01

Risques sanitaires liés à l'utilisation des boues de vidange traitées en agriculture maraîchère à Koumassi

Health risks linked to the use of treated fecal sludge in market-gardening at Koumassi

Auteurs : Adou D[1,2], Coulibaly PZZ[2], Ekra A[2,5], Berté S[2,3], Dongo K[3,4]

1. Institut National de Santé Publique de Côte d'Ivoire (INSP)
2. Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire
3. Université Nangui Abrogoua, Abidjan Côte d'Ivoire
4. Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan Côte d'Ivoire
5. Institut National Polytechnique Félix Houphouët Boigny, Yamoussoukro

Auteur correspondant : Adou Djané / adoutese@yahoo.fr

Résumé

Introduction

À Koumassi, l'agriculture urbaine utilise les boues de vidange traitées (BVT) pour recycler les déchets tout en soutenant la sécurité alimentaire. L'étude vise à évaluer les risques sanitaires liés à cette pratique, notamment la contamination par des pathogènes et des métaux lourds, et à proposer des mesures de prévention adaptées.

Méthodes

Des analyses initiales ont été effectuées sur le sol et les boues pour évaluer leur contamination microbiologique et chimique, à l'aide de techniques standards. Après application des boues traitées selon les normes sanitaires, des tests ont été réalisés sur les cultures pour vérifier l'innocuité microbiologique et chimique des fruits récoltés.

Résultats

Les analyses ont révélé une forte présence *d'Ascaris lumbricoides* (50 œufs/25 g de sol), ainsi que de *Trichuris spp.* et *Ankylostoma spp.* (5 à 10 œufs/25 g), dépassant largement les normes sanitaires recommandées.

Conclusion

Une réglementation stricte, des traitements rigoureux et une sensibilisation continue sont nécessaires pour garantir l'usage sûr des boues de vidange traitées.

Message de santé publique

Les boues de vidange peuvent enrichir les sols, mais sans encadrement strict, elles présentent un danger pour la santé. Leur usage doit suivre des règles claires et être contrôlé avec l'appui des autorités.

Mots clés

Risques pour la santé, Contamination microbiologique, Pathogènes, Métaux lourds

Abstract

Introduction

In Koumassi, urban agriculture uses treated fecal sludge (TFS) to recycle waste while supporting food security. The study aims to assess the health risks associated with this practice, particularly contamination by pathogens and heavy metals, and to propose appropriate preventive measures.

Methods

Initial analyses were conducted on soil and sludge to assess their microbiological and chemical contamination using standard techniques. After application of treated sludge according to sanitary standards, tests were performed on crops to verify the microbiological and chemical safety of harvested fruits.

Results

The analyses revealed a high presence of Ascaris lumbricoides (50 eggs/25 g of soil), as well as *Trichuris* spp. and *Ankylostoma* spp. (5 to 10 eggs/25 g), largely exceeding the recommended sanitary standards.

Conclusion

Strict regulation, rigorous treatments, and continuous awareness are necessary to ensure the safe use of treated fecal sludge.

Public health message

Fecal sludge can enrich soils, but without strict supervision, it presents a health hazard. Its use must follow clear rules and be controlled with the support of authorities.

Key words

Health risks, Microbiological contamination, Pathogens, Heavy metals

Introduction

Dans le District Autonome d'Abidjan, l'agriculture urbaine est essentielle pour la sécurité alimentaire, mais elle souffre de sols appauvris et de pratiques d'amendement inefficaces. Les boues de vidange traitées (BVT) présentent un potentiel pour améliorer la fertilité des sols et réduire la pollution (1). Cependant, leur réutilisation soulève des préoccupations sanitaires majeures en raison des risques de contamination par des pathogènes et des métaux lourds, tels que le plomb, le cadmium et le mercure. Ces contaminants peuvent compromettre la qualité des sols et des cultures, menaçant ainsi la santé des agriculteurs et des consommateurs. L'utilisation d'engrais chimiques ne garantit pas la fertilité à long terme des sols (2), d'où l'intérêt d'explorer les BVT comme alternative. C'est dans ce cadre, qu'un projet pilote a été lancé dans la commune de Koumassi, où une station de traitement de boues de vidange et des activités maraîchères coexistent. Cette étude vise à évaluer les risques sanitaires associés à l'utilisation des BVT comme amendement, en garantissant la sécurité alimentaire.

Méthodes

La méthodologie de cette étude repose sur plusieurs étapes essentielles. Tout d'abord, la commune de Koumassi a été choisie comme site expérimental en raison de la présence d'une station de traitement de boues de vidange et d'activités maraîchères (3). Avant toute application des boues, des analyses initiales ont été réalisées sur le sol afin d'évaluer sa contamination microbiologique et chimique, notamment la présence de pathogènes et de métaux lourds. Ensuite, les boues de vidange ont été soumises à des analyses microbiologiques et chimiques pour détecter des pathogènes tels que Salmonella spp., Escherichia coli, ainsi que des parasites comme Ascaris lombricoïdes. Les techniques utilisées pour les analyses microbiologiques incluent des méthodes de culture sélective sur milieux solides, des techniques de comptage des colonies, ainsi que des procédés de détection des œufs de parasites par flottation et sédimentation (4). Les analyses chimiques, en particulier le dosage des métaux lourds, ont été effectuées, à l'aide de la méthode de spectrophotométrie d'absorption atomique (SAA). Au total, trois (03) échantillons de sol ont été prélevés sur le site expérimental, ainsi que seize (16) échantillons de fruits, en vue des analyses.

Parallèlement, des tests ont permis de mesurer la concentration de métaux lourds, tels que le plomb, le cadmium, le mercure et l'arsenic, afin d'évaluer le potentiel de contamination des sols et des cultures.

Après cette phase d'analyse, les boues traitées ont été appliquées en respectant les normes sanitaires, avec un délai suffisant avant la récolte pour permettre la dégradation des agents pathogènes. Enfin, une surveillance des fruits récoltés a été effectuée, incluant des tests microbiologiques pour détecter toute contamination résiduelle par des pathogènes, ainsi que des tests chimiques pour évaluer la présence de métaux lourds (5), en veillant à respecter les limites maximales autorisées selon les normes du Codex Alimentarius.

Résultats

Les analyses microbiologiques des boues de vidange traitées (BVT) ont révélé l'absence de pathogènes comme *Salmonella spp., Escherichia coli et les coliformes thermotolérants.* Cependant, la présence d'helminthes, notamment *Ascaris lumbricoïdes* (50 œufs), dépasse largement les limites recommandées. Concernant les échantillons de sol, seuls les échantillons 1 et 2 contiennent des bactéries en quantités inférieures à la dose minimale infectante, tandis que *Trichurus et Ankylostomes* ont été détectés, avec des œufs variant de 5 à 10 par 25 g de sol.

Du point de vue chimique, les concentrations de plomb, mercure et cadmium dans les fruits étaient conformes aux limites autorisées par le Codex Alimentarius et le règlement européen. En revanche, des niveaux significatifs d'arsenic ont été détectés dans les BVT (0,39 mg/kg) et dans les fruits récoltés (0,34-0,36 mg/kg), dépassant la limite autorisée (0,1 mg/kg). Toutefois, les concentrations d'arsenic dans les sols sont restées inférieures aux seuils réglementaires.

Discussion

Les boues de vidange traitées (BVT) présentent plusieurs avantages agronomiques, mais leur utilisation soulève des préoccupations sanitaires majeures. Bien qu'elles soient riches en éléments nutritifs essentiels tels que le calcium et le phosphore, qui améliorent la croissance des plantes (6), des risques sanitaires subsistent. L'analyse microbiologique a montré que les BVT étaient exemptes de bactéries pathogènes telles que *Salmonella spp. et Escherichia coli,* ce qui suggère une décontamination efficace. Cependant, des œufs d'Ascaris *lumbricoïdes* ont été détectés, probablement en raison de leur coquille résistante, difficile à éliminer par les traitements standards. Cette contamination peut également être attribuée à des facteurs environnementaux, tels que l'utilisation du site comme lieu de défécation à l'air libre et la proximité de points d'abreuvement pour les animaux (7).

Par ailleurs, la présence d'arsenic dans les BVT a dépassé les limites autorisées par le Codex Alimentarius, soulevant des inquiétudes quant aux risques de contamination des cultures et des effets toxiques sur la santé humaine, notamment en cas d'exposition prolongée, avec des risques accrus de cancers, de troubles neurologiques et d'atteintes au système cardiovasculaire (8). Ces risques peuvent être atténués par des stratégies de traitement supplémentaires, comme la pasteurisation ou l'incinération des boues, pour garantir la sécurité sanitaire avant leur application en agriculture (9).

Remerciements

Nos remerciements vont à l'endroit du Centre Suisse de Recherche Scientifiques en Côte d'Ivoire (CSRS) et de l'Institut National de Santé Publique de Côte d'Ivoire, ainsi qu'au Programme Inclusive Sanitation Capacity-Hub (ISC-Hub) de l'Université Félix Houphouët Boigny. Nous remercions chaleureusement les autorités municipales de Koumassi pour leur soutien logistique, les techniciens de la station de traitement des boues de vidange, ainsi que les maraîchers impliqués.

Références

1. Diener, S., Semiyaga, S., Niwagaba, C. B., and *al*. A value proposition: Resource recovery from faecal sludge—Can it be the driver for improved sanitation?. *Resources, Conservation and Recycling* (2014)., *88*, 32-38.
2. FAO. The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture – Systems at breaking point. Synthesis report 2021. Rome. https://doi.org/10.4060/cb7654en
3. Thérond, O., et *al*. *Sélection des sites d'étude dans les recherches agricoles appliquées à la gestion des déchets organiques*. Agriculture, Ecosystems & Environment, (2018), 92(1), 45-58.
4. Gauthier, M., Dubois, M., & Roy, D. Microbiological analysis of soils amended with treated wastewater and sewage sludge. Environmental Research (2013), 122, 239-245.
5. Singh, B., Sharma, R., & Dubey, S. *Assessment of heavy metal contamination in vegetables and fruits: Health risks and management strategies*. Environmental Monitoring and Assessment (2017), 189(3), 115-125.
6. Sharma, A., et *al*. Phosphorus in agriculture: Beneficial aspects and potential risks. Environmental Science & Technology (2018), 52(7), 4228-4235.
7. Niwagaba, C. B., et *al*. *Fate of helminth eggs and their resistance to treatment in sewage sludge*. Environmental Science & Technology (2014)., 48(1), 451-457.
8. FAO/WHO (2011). Evaluation of certain contaminants in food: Seventy-second report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. World Health Organization ISBN: 978-92-4-120959-5, 115 p.
9. Mendez, M. A., et *al*. Risk assessment and microbiological quality of composts derived from biosolids. *Science of the Total Environment* (2007), 372(2-3), 299-309.