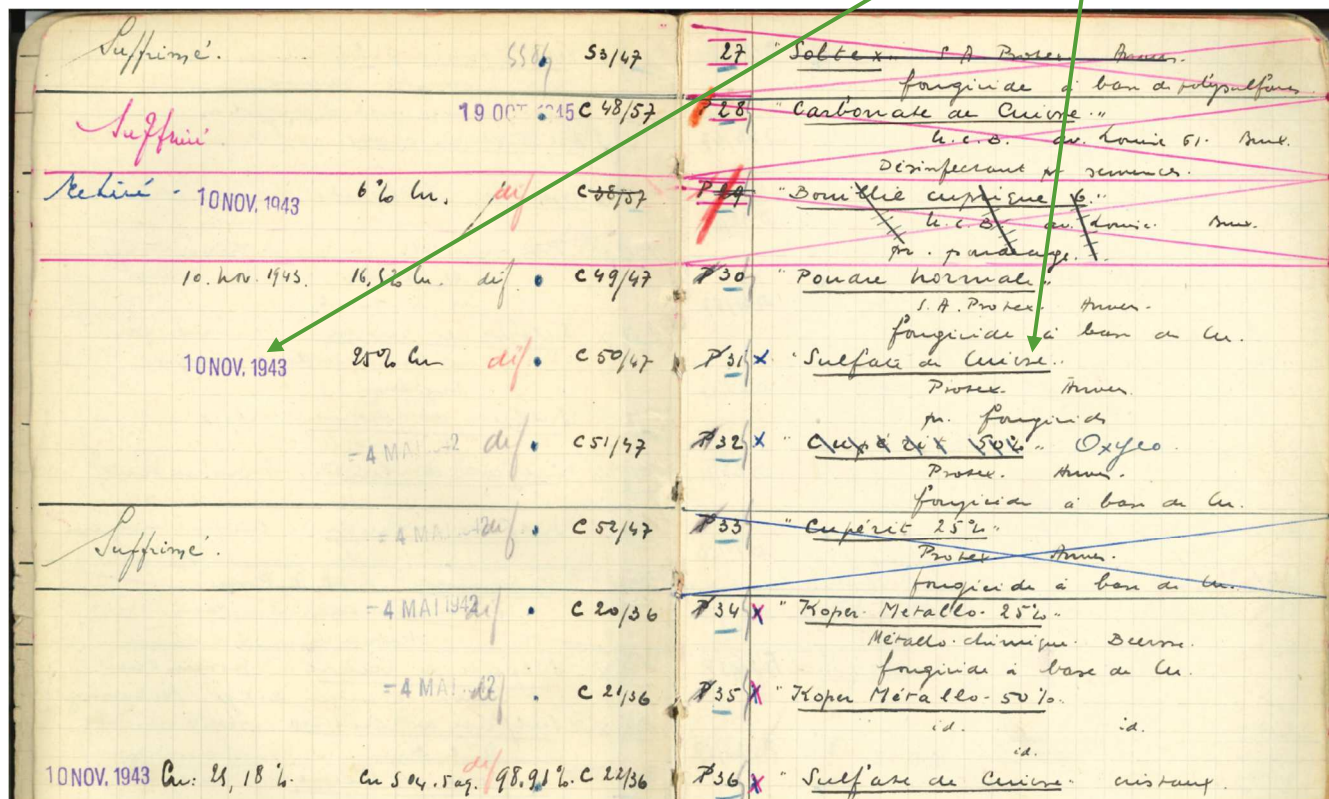
### Formes de cuivre

Les 2 schémas suivants permettent de resituer d'une part les formes de préparations fongicides à base de cuivre et leurs origines, d'autre part leurs modes d'action.

## Evolution des doses et formulations agréées

**Photo 2.** Acte d'agrégation officielle de quelques produits cupriques en 1942 et 1943 (Source : CRA-W, Bernard Weickmans, Unité physico-chimie et résidus des produits phytopharmaceutique et des biocides).

Sur le document ci-dessous on peut voir quelques actes d'agrégation officiels tels qu'établis début des années quarante. On voit par exemple que le sulfate de cuivre de chez Protex (Anvers), dosant 25% de Cu, référencé C50/47, a été agréé le 10 novembre 1943.



**Tableau 1 : doses de cuivre agréées au fil du temps... en bio** (Sources : compilation fiwap).

Formulations	Formule chimique	doses agréées (kg Cu/ha)			Remarques
		de 1992 au 31.12.2005	depuis 01.01.2006	fin en	
<b>Sulfate de cuivre</b> (cuivre traité à l'acide sulfurique)	$CuSO_4$	8 kg	6 kg	2014	- N'est plus agréé, - Fin utilisation en 2014
<b>Hydroxyde de cuivre</b> (sulfate de Cu traité à la soude)	$CuSO_4 + NaOH$ $= Cu(OH)_2 + Na_2SO_4$	8 kg	6 kg	6 kg	
<b>Bouillie bordelaise</b> (sulfate de Cu neutralisé à la chaux vive (CaO) > hydroxyde (Ca(OH) <sub>2</sub> ))	$CuSO_4 + Ca(OH)_2$	8 kg	6 kg	2014	- Agréé uniquement pour utilisation non professionnelle - Fin d'utilisation professionnelle en 2014
<b>Oxychlorure de Cu</b> (sel de cuivre traité à l'acide chlorhydrique)	$Cu_2Cl(OH)_3$	8 kg	6 kg	6 kg	

Le **sulfate de cuivre**, qui suivant les traitements et mélanges subis, donne de la bouillie bordelaise et de l'hydroxyde de cuivre, a des modes d'action quelques peu différents. La bouillie bordelaise est plutôt un produit préventif à action lente, avec une meilleure résistance au lessivage (mais aussi avec plus de risques de phytotoxicité), alors que l'hydroxyde de cuivre donne l'action la

plus rapide et forte avec également une activité desséchante sur le mycélium du champignon.

L'oxychlorure de cuivre, issu d'un traitement du **chlorure de cuivre** (cuivre métal traité à l'acide chlorhydrique) par hydratation et oxydation, est un produit intermédiaire, moins phytotoxique mais moins actif aussi.

Il existe des produits commerciaux alliant les avantages de l'hydroxyde et de l'oxychlorure. C'est le cas du Grifon®, avec l'hydroxyde qui agit « vite et fort » et l'oxychlorure qui « monte en puissance progressivement ».

Saviez-vous qu'en France, 25% de tout le cuivre utilisé en agriculture, l'était sur betteraves sucrières en cultures traditionnelles ? La résistance de plusieurs maladies fongiques communes en BS fait que de nombreux betteraviers font appel au cuivre, produit inerte sans aucune résistance connue...

### Et en conventionnel...

Le cuivre a parfois été recommandé en conventionnel à la suite d'épisodes orageux importants et/ou de dégâts de grêle... Sur tiges blessées, cassées, et en condition humides le cuivre a un effet désinfectant /  
Le tableau 2 ci-après rappelle les doses agréées au fil des ans ces dernières décennies.

cicatrisant permettant de réduire les risques d'infections fongiques et surtout bactériocides (infections liées aux pourritures humides provoquées par les Ex-*Erwinia*)...

**Tableau 2 : doses de cuivre agréées au fil du temps... en conventionnel** (Sources : compilation Fiwap).

Formulations	doses agréées (kg Cu/ha)		Remarques
	jusqu'au 31.12. 2005	depuis 01.01.2006	
<b>Sulfate de cuivre</b> (cuivre traité à l'acide sulfurique)			- <b>N'est plus agréé,</b> - <b>Fin utilisation en 2014</b>
<b>Hydroxyde de cuivre</b> (sulfate de Cu traité à la soude)	2 à 2,5 kg/application, sans limites max.	<b>2 à 2,5</b> <b>kg/application, avec</b> <b>un max. de 4 = 10 kg</b>	
<b>Bouillie bordelaise</b> (sulfate de Cu neutralisé à la chaux vive (CaO) > hydroxyde (Ca(OH) <sub>2</sub> ))			- <b>Agréé uniquement pour</b> <b>utilisation non professionnelle</b> - <b>Fin d'utilisation</b> <b>professionnelle en 2014</b>
<b>Oxychlorure de Cu</b> (sel de cuivre traité à l'acide chlorhydrique)	2 à 2,5 kg/application, sans limites max.	<b>2 à 2,5</b> <b>kg/application, avec</b> <b>un max. de 4 = 10 kg</b>	