

Pendant la saison sèche, sans irrigation, comme le calcule CROPWAT 8.0 (FAO UN), il est impossible d'obtenir un rendement en grains, bien que pendant la saison humide, on obtienne généralement 4 t/ha de grains.

Le déficit net des besoins en eau du maïs est d'environ 640 mm au cours d'une année moyenne.

57 mm de précipitations en 3 mois ne suffisent pas pour utiliser les champs pendant la saison sèche, l'irrigation est nécessaire.

Avec un taux d'irrigation de 815 mm pendant les 3 mois de la saison sèche, vous pouvez obtenir un rendement de 100 % - 4 t/ha de grains de maïs.

### **Conclusion.**

Pour une bonne gestion des eaux, nous sommes obligés d'évaluer les besoins en eau des cultures pour valoriser cette ressource.

Ainsi on a utilisé le logiciel Cropwat 8.0 comme outil de détermination des besoins en eau du maïs dans le bassin de la rivière Kaburantwa sur la base de quelques données climatiques et géographiques de la zone d'étude, en plus des données relatives à la culture de maïs.

Les résultats obtenus nous ont permis de définir les besoins en eau et le pilotage des irrigations, qui pourraient permettre d'obtenir des rendements importants, jusqu'à 4 t/ha de maïs pendant la saison sèche.

### **Références**

1. Nyandwi, S., Barankanira, E., & Congera, A. (2019). Modélisation de la production agricole au Burundi. *Afrique SCIENCE*, 15(3), 34-48.
2. Dajin, S. H. I., Guifen, C. H. E. N., Xiong, L., Huang, Y., Kaiqiang, L. I. U., Ying, X. I. N. G., & Huang, Y. (2015). Properties of Basic Soils in Different Types and Improvements and Uses in Burundi. *Agricultural Science & Technology*, 16(4).
3. Waller, P., Yitayew, M. (2015). *Irrigation and drainage engineering*. Springer.
4. Shi, W., Tao, F. (2014). Vulnerability of African maize yield to climate change and variability during 1961–2010. *Food Security*, 6(4), 471-481.
5. Лукьянченко, М. В. Растениеводство / М. В. Лукьянченко, А. А. Зайцев. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2014. – 118 с. – ISBN 978-5-9675-1030-4. – EDN UUFXPC.

УДК 631.472

### **TENEUR EN MÉTAUX LOURDS DANS LE SOL SOUS DIFFÉRENTES CULTURES**

*Tikhomirov Nikolay Evgenyevich, doctorant du département des sciences du sol, de la géologie et de la science du paysage, l'Université agraire d'État de Russie – l'Académie d'agriculture de Moscou K. A. Timiryazev, [i.net98@yandex.ru](mailto:i.net98@yandex.ru)*

*Naumov Vladimir Dmitrievich, docteur d'Etat en biologie, professeur du département des sciences du sol, de la géologie et de la science du paysage, l'Université agraire d'État de Russie – l'Académie d'agriculture de Moscou K. A. Timiryazev, naumovsol@rgau-msha.ru*

*Zaitsev Alekseï Anatolievich, docteur en linguistique, professeur agrégé, chef du département des langues étrangères et du russe, l'Université agraire d'État de Russie – l'Académie d'agriculture de Moscou K. A. Timiryazev, a.zaizev@mail.ru*

***Résumé.** L'étude présente les résultats des expériences portant sur la teneur en métaux lourds de différentes cultures. L'un des éléments importants de la recherche est l'étude de l'état des sols après la récolte et avant le semis. Le degré d'influence des cultures sur les conditions du sol, ainsi que les changements qui se produisent pendant la période de dormance, sont étudiés.*

***Mots-clés:** sols, métaux lourds, cultures maraîchères, période de dormance, récolte, semis, teneur en substance.*

**Actualité de la recherche:** Toutes les cultures légumineuses imposent des exigences accrues en matière de nutrition du sol. La raison de ces exigences est que la plupart des plantes potagères proviennent de la zone subtropicale et tropicale, dont les conditions climatiques du sol sont très différentes des conditions climatiques de la région centrale de la Russie. Les plantes potagères manquent souvent de chaleur, d'humidité dans la zone Centrale de la Russie, tout en ralentissant la croissance, la plante souffre et pour restaurer ces pertes et augmenter rapidement la récolte dans ces conditions, nous devons fournir aux plantes une alimentation ininterrompue, ce qui n'est possible que sur des sols riches en nutriments. Les exigences accrues des cultures maraîchères pour la Nutrition du sol s'expliquent également par le système racinaire sous-développé de la plupart des plantes potagères et par le potentiel élevé de formation de rendements élevés et précoces [1].

La pollution par les métaux lourds est le dépôt excessif de métaux lourds toxiques dans le sol par les activités humaines. La pollution du sol par les métaux lourds est associée à la présence de diverses sources d'émissions de polluants d'origine humaine: installations industrielles d'exploitation minière, métallurgique, chimique, combustible et énergie, entreprises de construction mécanique, système de transport ramifié, etc. Parmi les métaux lourds dans le sol, il y a souvent des métaux à forte toxicité biologique, tels que le Mercure (Hg), le cadmium (Cd), le plomb (Pb), le chrome (Cr), l'arsenic (As), etc. cu), nickel (ni), étain (SN), adide (V) et autres [2].

Une augmentation de la teneur totale en métaux lourds dans le sol est associée à une augmentation de la teneur relative en composés métalliques plus mobiles, ce qui indique une diminution de la capacité du sol à protéger les environnements adjacents contre la pollution. La pollution par les métaux affecte la faune et la flore du sol. Si la couverture forestière est endommagée, le nombre

d'insectes (acariens, insectes sans ailes) diminue dans la litière forestière, tandis que le nombre d'araignées et de mille-pattes peut rester stable. Les invertébrés du sol souffrent également, la mort des vers de terre est souvent observée. Les espèces sauvages de plantes ligneuses dans les zones contaminées forment une plaque foliaire de plus petite surface, plus épaisse, avec moins de chlorophylles, l'activité des enzymes cellulaires diminue de manière multiple [2].

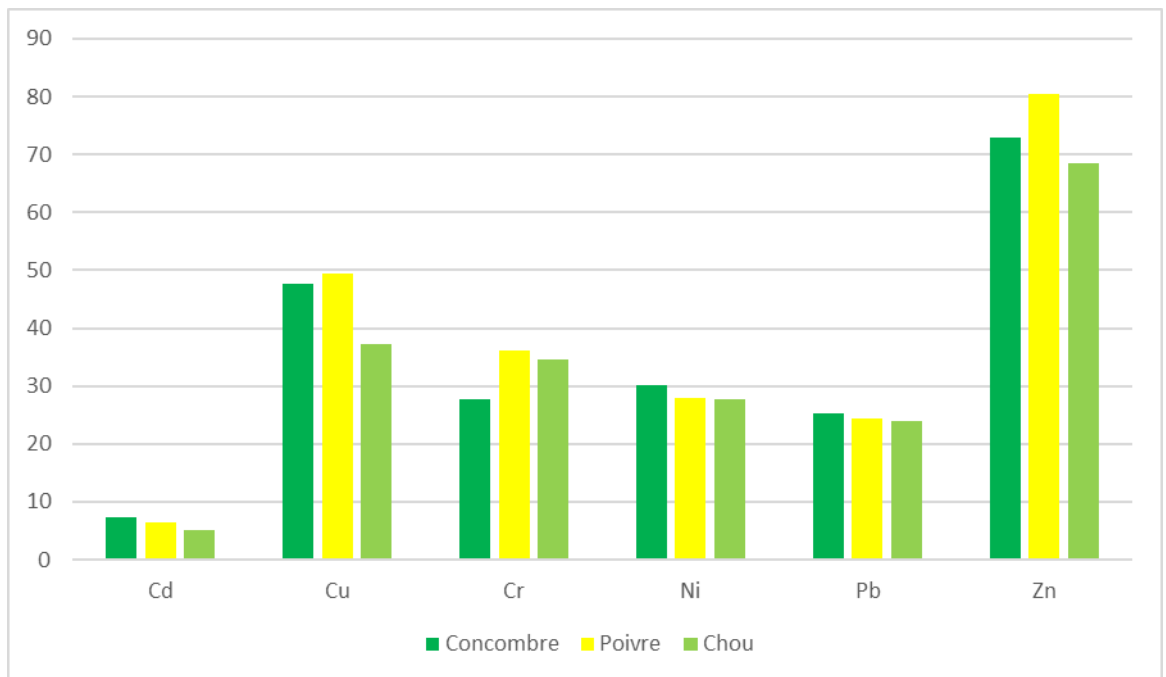
Comme indiqué précédemment, la contamination par les métaux lourds est nocive pour l'homme, car leurs sels sont transmis par les racines aux plantes utilisées pour la nourriture. Cependant, comme vous le savez, différentes cultures affectent différemment le sol et ses propriétés. Certaines cultures peuvent ainsi servir d'indicateurs de la teneur en métaux lourds.

L'efficacité de l'utilisation de cultures maraîchères (concombre, radis, chou) en tant qu'objets de test pour diagnostiquer l'influence de différentes concentrations (10-3-10-5 M) de sels de métaux lourds (TM) ( $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{CoCl}_2$  et  $\text{ZnSO}_4$ ) a déjà été étudiée. Pour différentes réactions de test: germination, l'énergie de germination des graines, l'augmentation des indicateurs morphométriques (longueur et biomasse des pousses et des racines), ainsi que pour l'indice de toxicité du facteur (ITF), la dépendance est établie sur le type et la concentration de solutions de sels de métaux lourds (TM) et sur le type de plante. Les paramètres d'évaluation de la toxicité des TM étaient: l'énergie de germination (EP), la germination en laboratoire des graines (LV), les indicateurs morphométriques: longueur des pousses et des racines, accumulation de biomasse des parties terrestres et souterraines, coefficient de polarité (KP) – rapport de la biomasse aérienne aux racines. Pour évaluer la toxicité du facteur, on a calculé (ITF) pour différents paramètres pour les plants de concombre, de chou et de radis selon les variantes [3].

Dans cette étude, en plus d'étudier l'effet des cultures sur la teneur en métaux lourds, la modification de leur contenu après la période de repos est également étudiée. Sous la période de repos dans ce cas, il s'agit de la période allant de la récolte (octobre) au moment de la chute de neige et avant le début du semis (début mai). Les pluies d'automne intenses et les crues printanières peuvent jouer un rôle important dans l'accumulation de métaux lourds.

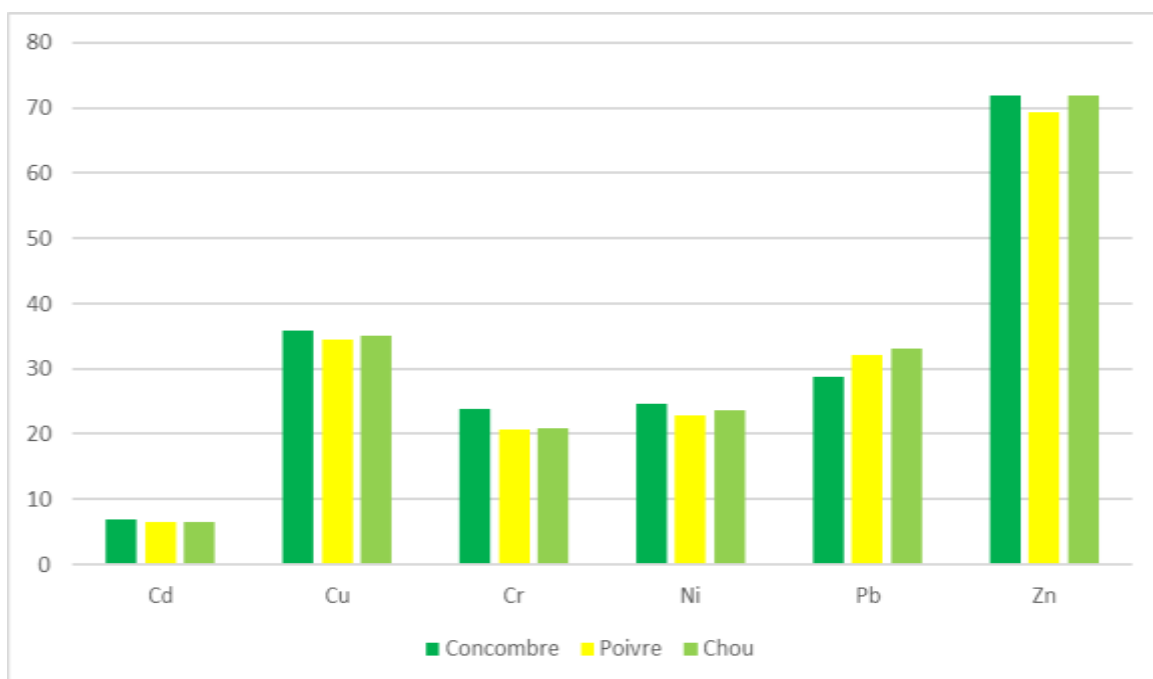
**Résultats de la recherche et la discussion:** Les échantillons de sol ont été testés sur un spectromètre à émission optique après une préparation appropriée. À titre de comparaison, des cultures telles que le concombre, le poivre et le chou ont été sélectionnées. Les échantillons ont été prélevés cinq fois, sur toute la longueur de la piste d'atterrissage. L'étude portait sur des éléments tels que le cadmium (Cd), le cuivre (Cu), le chrome (Cr), le nickel (Ni), le plomb (Pb), le zinc (Zn).

Les diagrammes suivants montrent la différence entre la teneur en métaux lourds des cultures selon les variantes.



**Figure 1. - Teneur en métaux lourds sous différentes cultures, mg / kg, octobre 2022.**

Comme le montre le graphique, la teneur en métaux lourds la plus faible est observée dans le sol sous le chou. Le plus grand contenu varie entre le sol sous le concombre et le sol sous le poivre en fonction de l'élément. Cependant, dans la plupart des cas, le sol sous le concombre contient une plus grande quantité d'élément. Il convient également de noter que la teneur en cadmium (Cd) est dépassée dans ce sol, selon les normes du CMA.



**Figure 2. - Teneur en métaux lourds sous différentes cultures, mg / kg, mai 2023.**

Comme on peut le voir dans ce diagramme, la teneur en éléments la plus faible est observée dans les sols sous les poivrons. La plus grande teneur en éléments est observée dans le sol sous les concombres. La teneur en métaux lourds dans le sol sous le chou est plus proche de celle du sol sous le concombre, mais encore un peu plus faible. L'excès de cadmium (Cd) a persisté.

Si nous comparons la teneur en métaux lourds à l'automne et au printemps, nous observons des changements intéressants. La teneur en cadmium n'a pratiquement pas changé, la teneur en cuivre, en chrome, en nickel et en zinc a diminué, la teneur en plomb a légèrement augmenté. Il convient également de noter que la teneur en métaux lourds dans le sol sous le poivre est devenue plus faible que dans le sol sous le chou.

**Conclusions:** L'étude a révélé que la plus grande teneur en métaux lourds du sol était conservée sous le concombre. Sous le chou et le poivre, leur concentration est plus faible, mais les concentrations les plus faibles fluctuent. Il convient également de noter que pendant la période hivernale, pour la plupart des éléments, la concentration a diminué. Cela suggère l'effet bénéfique de la période de repos et le lavage des éléments du sol.

### Références

1. Yanturin S. I., proshkina O. B. TENEUR en MÉTAUX LOURDS dans les LÉGUMES qui POUSSENT dans DIVERSES ZONES DU centre industriel de l'ACIER // Nutrition Rationnelle, additifs alimentaires et biostimulants. – 2014. – № 6. - P. 48-42

2. Serdyukova, A. F. Les conséquences de la pollution du sol par les métaux lourds / A. F. Serdyukova, D. A. Drumchikov. - Texte: // Jeune scientifique. — 2017. — № 51 (185). - Pp. 131-135. - URL: <https://moluch.ru/archive/185/47382/> (date de demande: 28.05.2023)

3. Лукьянченко, М. В. Растениеводство / М. В. Лукьянченко, А. А. Зайцев. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2014. – 118 с. – ISBN 978-5-9675-1030-4. – EDN UUFXPC.

УДК 551.58

### ÉVALUATION DES CARACTERISTIQUES PLUVIOMETRIQUES DU BASSIN VERSANT DE KONKOURE EN GUINEE

*Sylla Amadou*, master du département de l'hydraulique, hydrologie et gestion de l'eau, l'Université agraire d'État de Russie – l'Académie d'agriculture de Moscou K. A. Timiryazev, [syllaamadou331@gmail.com](mailto:syllaamadou331@gmail.com)

*Matveeva Tatiana Ivanovna*, docteur en technique, professeur du département de l'hydraulique, hydrologie et gestion de l'eau, l'Université agraire d'État de Russie – l'Académie d'agriculture de Moscou K. A. Timiryazev, [timatveeva@rgau-msha.ru](mailto:timatveeva@rgau-msha.ru)