



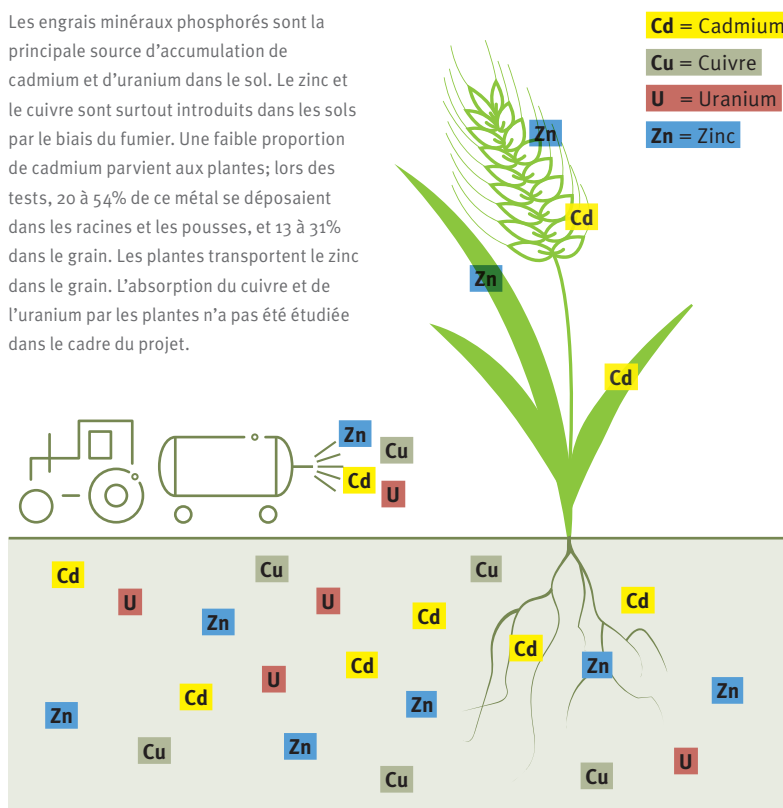
La pratique agricole actuelle augmente la charge en métaux dans les sols

Lors de la production agricole, des métaux peuvent pénétrer dans les sols et, par conséquent, dans les plantes cultivées. Leur accumulation dans le sol n'est pas viable, car à long terme, elle peut affecter la fertilité du sol et la qualité des plantes. Une équipe de recherche du PNR 69 a examiné les teneurs en cadmium, en cuivre, en uranium et en zinc dans les terres arables et les prairies suisses. Elle a ensuite analysé si ces substances pénètrent la chaîne alimentaire humaine. Dans les systèmes agricoles observés, les principales sources de métaux potentiellement nocifs sont l'engrais minéral phosphoré pour le cadmium et l'uranium et le fumier pour le cuivre et le zinc.

La production d'aliments de haute qualité exige une agriculture durable, qui maintient un équilibre entre les nutriments ajoutés et récoltés. Dans ce contexte, il faut éviter que des polluants comme les métaux, par exemple, ne s'accumulent dans les sols et les plantes cultivées. Des études montrent que les terres arables et les prairies suisses sont soumises à des apports en différents

métaux, parfois en grande quantité. Outre la présence naturelle de certains éléments, l'utilisation d'engrais peut entraîner le dépôt de métaux dans les sols. A long terme, ces dépôts peuvent avoir une influence négative sur la qualité et la quantité des rendements agricoles. Une équipe de recherche du PNR 69 a analysé d'où proviennent le cadmium, le cuivre, l'uranium et le zinc présents dans les sols. Elle a aussi cherché à savoir si ces métaux atteignent les plantes cultivées. Les résultats du projet contribuent à une gestion plus durable des métaux lourds dans l'agriculture.

Les engrais minéraux phosphorés sont la principale source d'accumulation de cadmium et d'uranium dans le sol. Le zinc et le cuivre sont surtout introduits dans les sols par le biais du fumier. Une faible proportion de cadmium parvient aux plantes; lors des tests, 20 à 54% de ce métal se déposaient dans les racines et les pousses, et 13 à 31% dans le grain. Les plantes transportent le zinc dans le grain. L'absorption du cuivre et de l'uranium par les plantes n'a pas été étudiée dans le cadre du projet.



Afin d'identifier d'où proviennent les oligoéléments présents dans le sol, les scientifiques ont mesuré la composition isotopique des métaux. Cette méthode permet de déterminer, sous certaines conditions, si les métaux sont contenus naturellement dans le sol ou s'ils ont été introduits par l'activité humaine. Le groupe de recherche a analysé des échantillons de sol issus de six sites différents – trois champs de céréales où de l'engrais minéral est utilisé, et trois pâturages où du fumier est épandu. Le projet couvre ainsi les deux principales formes d'exploitation agricole de Suisse. Pendant un an, les scientifiques ont examiné tous les flux de métaux entrants et sortants sur ces champs d'essai. Ils ont tenu compte des influences atmosphériques, de la fertilisation, des récoltes et de l'eau d'infiltration, entre autres. Les chercheurs ont également étudié le processus de croissance des céréales et des herbes, dans des serres. Ils ont analysé comment les plantes absorbent le cadmium et le zinc, et par quels mécanismes elles retiennent ou mobilisent ces substances. Ces processus sont importants, car ils

rendent le transport des métaux vers le grain de blé possible. Ils permettent d'établir si les éléments pénètrent la chaîne alimentaire humaine.

Le groupe de recherche a détecté des accumulations de cadmium, de cuivre, d'uranium et de zinc dans toutes les couches supérieures de sol observées. Alors que le cuivre, l'uranium et le zinc continuent de s'accumuler dans le sol, le bilan de cadmium varie selon le type de céréale cultivé. Les engrais minéraux phosphorés s'avèrent être la principale source de cadmium et d'uranium. Le cuivre et le zinc, quant à eux, sont surtout introduits dans les sols par le biais du fumier et proviennent principalement des additifs fourragers en partie excrétés par les animaux. Les résultats montrent que seule une faible proportion du cadmium introduit dans les sols par l'engrais parvient aux plantes; la majorité de cet élément reste dans le sol. Le cadmium venant du sol s'accumule surtout dans les racines et les pousses non comestibles des céréales (20 à 54%). Lors des tests, 13 à 31% du métal ont toutefois atteint le grain, et donc la chaîne alimentaire humaine. Les chercheurs soupçonnent que la pratique agricole de ces cinquante dernières années a conduit à l'accumulation de cadmium dans les

sols. Il en va de même pour l'uranium. En revanche, aucun élément du projet n'indique que l'uranium du sol s'infiltrerait dans les eaux souterraines. Le zinc est activement transporté par les cultures dans le grain comestible. Comme le zinc est un nutriment important pour les plantes et les humains, cet effet est dans la plupart des cas le bienvenu. Le cuivre, lui aussi, se dépose de plus en plus dans les sols. Cependant, les essais n'ont fourni aucune preuve qu'un épandage ponctuel de fumier entraîne directement une augmentation mesurable de la teneur en cuivre dans les plantes des prairies. On peut supposer que le cuivre s'accumule et qu'à long terme, il sera absorbé par les plantes ou aboutira dans les eaux souterraines.

Les travaux réalisés dans le cadre du PNR 69 indiquent aussi que le maintien des pratiques agricoles actuelles va continuer à faire augmenter les concentrations de cuivre, d'uranium et de zinc dans les sols. A long terme, cela aura un impact négatif sur la quantité et la qualité des récoltes. Le groupe de recherche recommande donc différentes mesures pour réduire la charge en métaux et contribuer ainsi à une production alimentaire durable (lire l'encadré).

Plus
d'informations:
www.pnr69.ch

Recommandation

Renforcer et contrôler les valeurs de référence pour les oligoéléments

Le projet de recherche aboutit à diverses recommandations pour limiter la charge en métaux dans les sols et contribuer ainsi à une production alimentaire plus durable.

Entrées de cadmium et d'uranium:

- Afin d'éviter l'introduction de cadmium dans le sol, les valeurs de référence des engrais minéraux devraient être contrôlées de manière plus stricte. De plus, une référence pour l'uranium devrait être introduite et appliquée.
- Afin de déterminer l'accumulation d'uranium dans le sol, il convient de définir des valeurs indicatives pour les sols qui décrivent le plafond du niveau de base de l'uranium. En outre, l'uranium devrait être systématiquement étudié dans les analyses de tendances de l'Observatoire national des sols (NABO).
- Les concentrations de cadmium et d'uranium dans les sols pourraient être réduites en utilisant des engrais composés de matériaux recyclés à faible teneur en métaux.

Entrées de zinc et de cuivre:

- L'accumulation de zinc et de cuivre dans les sols pourrait être réduite si les directives existantes pour l'ajout de cuivre et de zinc dans le fourrage étaient appliquées plus strictement et si le fumier était épandu conformément aux recommandations.
- Une distribution optimisée du fumier sur la surface agricole disponible des exploitations éviterait les accumulations locales.

Variétés de céréales saines:

- Il convient d'identifier et d'encourager les variétés de céréales qui absorbent le moins de cadmium possible et qui, en revanche, transportent efficacement le zinc dans le fruit. De telles variétés pourraient favoriser une assimilation optimale des nutriments et soutenir une alimentation saine.