

PLANTMETALS compte 6 groupes de travail

Groupe de travail 1 - Transport des métaux traces (TM) du sol à la plante. Il Identifie les voies de transport des métaux / métalloïdes (TE) du sol vers et dans la plante, leurs déterminants génétiques et adaptations dans les plantes rares hyperaccumulatrices de TE.

Groupe de travail 2 - Métalloprotéines

Ce groupe étudie les protéines se liant aux TE. Les protéines réalisent des réactions biochimiques dans les organismes vivants. Parmi toutes les protéines végétales, jusqu'à 30% ont besoin de métaux comme cofacteurs, leur permettant d'accomplir leurs diverses fonctions biochimiques.

Groupe de travail 3 - Impact de l'environnement sur le métabolisme des plantes

Il étudie les carences, la toxicité et les interactions métaboliques des TE avec les micro-organismes bénéfiques et les pathogènes. Ces interactions peuvent, ex: modifier l'absorption et la distribution intra-plante des métaux /métalloïdes, augmenter ou diminuer l'expression ou l'activité des métalloprotéines.

Groupe de travail 4 - Agronomie - comment appliquer la science de manière pratique

Il investigue : (1) comment obtenir une meilleure qualité des végétaux alimentaires au regard des éléments traces essentiels et non-essentiels et des réglementations européennes, (2) comment des plantes peuvent être utilisées pour réhabiliter / assainir des sols ou eaux contaminés (phytoremédiation/ phytotechnologies pour le phytomanagement).

Groupe de travail 5 - Diffusion

Il diffuse les résultats de l'Action auprès des différentes parties prenantes et du grand public.

Groupe de travail 6 - Protection de la propriété intellectuelle.

Il facilite le transfert des résultats scientifiques de PLANTMETALS en applications au bénéfice des personnes de l'UE et du monde entier.

COST (Coopération européenne en Science et Technologie) est un organisme de financement pour les réseaux de recherche et d'innovation dans toute l'Europe et au-delà. COST est soutenu par le programme-cadre de l'UE Horizon 2020.

En permettant aux chercheurs du monde universitaire, de l'industrie et des secteurs public et privé de travailler ensemble dans des réseaux qui transcendent les frontières, COST fait progresser la science, stimule le partage des connaissances et met en commun des ressources pour relever les défis scientifiques, technologiques et sociétaux.

PLANTMETALS est une Action COST de l'UE qui a débuté en octobre 2020 et qui se déroulera sur 4 ans. A présent, 171 participants de 36 pays contribuent à l'Action.

PLANTMETALS aborde les questions fondamentales et appliquées liées à la carence ou à l'excès de métaux /métalloïdes dans la physiologie et la production des plantes grâce à l'expertise combinée de physiologistes, (bio)physiciens, (bio)(géo)chimistes, généticiens et biologistes moléculaires, écologistes, agronomes et pédologues. Les connaissances seront appliquées aux besoins des agriculteurs et des consommateurs, avec la participation des entreprises.

www.plantmetals.eu

Contacts:

Grant Manager:

Dr. Robert Dulfer.
robert.dulfer@umbr.cas.cz

Science Communication Officer:

Prof. Ute Krämer
ute.kraemer@ruhr-uni-bochum.de

Président de l'Action:

Prof. Hendrik Küpper
hendrik.kuepper@umbr.cas.cz

Le Centre de Biologie de l'Académie tchèque des sciences, Ceske Budejovice, République tchèque, est le titulaire de la subvention COST.

This Action is financially supported by the COST Association, grant CA 19116 "Trace metal metabolism in plants – PLANTMETALS"



Funded by the Horizon 2020 Framework Programme of the European Union

PLANTMETALS

Quand trop peu....



Variations des teneurs en métaux dans les sols, l'eau et les plantes, de la carence à la toxicité, un problème mondial pour l'agriculture et la santé humaine.

Trace metal metabolism in plants

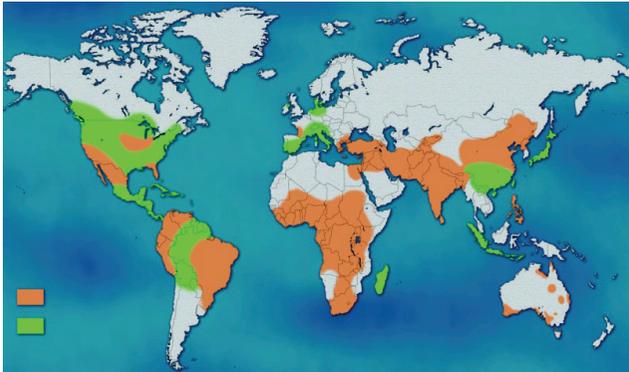


Les métaux ne sont pas toujours mauvais

- De nombreux métaux traces (terme mieux approprié que "métaux lourds"), ex: cuivre, fer, manganèse, nickel, molybdène et zinc, sont essentiels pour les plantes, par exemple pour la photosynthèse.
- Même des métaux traces essentiels peuvent induire des toxicités aux fortes concentrations; d'autres métaux, ex: mercure, plomb (et le cadmium dans la plupart des organismes) n'ont pas de fonction biologique et leur excès peut conduire à des toxicités.

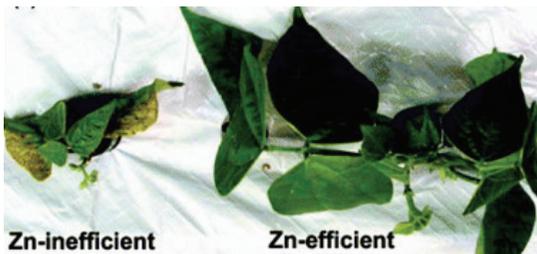
La carence en métaux traces est un problème global en agriculture

Les métaux traces essentiels (ex: Zn) sont des micronutriments pour des cultures saines et de grande valeur. Cette carte montre les carences modérées (vert) et sévères (orange) en zinc dans les cultures mondiales.



Source: Alloway BJ. 2008. Brussels, Belgium: Internat. Zinc Association

Comprendre comment les plantes s'adaptent à différents niveaux de métaux traces peut aider à sélectionner des plantes plus efficaces, pouvant bien pousser même sur des sols pauvres, avec l'exemple ici du haricot commun.

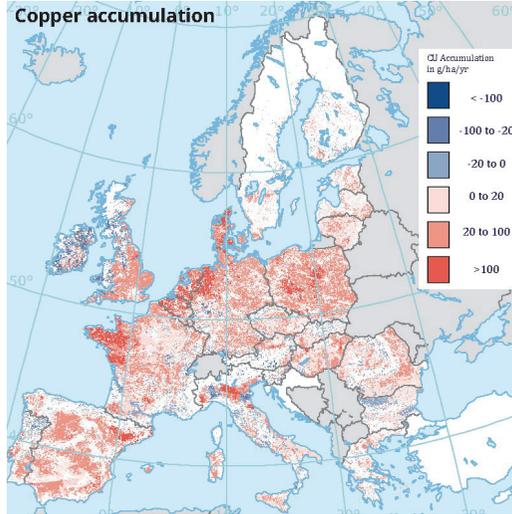


Source: Hacisalihoglu G, Kochian L V, New Phytologist 159 (2):341-350

... mais l'excès de certains métaux pose de

Exemple de contamination par des métaux

La contamination du sol par le Cu est un problème fréquent. Il résulte souvent de l'apport de pesticides à base de cuivre ou de l'épandage de lisiers en agriculture. La contamination du sol par le cadmium est aussi courante en agriculture, via l'apport de certains engrais phosphatés.



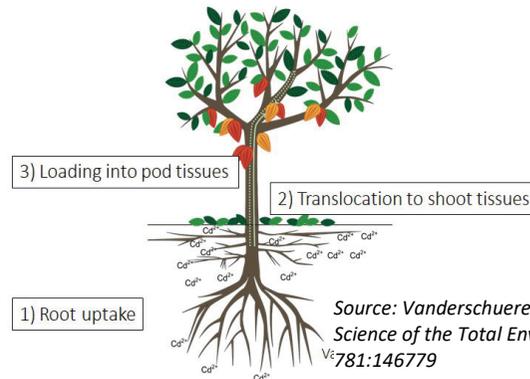
Taux d'accumulation annuel du cuivre dans le sol 2010

□ pas de données □ Hors couverture

Source: European Environment Agency - www.eea.europa.eu

Transport de métaux dans les plantes

Divers mécanismes contrôlent le transport dans la plante, entre les organes végétaux, les tissus, les cellules et même à l'intérieur des cellules. Comprendre les mécanismes moléculaires du transport des métaux est une condition préalable essentielle pour expliciter leur métabolisme et sélectionner de meilleures cultures.

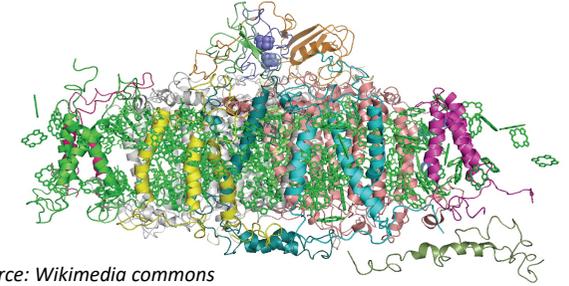


Source: Vanderschueren et al (2021) Science of the Total Environment 781:146779

graves problèmes de pollution

Pourquoi les métaux sont nécessaires: Metalloprotéines

Les plantes nécessitent des métaux traces car environ 30% des protéines des organismes ont besoin d'un métal lié pour leur fonction. Ces protéines sont essentielles aux voies métaboliques, ex: ici le schéma de la structure du photosystème 1.



Source: Wikimedia commons

Relation entre métaux et immunité des plantes

L'infection par des agents pathogènes entraîne des pertes de rendement considérables en agriculture (Fig. 1). Les métaux traces sont impliqués dans l'immunité des plantes; une accumulation locale de métaux se produit en réponse à une infection par un pathogène (Fig. 2). Mieux connaître le rôle des métaux dans l'immunité des plantes sera utile à l'agriculture.

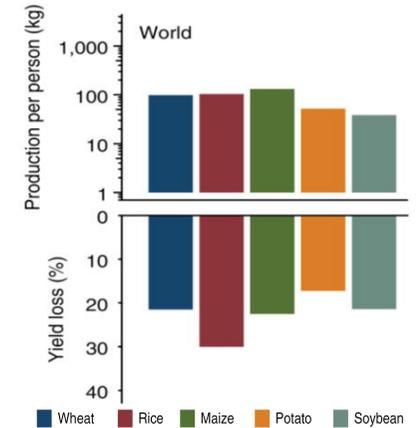


Fig. 1. Source Savary et al. (2019) Nature Ecology & Evolution 3:430-9.

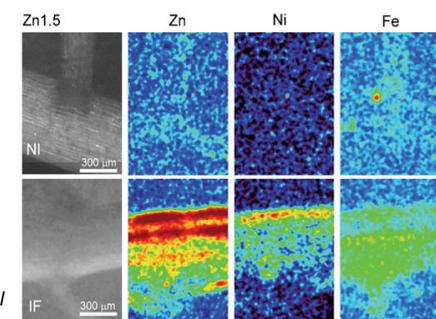


Fig. 2. Source: Morina et al (2021) Journal of Experimental Botany 72: 3320-3336

