

OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Les acides biliaires (AB) sont des molécules essentielles pour l'émulsification et la digestion des lipides. Quand ils sont déconjugués par l'hydrolase des sels biliaires (Bile Salt Hydrolase BSH), une enzyme produite par le microbiote intestinal, ils sont inefficaces pour l'émulsification des lipides (Lin, 2014).

La supplémentation en cuivre (Cu) peut agir sur le métabolisme des AB, soit via un effet direct sur la BSH, soit via la modulation des bactéries productrices de l'enzyme.

L'objectif de notre étude était de tester l'impact de différentes doses et sources de cuivre sur le métabolisme des AB.



MATÉRIEL ET MÉTHODES

Tests sur échantillons de foie et de colon

Prélèvements

- Sur des porcs ayant consommé un aliment avec 25 mg/kg Cu (contrôle négatif NC) ou 250 mg/kg de Cu, apportés par CuSO₄ ou par une source d'oxyde de cuivre monovalent (Cu₂O, CoRouge®), entre 35 et 120 jours d'âge. Les porcs nourris avec CoRouge® étaient plus lourds (+7,3 kg; $P < 0,05$) en fin d'essai (Blavi *et al.*, 2021).

- Échantillons de foie et de colon, sur 8 porcs par traitement

Mesures

Quantification des acides biliaires par UPLC-MC

Évaluation de l'activité de la BSH

Étude *in vitro*

- Utilisation d'une BSH recombinante rBSH, ajoutée à 96 milieux contenant du sulfoxyde de diméthyle (DMSO)

- Évaluation de 4 sources de cuivre (CuSO₄, CuCl₂, CoRouge®, CuO), avec KIO₃ et KIO₄ comme contrôles. Concentration finale des produits à 2 mM Cu (équivalent à 250 ppm Cu dans l'aliment).

Mesures

Activité de la rBSH mesurée par bioluminescence

Analyses statistiques

- Test ANOVA, suivi du test de Tukey en cas de résultat significatif

- Différences significatives si $P < 0,05$



RÉSULTATS

La source CoRouge® a réduit la concentration d'**acides biliaires secondaires** (acide lithocolique, LCA) dans le foie, significativement comparée à la source CuSO₄ ($P < 0,05$) et numériquement comparée au contrôle négatif. Ces LCA, inefficaces pour l'émulsification des lipides, correspondent à des AB réabsorbés par l'intestin : 95 % des AB sont réinjectés dans le cycle entéro-hépatique.

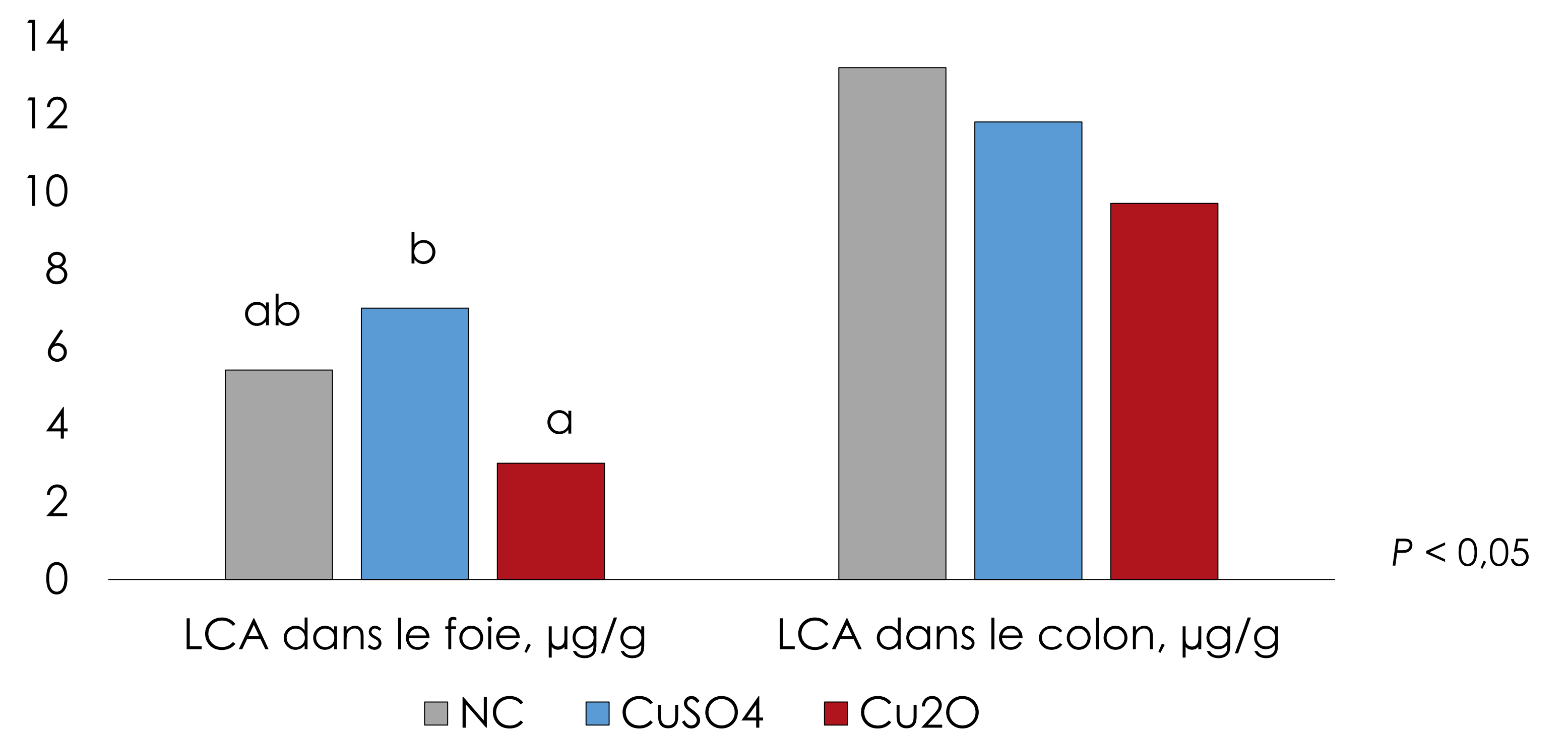


Figure 1 : Concentration d'acide lithocolique (LCA) dans le foie et dans le colon

Comparé avec le contrôle négatif et la source standard CuSO₄, le cuivre monovalent a augmenté ($P < 0,01$) les concentrations d'**acides biliaires conjugués** dans le colon : 5,0 µg/g versus 3,5 µg/g pour le contrôle et 2,7 µg/g pour CuSO₄. CoRouge® a pu favoriser l'absorption des matières grasses en limitant la déconjugaison des AB, favorisant ainsi le gain de poids des porcs.

En ce qui concerne le test sur l'activité enzymatique, toutes les sources ont réduit ($P < 0,01$) l'activité de la BSH. Le plus grand pouvoir inhibiteur a été mesuré avec CoRouge®.

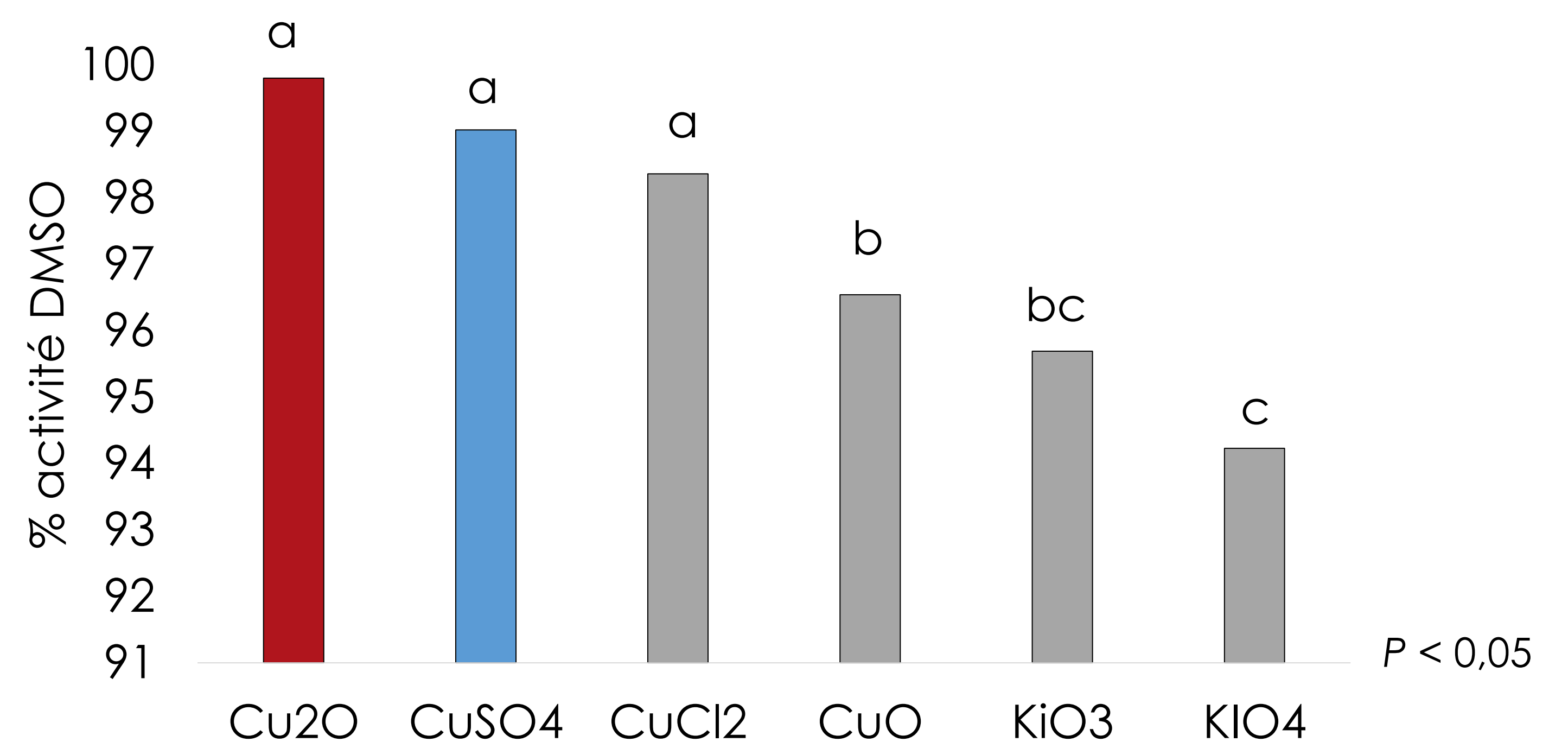


Figure 2 : Mesure *in vitro* de l'inhibition de la rBSH par quatre sources de cuivre et deux contrôles (KIO₃ et KIO₄)

CONCLUSION

Ces résultats montrent que des niveaux élevés de Cu peuvent affecter le métabolisme des acides biliaires, notamment en modifiant l'activité de la BSH intestinale. L'effet de la supplémentation en oxyde de cuivre monovalent sur la santé digestive pourrait s'expliquer par la modulation des bactéries productrices de BSH.

RÉFÉRENCES

• Blavi L., Solà D., Monteiro A., Pérez J. P., Stein H. H., 2021. Inclusion of dicopper oxide instead of copper sulfate in diets for growing-finishing pigs results in greater final body weight and bone mineralization, but reduced accumulation of copper in the liver. *J. Anim. Sci.*, 99, 1-8.

• Lin J., 2014. Antibiotic growth promoters enhance animal production by targeting intestinal bile salt hydrolase and its producers. *Front. Microbiol.*, 5, 1-4.