



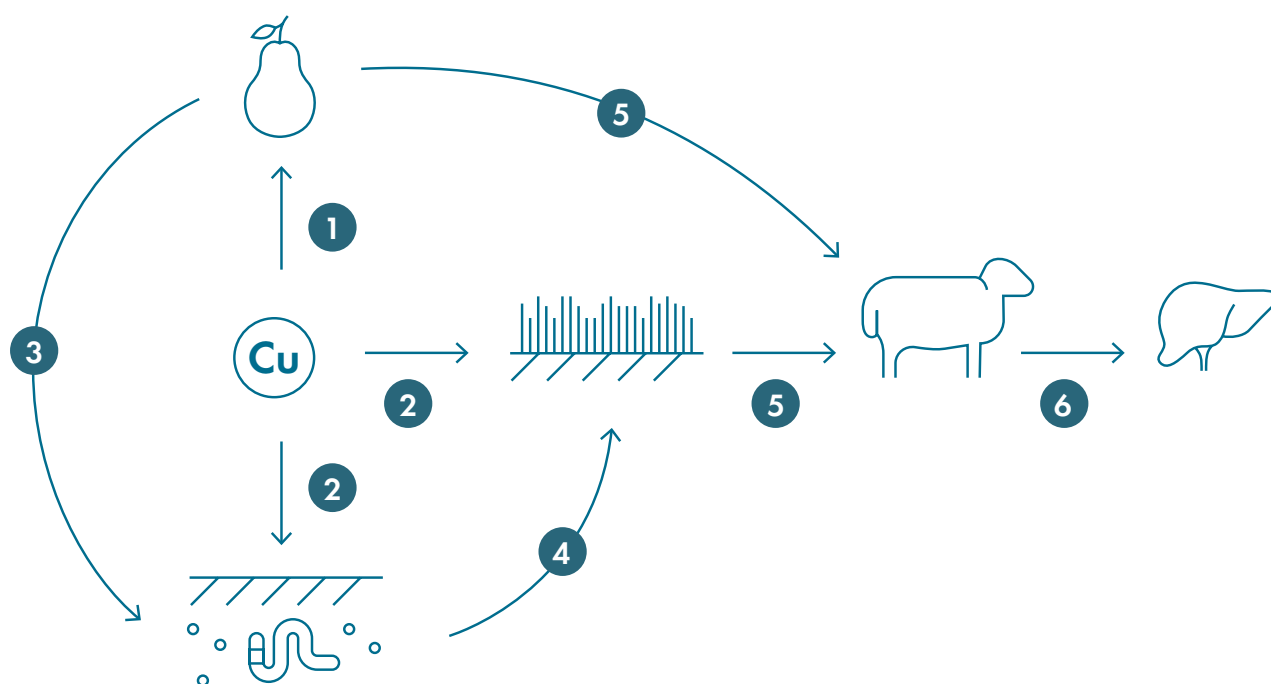
Risque d'intoxication au cuivre

Pâturage ovin en vergers



Les arbres fruitiers reçoivent ordinairement des traitements réguliers destinés à limiter l'impact de diverses maladies. Un principe actif couramment utilisé à cette fin est le cuivre (particulièrement en agriculture biologique), mais il présente un risque élevé d'intoxication chronique pour les ovins qui en consomment. Dans le cadre du projet ECORCE, un suivi toxicologique a été réalisé sur deux troupeaux pâturant de manière continue dans des vergers drômois. Cette fiche technique expose les résultats de ce suivi, et rappelle les risques associés à l'intoxication au cuivre dans le cas d'ovins pâturant dans des vergers.

L'intoxication chronique au cuivre



Le cuivre est très utilisé en arboriculture et viticulture, pour limiter le développement et l'incidence de bioagresseurs microbiens : tavelure (pommier, poirier), cloque (pêcher, amandier), monilia (abricotier), bactérioses et autres maladies fongiques (noyer, abricotier, etc.). Son usage est limité, en bio comme en conventionnel, à 28 kg Cu/ha sur une période de 7 ans soit 4 kg Cu/ha/an en moyenne.

Lorsqu'un fongicide à base de cuivre est appliqué sur une culture fruitière ①, une dérive se produit : une partie de la substance atteint le couvert végétal et le sol ②. À l'occasion de précipitations, une partie du cuivre présent sur le feuillage est lessivé vers le sol ③, lequel peut servir de réservoir pour une absorption du cuivre par le couvert végétal ④.

La consommation du couvert végétal, voire du feuillage des arbres fruitiers par les ovins ⑤ aboutit à l'absorption du cuivre présent en surface ou dans ces végétaux. Il est alors stocké à long terme dans le foie des animaux ⑥. Certains minéraux sont néanmoins antagonistes vis-à-vis de l'assimilation du cuivre, et peuvent aider à détoxifier les animaux : soufre, molybdène (Mo), fer, zinc... [1,2]

Une étude antérieure du FiBL France [3] a montré que le transfert du cuivre vers les plantes depuis le sol est négligeable dans les conditions standard. En revanche, l'ingestion de sol lourdement contaminé lors du pâturage pourrait conduire à des effets délétères (L. Denaix, comm. pers.). Immédiatement après la pulvérisation, les quantités de cuivre sur le couvert végétal peuvent être jusqu'à 10 fois plus élevées que le seuil de toxicité chronique pour les ovins. [4]



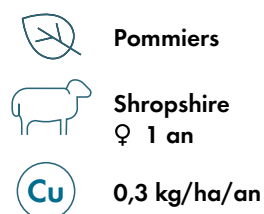
Si la quantité de cuivre accumulée dans le foie des ovins est trop importante, il peut être massivement relâché dans la circulation sanguine, ce qui aboutit à la destruction des globules rouges (crise hémolytique) et à la mort des animaux en quelques jours. À l'autopsie, les tissus sont très nettement jaunes (ictère généralisé : photo de gauche), tandis que les reins sont bruns et gonflés (photo de droite) [5].

« J'ai appliqué un traitement automnal à base de chélates de cuivre pour défolier les arbres fruitiers en prévision de la venue du troupeau... Je ne me suis pas douté que cela pourrait être nocif pour les animaux ! »
« Un collègue est allé faire pâturer dans les noyers, jusque tard au printemps, il a eu plusieurs cas de mortalité inexpliquée, qui pourraient être liés au cuivre... »
« Mes 14 brebis pâturent en continu toute l'année. Je fais 12 passages de cuivre (un à chaque pluie) entre mars et août. Je n'étais pas au courant du risque d'intoxication, je ne les retire pas de la parcelle lors des pulvérisations. L'année dernière, j'ai utilisé au total 1,1 kg de cuivre. Cette année, 4 de mes brebis sont mortes, je ne sais pas pourquoi, je pense que c'est d'avoir trop mangé de céréales. »

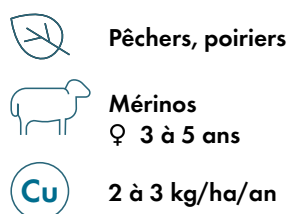
Suivi à long terme d'ovins dans les vergers

Dans le cadre du projet ECORCE, les ovins de deux vergers pâturés ont été suivis pendant 2 ans vis-à-vis de l'intoxication au cuivre :

Vergers 1



Vergers 2

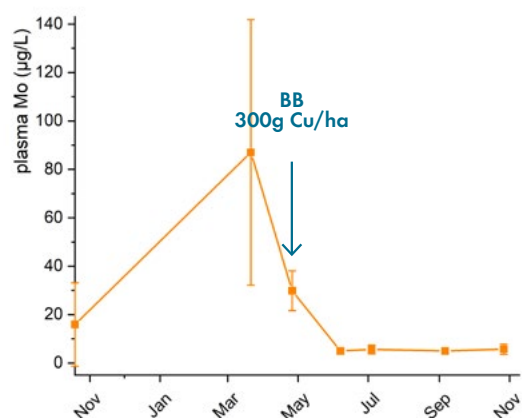
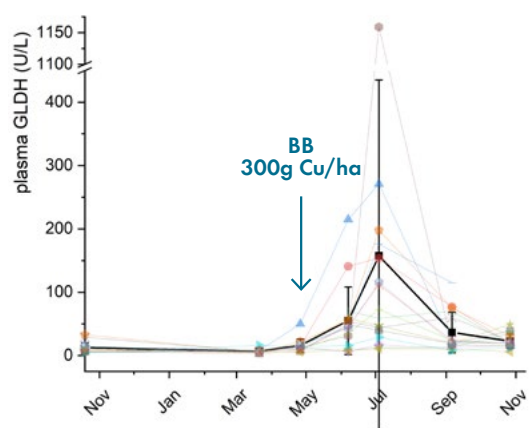


Des prélèvements sanguins réguliers permettent d'estimer la toxicité hépatique du cuivre via le dosage de la Glutamate Déshydrogénase (GLDH). Également, la diminution de la concentration de Molybdène (Mo) dans le sang peut être corrélée à une intoxication au cuivre en cours.

Ces paramètres n'ont pas été impactés de manière inquiétante dans le verger n°2, qui met pourtant en œuvre des doses relativement importantes de cuivre (entre 1 et 2 kg Cu/ha/an). Cela est lié au décalage temporel conséquent (1,5 à 2 mois) entre les traitements cupriques hivernaux dans les vergers de pêchers et de poiriers et l'introduction des animaux. À l'inverse, dans le verger n°1, un seul traitement cuivre annuel à faible dose (300g Cu/ha) très proche du pâturage (3 jours) a suffi pour provoquer des signes d'intoxication sévère. En effet, il a été mesuré dans cette situation une très forte augmentation de l'indicateur GLDH, atteignant des valeurs compatibles avec un risque élevé de mortalité. Comme observé dans des études précédentes, cet indicateur présentait une forte hétérogénéité entre individus, ce qui suggère une susceptibilité différente vis-à-vis de l'intoxication au cuivre. Également le Mo sanguin a fortement chuté, après un pic au printemps qui semble plutôt lié à des variations saisonnières.

L'intoxication chronique au cuivre est censée être un phénomène de long terme, pouvant durer sur plusieurs années avant élimination complète du cuivre ab-

sorbé. Nous avons pourtant observé un retour rapide à des valeurs faibles de GLDH, qui suggèrent que les brebis étaient retournées à une situation normale. Pour autant, le molybdène sanguin est resté à des niveaux très faibles pendant plusieurs mois après l'exposition au cuivre, ce qui laisse penser qu'une exposition ultérieure au cuivre aurait pu avoir des effets plus sévères.



Évolution de l'activité GLDH (haut) et de la concentration en molybdène dans le plasma (bas) des n=16 brebis Shropshire pâturant dans le verger 1, avant et après exposition à un traitement cuprique appliqué sur le verger (bouillie bordelaise à 300g Cu/ha, flèche bleue). Les courbes noire (GLDH) et orange (Mo) en trait épais représentent les valeurs moyennes, tandis que les courbes fines colorées (GLDH) représentent les données individuelles.

Recommandations

Le risque d'intoxication au cuivre peut rester maîtrisé lors du pâturage en verger, à condition de rester vigilant sur certains points :

- Différer le plus possible le pâturage des ovins après application d'une préparation à base de cuivre, même faiblement dosée. Un temps de retour au pâturage de 4 semaines semble raisonnable, même si cela peut être modifié par plusieurs facteurs : pluviométrie, pousse de l'herbe, etc. [3,4]
- La race des ovins, ainsi que leur âge, sexe et état physiologique ont un impact sur leur sensibilité au cuivre. Les agneaux sont généralement plus sensibles que les adultes. Les races Texel et Suffolk semblent déterminer une sensibilité élevée, mais peu

de références existent sur les autres races couramment utilisées en France. [1, 2]

- Le molybdène et le soufre alimentaires préviennent l'absorption et l'assimilation du cuivre. En cas de doute, il est possible de réaliser des analyses de ces minéraux dans le couvert, et d'appliquer une formule permettant d'estimer le niveau de risque [4]. La durée du pâturage est également importante : limiter la présence dans les parcelles à risque, et intercaler des périodes de pâturage dans des parcelles sûres.
- La consommation par les ovins des feuilles des arbres fruitiers (cf. fiche ECORCE n°3), principales cibles des produits phytosanitaires, augmente fortement le risque d'une situation de pâturage.



Le projet ECORCE (2021-23) est un projet de recherche appliquée dont l'objet est d'étudier la pratique du pâturage des ovins dans des vergers en saison de végétation (mars à octobre). Plus spécifiquement, les objectifs sont (i) d'évaluer les risques de cette association en vergers basse-tige pour les animaux (intoxication chronique au cuivre, parasitisme) et pour les arbres (moyens de protection contre l'écorçage et l'abroutissement), (ii) d'en capitaliser les performances technico-économiques et organisationnelles, et (iii) d'en lever les freins au développement en proposant un nouveau référentiel aux agriculteurs et des informations réglementaires.

Pour plus d'informations et télécharger les documents du projet : <https://ecorce.projet-agroforesterie.net>

AVIS DE RECHERCHE Dans le cadre de projets ultérieurs, le FiBL France souhaite documenter les cas d'intoxication au cuivre liés au pâturage en vignes et vergers. En cas de symptômes ou mortalités suspects, merci de contacter très rapidement martin.trouillard@fibl.org

Ressources bibliographiques

- [1] Suttle NF, 2010. Copper, in *Mineral Nutrition of Livestock*. DOI : [10.1079/9781845934729.0255](https://doi.org/10.1079/9781845934729.0255)
- [2] National Research Council, 2005. Copper, in *Mineral Tolerance of Animals*. DOI : [10.17226/11309](https://doi.org/10.17226/11309)
- [3] Trouillard M, Lèbre A, Heckendorn F, 2021. *Grazing Sheep in Organic Vineyards: An On-Farm Study about Risk of Chronic Copper Poisoning*. DOI : [10.3390/su132212860](https://doi.org/10.3390/su132212860)
- [4] Dufils A, Trouillard M, Bérud M, 2022. *Le pâturage ovin en verger et le risque cuivre : Expérimentations et recommandations*. Fiche technique du projet DéPASSE n°2.
- [5] Hidirolou M, et al., 1984. Copper poisoning in a flock of sheep. Copper excretion patterns after treatment with molybdenum and sulfur or penicillamine. PMID: [17422459](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17422459/)

Impressum

Numéro d'article du FiBL : 1752

Editeur

Institut de recherche de l'agriculture biologique, FiBL France
Pôle Bio, Ecosite du val de Drôme, 150 av. de Judée,
26400 Eurre
Tel. +33 (0)4 75 25 41 55
info.france@fibl.org, www.fibl.org

Remerciements : Rémy Léger, Guillaume Fichet, Mathilde Facy, Magali Montet, Clémence Rivoire, Lucie Marie

Auteur-es : Martin Trouillard, Michel Bouy, Caroline Constancis (toutes FiBL France), Felix Heckendorn (FiBL)

Rédaction : Martin Trouillard

Relecture : Marie Guittonneau, Pierre Pellissier

Mise en page : Céline Duchier, chouette-studio.fr

Photos : C. Rivoire (FiBL France) (p.1, p.4) - M. Trouillard (p.2, p.3) - Hidirolou M et al. 1984 (p.2)

Pour citer ce document :

Trouillard M, Bouy M, Constancis C, Heckendorn F 2023. Pâturage ovin en vergers : Risque d'intoxication au cuivre. Fiche Technique ECORCE n°4. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10346056>

© FiBL 2023

Partenaires



Financeurs



Territoires d'Innovation – Biovallée, un programme co-piloté par :

