

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Band:** 36 (1900)  
**Heft:** 135

**Artikel:** Influence des composés cupriques sur les phénomènes de maturation  
**Autor:** Chuard, E. / Porchet, F.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-266068>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 18.10.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# INFLUENCE DES COMPOSÉS CUPRIQUES

## SUR LES PHÉNOMÈNES DE MATURATION

par **E. CHUARD** et **F. PORCHET**

*(Laboratoire de chimie de l'Institut agricole.)*

---

L'action spécifique des composés cupriques sur les cryptogames parasites de la vigne, et en particulier sur le mildiou, est un fait absolument acquis et ne soulevant plus aucune objection. Il n'en est pas de même de l'action directe des composés cupriques sur les végétaux eux-mêmes.

Quelle est leur action sur les feuilles? Provoquent-ils une modification du travail d'assimilation exécuté par celles-ci? Et, si cette action existe, a-t-elle pour conséquence une modification dans la nature et la proportion des produits élaborés par la plante et, en particulier, exerce-t-elle une influence sur la maturation et la qualité des fruits?

Telles sont les questions auxquelles différents auteurs ont essayé de répondre. Mais la diversité même des opinions émises montre que cette action physiologique des remèdes à base de cuivre doit être encore étudiée.

Un fait d'observation commune, depuis que ces produits sont employés régulièrement dans nos vignobles, c'est que de leur emploi est résulté une modification dans l'allure générale de la végétation, en ce sens que la durée de la période végétative semble prolongée; les feuilles demeurent plus longtemps vertes et les ceps s'en dépouillent avec une lenteur inaccoutumée.

De cette observation à l'idée d'une influence des sels de cuivre sur la maturation du raisin, et par suite sur la qualité du vin, il n'y a qu'un pas. Aussi ne faut-il pas s'étonner si l'on entend assez fréquemment, dans le vignoble, exprimer cette idée que depuis l'introduction des traitements cupriques les vins ne sont plus ce qu'ils étaient autrefois. Pour quelques-uns, c'est

la conservation, qui n'est plus aussi aisée ; pour d'autres, c'est le bouquet, qui est moins accentué, etc.

L'un de nous a déjà, dans la *Chronique agricole*<sup>1</sup>, mis en garde contre cette tendance à attribuer au sulfatage des ennuis ou des accidents dont le caviste est souvent seul responsable, tout en constatant que la question mérite cependant d'être étudiée.

Un point en particulier doit attirer l'attention ; il concerne l'altération des vins connue sous le nom de *casse* ou *brunissement*, qui est en rapport avec la maturation, en ce sens que si celle-ci est incomplète, l'altération apparaît plus facilement.

En tout état de cause, il est d'un grand intérêt, tant au point de vue pratique, qu'au point de vue purement scientifique, d'entreprendre, d'une façon plus complète qu'on ne l'a fait jusqu'à maintenant, l'étude de l'action des sels de cuivre, abstraction faite de leurs propriétés anticryptogamiques, sur les feuilles de la vigne et sur la maturation du fruit.

Les principaux auteurs qui jusqu'ici se sont occupés de cette question ont obtenu des résultats qu'il est bon de rappeler tout d'abord.

*C. Rumm*, dans son étude *sur l'action des composés cupriques dans le traitement de la vigne contre le mildiou*, cite les essais de *Galloway*, qui en 1889, dans le Missouri, a trouvé que sur des ceps traités 7 fois par une bouillie à base de cuivre, les raisins étaient de grandeur et de douceur peu communes. Dans la Virginie, les traitements répétés à la bouillie bordelaise auraient doublé la quantité de la récolte.

*Schachinger*, en Autriche, a observé également une amélioration du fruit et une accélération dans la maturation. Pour ce qui concerne la quantité de la récolte, l'auteur affirme que celle de la parcelle sulfatée est huit fois plus abondante que celle de la parcelle non traitée (?).

Il cite également le fait que dans la pratique on a généralement observé une maturité plus prompte et une vigueur caractéristique des feuilles, même si le mildiou n'a pas agi sur les vignes non traitées. Les essais de contrôle entrepris par *Schachinger* lui ont permis de constater les points suivants : Par le

<sup>1</sup> E. Chuard. *Le traitement des vignes par les remèdes cuprique et la qualité du vin*. « *Chronique agricole* », avril 1899.

sulfatage on provoque une floraison plus hâtive, un feuillage plus vert, une maturation plus rapide.

L'auteur conclut en admettant une action directe de la bouillie bordelaise sur les végétaux, absolument indépendante de celle concernant la destruction ou l'arrêt du mildiou.

Il nous a paru nécessaire tout d'abord de vérifier les résultats quelque peu extraordinaires que nous venons de citer, tout en essayant de reprendre d'une façon plus complète l'étude de l'action directe des sels de cuivre sur les feuilles et les fruits de la vigne et d'autres végétaux.

Avant de mettre en expérience la vigne, il a paru utile de s'adresser tout d'abord à des végétaux non exposés à l'invasion du mildiou, et pour lesquels par conséquent on puisse faire abstraction de l'action anticryptogamique du cuivre. Si l'on constatait dans ces conditions des différences dans la composition chimique ou dans la proportion des produits élaborés par la plante, il était alors légitime de les attribuer à une action directe des sels de cuivre et non au fait que, par la présence de ceux-ci, la plante avait été préservée de l'attaque de cryptogames parasites.

Les groseillers remplissent particulièrement bien cette condition et c'est sur ces arbustes, groseillers à grappes et groseillers à gros fruits, qu'ont été faites les premières recherches.

Les arbustes choisis pour l'expérience, appartenant naturellement à une seule variété, ont été divisés en deux lots aussi exactement comparables que possible. L'un de ces lots a été traité deux fois à la bouillie bordelaise; l'autre constituait le témoin. Puis, dans chaque lot, l'analyse d'un échantillon moyen des fruits a été faite, au fur et à mesure de la maturation de ceux-ci.

Nous avons obtenu les résultats enregistrés dans les tableaux suivants :

## GROSEILLES

		9 mai	22 mai	6 juin	20 juin	3 juillet	20 juillet
Acidité totale	T	14.25	22.5	21.25	35.25	30.50	28.50
	S	14.20	19.0	22.70	34.50	30.00	28.50
Sucre réducteur	T	2.60	2.29	2.05	2.55	4.98	6.17
	S	2.77	2.28	2.07	2.65	5.56	6.90
Sucre total	T	2.62	2.31	2.17	2.78	5.29	—
	S	2.80	2.30	2.17	2.91	5.80	—
Absorption de l'iode	T	0.200	0.187	0.118	0.100	0.070	0.05
	S	0.212	0.175	0.137	0.087	0.061	0.05
Extrait sec	T	4.996	5.535	5.256	5.667	8.686	—
	S	5.084	5.115	5.612	5.779	8.636	—
Matières minérales	T	0.489	0.414	0.590	0.598	0.602	—
	S	0.464	0.388	0.585	0.592	0.598	—
Acidité volatile	T	—	—	0.312	0.500	1.00	1.00
	S	—	—	0.312	0.375	1.00	1.00
Nombre de fruits pour 100 gr. :	T	124	50	33	27	20	—
	S	129	50	38	30	19	—

## RAISINS DE MARS

		17 mai	30 mai	14 juin	3 juillet
Acidité totale	T	13.5	20.12	34.5	35.5
	S	10.5	22.25	38.5	38.5
Glycose	T	2.44	2.57	3.24	5.68
	S	2.32	2.56	3.50	6.55
Sucre total	T	2.45	2.62	3.55	5.78
	S	2.35	2.65	3.83	6.92
Absorption de l'iode	T	0.375	0.275	0.275	0.072
	S	0.375	0.275	0.250	0.070
Extrait sec	T	5.296	5.118	6.959	8.973
	S	5.128	5.732	7.489	9.904
Matières minérales	T	0.382	0.488	0.483	0.490
	S	0.385	0.480	0.513	0.502
Acidité volatile	T	0.180	0.125	0.125	0.250
	S	0.175	0.125	0.125	0.250

Tous les chiffres de ces tableaux sont rapportés à 100 grammes de fruits.

T signifie le lot non sulfaté, S le lot sulfaté.

L'acidité est exprimée en centimètres cubes de soude caustique normale. Le pouvoir absorbant vis-à-vis de l'iode a été déterminé dans les conditions mentionnées par Brunner et Chuard<sup>1</sup>.

Ces résultats, qui devront du reste être complétés par des séries prises sur d'autres végétaux, ne sont pas sans intérêt, surtout si on les compare à ceux obtenus par les auteurs cités plus haut. Nous voyons par ces chiffres que le traitement à la bouillie bordelaise provoque une différence dans la teneur en sucre des fruits, différence en faveur du lot sulfaté. Nulle ou à peu près nulle au début de l'expérience, elle va en augmentant d'une façon régulière au fur et à mesure que les phénomènes de maturation se poursuivent. Cependant cette augmentation n'atteint pas, il s'en faut de beaucoup, les chiffres cités par quelques auteurs, puisqu'elle oscille entre 1 % et 2 % seulement.

Si nous passons maintenant à l'action directe des sels de cuivre sur la feuille, nous nous trouvons en présence d'une question qui a été l'objet d'études beaucoup plus détaillées que la précédente. En effet, comme nous l'avons déjà mentionné, dès le début de l'application des remèdes cupriques on a constaté que les plantes traitées présentent un aspect particulier. Leur feuillage prend une couleur verte beaucoup plus accentuée et, en automne, il conserve cette coloration beaucoup plus longtemps que celui des plantes n'ayant subi aucun traitement.

Rumm (*Berl. Bot. Ber.* 1893) a l'un des premiers cherché à expliquer ces faits, en entreprenant de nombreuses recherches sur la vigne.

Cet auteur conclut à une action physiologique directe des sels de cuivre. Ceux-ci agiraient comme excitants et provoqueraient dans la feuille la formation d'une plus grande quantité de chlorophylle.

Frank et Krüger arrivent aux mêmes conclusions en étudiant l'action des remèdes cupriques sur le feuillage des pommes de terre. Ces auteurs se basent sur des recherches macroscopiques : aspect général des parcelles sulfatées et des parcelles témoin, différence de coloration, d'extraits chlorophylliens obtenus d'une même quantité de feuilles traitées et non traitées.

<sup>1</sup>Bull. Soc. Vaud. Sc. nat. XXIII.

Nous avons pu nous-mêmes vérifier ces différences, non seulement sur les extraits chlorophylliens, mais aussi sur les feuilles elles-mêmes.

Les feuilles provenant d'arbustes non sulfatés, traitées par l'eau chaude, deviennent rapidement brunes; celles provenant d'arbustes sulfatés, non seulement ne prennent pas cette coloration caractéristique des plantes sèches, mais au contraire elles deviennent d'un vert plus intense. On observe la même différence sur les extraits chlorophylliens obtenus directement de ces feuilles, par le procédé indiqué par Frank et Krüger.

Mais si l'on prend la précaution de laver *très soigneusement* les feuilles avec de l'acide chlorhydrique avant de leur faire subir un traitement quelconque, on constate qu'il n'y a plus de différence de coloration entre les feuilles témoins et celles qui ont subi l'action des sels de cuivre. Les extraits chlorophylliens préparés après ce lavage préalable ne se différencient plus en rien, et sont de la même teinte pour les feuilles traitées et non traitées.

Les différences constatées par les auteurs cités provenaient donc simplement d'une action chimique des sels de cuivre demeurés adhérents à la surface des feuilles sulfatées, et non d'une action physiologique antérieure. La chose est du reste très simple à vérifier. Il suffit de chauffer des feuilles quelconques les unes dans de l'eau pure, les autres dans une solution très étendue de sulfate de cuivre; on constate entre les deux échantillons des différences de coloration très caractéristiques, dues simplement à l'action chimique bien connue des sels de cuivre sur la chlorophylle.

Nous sommes donc ici en présence d'une action purement chimique du cuivre sur la chlorophylle.

Cherchant jusqu'à quelles limites cette action se fait sentir, nous avons constaté, pour les feuilles de groseillers, que la chlorophylle prend encore une coloration vert intense très caractéristique dans une solution contenant 0,00025 gramme de sulfate de cuivre. Cette réaction, grâce à sa sensibilité, pourrait presque être employée pour reconnaître, d'une façon excessivement simple et rapide, la présence de sels de cuivre dans un liquide suspect.

Cette première série de recherches ne nous permet pas encore de tirer des conclusions définitives; nous croyons cependant pouvoir établir dès à présent les points suivants :

1° Les indications souvent données concernant une augmentation considérable de la production en fruits et de leur teneur en sucre, par les traitements cupriques, sont exagérées. On constate effectivement une plus forte proportion de sucre dans les fruits traités, mais l'écart, dans les essais faits jusqu'ici, ne dépasse pas 1 % à 2 %, tout en étant régulièrement en faveur des fruits provenant de plantes traitées aux sels de cuivre.

2° Comme tous les auteurs qui se sont occupés de cette question, nous avons constaté l'absence totale de cuivre dans la feuille traitée, après élimination sur celle-ci des résidus de traitement par un lavage à l'acide chlorhydrique.

3° L'augmentation de chlorophylle dans la feuille, par les traitements cupriques, n'est pas démontrée par l'expérience que Frank et Krüger donnaient comme décisive. Le fait incontestable d'une verdeur plus nette et plus persistante des feuilles traitées doit attendre une autre explication.

Les essais qui ont été entrepris, suivant le même programme, dans le courant de l'année dernière, sur la vigne, ne nous ont pas donné de résultats positifs, en partie par le fait que les atteintes du mildiou sur les ceps témoins ont rendu impossible une comparaison exacte avec les ceps traités.

Nous comptons reprendre à la prochaine période de végétation, et dans des conditions variées, ces observations concernant la marche de la maturation, sur la vigne et d'autres arbustes, avec un programme plus étendu, permettant de tenir compte aussi de l'action possible de la chaux et des sulfates qui, dans le traitement à la bouillie bordelaise peuvent et doivent aussi entrer en ligne de compte.

