

Contexte

Abidjan: Carte des sites contaminés



- En août 2006, **528 m³ de déchets toxiques** du navire Probo Koala sont déversés sur plusieurs sites autour d'Abidjan.
- Bilan immédiat : au moins **17 décès et plus de 100 000 cas** d'intoxication recensés.
- Mesures d'urgence : fermetures d'écoles, interdiction de la pêche, destruction des cultures et début de la dépollution en septembre 2006.
- Dix ans plus tard, **des habitants rapportent encore des troubles de santé et des odeurs nauséabondes** après les pluies.
- Aucun suivi sanitaire** des populations exposées n'a été mis en place depuis le drame.

Problématique

Des preuves sur la pollution domestique et les chocs climatiques, mais un silence sur les effets des déchets importés.

- De nombreuses études ont montré que la pollution locale (ex. poussière saharienne, incendies, centrales à charbon) et les événements climatiques extrêmes (ex. inondations, sécheresse, salinisation) nuisent à la santé infantile.
- Malgré des preuves croissantes de dégradation de la qualité de l'air, **les impacts sanitaires des transferts de pollution Nord-Sud restent largement inexplorés** (Tanaka et al., 2022)
- Seules quelques recherches établissent un **lien entre les déchets importés (électroniques et toxiques)** et la mortalité infantile (Lovo & Rawlings, 2024) ou les performances scolaires (Rau et al., 2015), **laissant la question des impacts sanitaires à long terme encore ouverte.**

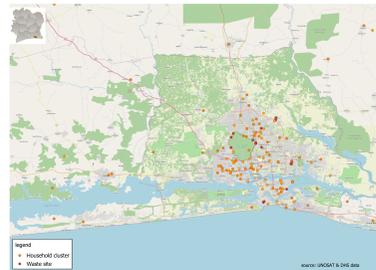
Objectifs de la recherche

- Évaluer les effets à long terme du déversement de déchets toxiques de 2006 sur la santé des enfants nés après l'incident.
- Identifier les mécanismes d'impact possibles (conditions de santé héritée, investissements parentaux, développement local, etc.).
- Fournir une première analyse empirique sur les conséquences sanitaires différées de la pollution importée en Afrique de l'Ouest.

Modèle explicatif



Méthodologie



Carte 1. Localisation des sites de déchets et des ménages à Abidjan

- Données**
Nous combinons des données de santé infantile des ménages géolocalisés des enquêtes démographiques et de santé (2012 et 2021) avec une cartographie satellitaire des **18 sites de déchets** à Abidjan pour mesurer l'exposition des ménages par la distance aux sites (voir carte 1).
- Méthode d'analyse**
Nous comparons la santé des enfants **vivant près des sites de déchets à celle de ceux vivant plus loin**, en supposant que les effets diminuent avec la distance.

Principaux résultats

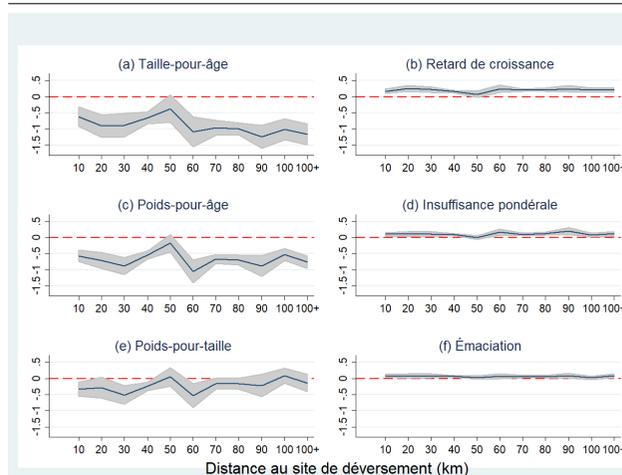


Figure 1. Effets de l'exposition aux déchets sur la santé des enfants

- La proximité aux sites de déchets est associée à **une dégradation de la santé infantile**, avec des scores plus faibles pour la taille-pour-âge, le poids-pour-âge et le poids-pour-taille. Elle est aussi liée à **une probabilité plus élevée de souffrir de malnutrition** (émaciation, insuffisance pondérale).
- Les effets sur la santé sont particulièrement **marqués dans un rayon de 50 km autour des sites**, notamment pour les indicateurs tels que la taille-pour-âge, le poids-pour-âge et le poids-pour-taille, suggérant un **impact plus important pour les enfants vivant à proximité immédiate des zones contaminées**.
- Pour les indicateurs binaires (retard de croissance, insuffisance pondérale, émaciation), aucune variation de la taille de l'effet n'est observée selon la distance aux sites.

Canaux de transmission

(a)=Vaccin rougeole, (b)=Tous les vaccins, (c)=Nombre de visites prénatales, (d)=Soins post-natals, (e)=Petite taille à la naissance, (f)= Faible poids à la naissance, (g)=Luminosité nocturne

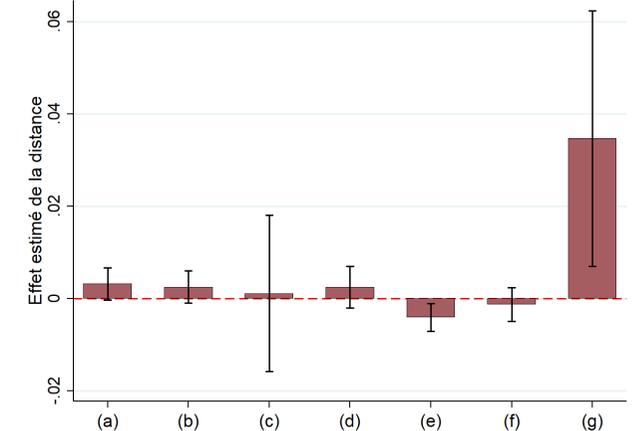


Figure 2. Canaux de transmission possibles des effets sur la santé infantile

- Pas d'effet significatif sur les soins prénatals, postnatals ou la vaccination (a-d) : l'exposition aux sites de déchets ne semble pas avoir réduit les investissements parentaux dans la santé des enfants.
- Les enfants vivant à proximité des sites présentent **une probabilité plus élevée de naître avec une petite taille** (e), ce qui suggère un **effet possible de l'exposition maternelle sur le développement in utero**. Une tendance similaire est observée pour le faible poids à la naissance (f), bien que l'effet estimé ne soit pas significatif.
- Effet fort et significatif sur la luminosité nocturne (g) : les zones proches des sites de déversement présentent **une activité économique locale plus faible**, indiquant que les effets sur la santé pourraient transiter par une dégradation du contexte économique local.

Conclusion et implication politique

- Des conséquences sanitaires durables : nos résultats suggèrent que l'exposition environnementale aux déchets toxiques peut affecter durablement la santé des enfants, même pour ceux **nés plusieurs années après le déversement**.
- Des inégalités environnementales à corriger : les populations vulnérables vivant à proximité des sites sont exposées à des risques sanitaires invisibles, posant ainsi des **enjeux majeurs de justice environnementale**.
- Renforcer la régulation et la surveillance : **ces résultats appellent à une meilleure régulation des déchets dangereux**, à des mécanismes de surveillance à long terme et à la responsabilisation des acteurs impliqués dans les transferts transfrontaliers de pollution.

Références

Lovo, S., & Rawlings, S. (2024). The Health Burden of E-Waste: The Impact of E-Waste Dumping Sites on Child Mortality. *The World Bank Economic Review*, 18(4), 527-563. <https://doi.org/10.1086/683112>

Rau, T., Urzúa, S., & Reyes, L. (2015). Early Exposure to Hazardous Waste and Academic Achievement: Evidence from a Case of Environmental Negligence [Publisher: The University of Chicago Press]. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 2(4), 527-563. <https://doi.org/10.1086/683112>

Tanaka, S., Teshima, K., & Verhoogen, E. (2022). North-South Displacement Effects of Environmental Regulation: The Case of Battery Recycling. *American Economic Review*, 112(1), 1-15. <https://doi.org/10.3386/w29881>

Pour une politique de biosécurité des ruminants plus résilient dans un contexte de changement climatique à Madagascar.

RANOARIJAONA. Ravakiniaina 1,2 ; MAMINIAINA Olivier. Fridolin 2; RANARIVONY. Richard 1 ; RANDRIAMAMISOLONIRINA . Tendry 2 ; RAZAFIMAHAZO. Ravosoa 2; ANDRIANIRINA Satry Toarif 2



INTRODUCTION

L'un des **objectifs** de l'administration coloniale est de faire de la **filière bovine malgache** le fondement de l'**économie coloniale**. En se rapprochant de la **communauté pasteurienne** en 19^{ème} siècle[1;2;3], la **médecine vétérinaire** de la grande île profite des **résultats de recherche** [2] (vaccins, antibiotiques) dans le cadre d'une **politique de santé publique et de développement économique**[5]. Inscrite dans la même perspective historique, malgré l'**indépendance**, la politique de **biosécurité** de l'élevage des ruminants malgache est encore **centrée** sur la filière bovine. Alors qu'à partir du milieu du 20^{ème} siècle, avec le **changement climatique** et les activités anthropiques, la menace liée aux infections et zoonoses inter-espèces comme le péripneumonie contagieuse caprine PPCC ou bovine PPCB sont plus **que dangereux**[6]. Assimilés dans un processus **socioéconomique** et aux **changement climatique** très dynamique, les **petits ruminants** deviennent aussi un **enjeu** pour la production et la sécurité alimentaire dans la **grande île**. Notre question veut donc comprendre les enjeux d'une **nouvelle politique de biosécurité** à Madagascar ? Pour répondre à notre question de départ, on va établir une **approche historique** de la politique de **biosécurité des ruminants** par rapport à l'économie de la grande île, tout en analysant l'**évolution des normes et pratique de santé publique** en médecine vétérinaire face **aux défis** du changement climatique.

MATERIEL ET METHODE

À l'aide d'un travail de **documentation** et d'une **étude bibliographique** rigoureuse, cette recherche vise à démontrer la nécessité d'une **rupture historique** en matière de **pratique** sur la norme biosécuritaire du **cheptel ruminant** à Madagascar face **aux vulnérabilités** que provoque le **changement climatique**.

CONDITION BIOSÉCURITAIRE HISTORIQUEMENT AUX PROFITS D'UNE EXPLOITATION ECONOMIQUE DES BOVINS

Les **cheptels ruminants** à Madagascar sont **allochtones**, descendent d'un processus de migration successif, puis d'**adaptation biologique** depuis des **milliers d'années**. Mis à part les **infections bactériennes** qui affectent particulièrement les **bovins, ovins et caprins**. Les premiers médecins vétérinaires constatent une **situation zoonositaire exempte des grandes épizootie** comme la peste bovine ou la fièvre de la vallée du Rift FVR en Afrique [2]. Cela est dû, en particulier, à l'**isolement géographique** et la sévérité des responsables biosécuritaire. En suivant le rythme de la **pacification** de la grande île, les médecins vétérinaires coloniaux concentrent leurs efforts **biosécuritaire** sur le cheptel bovin. Permettant au début du 20^{ème} siècle à une exploitation **économique** optimale durant les années 1930 [5].



Figure 1: Situation de l'élevage des ruminants à Madagascar suivant les régions

CHANGEMENT CLIMATIQUE, MUTATION ECONOMIQUE ET RISQUE BIOSÉCURITAIRE

Le **changement climatique** affecte la santé des animaux et l'environnement dans les grands **territoires producteur de bovidé** à Madagascar [4]. En réponse aux **contraintes biosécuritaire**; vaccin et antibiotique **sont déployés**. Mais, l'**émergence** de la filière **petits ruminants** devient aussi une forme de **résilience des éleveurs** face aux **contraintes climatiques**, bien que le zébu reste l'ultime richesse des éleveurs malgache. Mais, les contraintes sanitaires **évoluent** à mesure que les **exploitations économiques augmentent** en intensité dans la filière émergente.

Cependant, les **textes administratifs** en vigueur **marginalisent** l'élevage des petits ruminants en matière de **biosécurité**. Bien que le pays se soit doté, au début du 21^{ème} siècle, d'un **vaccin anti-charbon bactérien**[6]. Soumise au même menace biosécuritaire que le cheptel bovin, aucun texte réglementaire ne contraignent la vaccination des petits ruminants à Madagascar. Tandis que des maladies infectieuses comme la dermatose des ruminants ou la fièvre de Catarrhale Ovine (FCO) font leur émergence dans l'ensemble du cheptel ruminant (bovin, ovin, caprin) malgache.

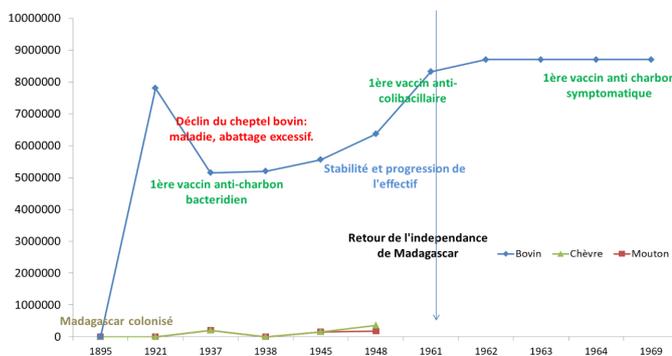


Figure 2 : Maintien d'une mesure biosécuritaire presque exclusivement pour le cheptel bovin à Madagascar après son indépendance.

DISCUSSION

Le cheptel **bovin** a connu un important **développement** en devenant une ressource de premier plan pour l'économie malgache depuis la période coloniale [5]. Cette spécialisation économique, orientée vers l'élevage de bovidés, a **accentué l'écart** sur les mesures **biosécuritaire** entre le cheptel bovin et les **petits ruminants**. Toutefois, la **crise** du réchauffement climatique avec les problèmes de la **résistance aux antibiotiques (RAM)** et les **maladies émergent** dénote les **limites biosécuritaire** de la médecine vétérinaire de la **grande île**. Notre analyse met en évidence le **besoin, pour Madagascar**, d'une nouvelle **politique de biosécurité**, plus adaptée aux **enjeux socioéconomiques et sanitaires** de plus en plus globalisés que représente le **changement climatique**.

CONCLUSION

À Madagascar, bien que l'élevage de bovidé ait un **enjeu anthropo-historique et économique** enraciné depuis des millénaires. Afin de mieux **s'adapter** au **changement climatique**, la politique **biosécuritaire** du cheptel ruminant doit tenir compte de la dynamique socioépidémiologique en lien avec le changement climatique. Dans ce cas, une **rupture** avec l'ancienne norme **sanitaire** devient un impératif afin de mieux garantir la **sécurité socioéconomique et la santé publique**.

Références:

- 1.Figué Muriel. La gouvernance de la santé animale: entre biosécurité et bien public mondial. Sociologie, CIRAD, UMR MoISA, Univ Montpellier, CIRAD, CIHEAM-IAMM, INRAE, Institut Agro, IRD, Montpellier, France Regu le 18 octobre 2018. Accepté le 18 mars 2021
2. Ribot, J.J. & Blancou, J. Charbon bactérien et symptomatique chez les animaux à Madagascar. Terre Malgache. Tany Malagasy, (1970). 14, Article 6.
- 3.Gilles Barroux, *La santé des animaux et l'émergence d'une médecine vétérinaire au XVIII^{ème} siècle*, Revue d'histoire des sciences I Tome 64-2 | juillet-décembre 2011 | 349-376
- 4.Saboureau P. L'élevage à Madagascar. Son importance. Son avenir. In: Revue internationale de botanique appliquée et d'agriculture tropicale. 26^e année, bulletin n°286 bis, septembre. pp. 491-498;
- 5.Rakotondrabe, T. (2005). Vulnérabilité externe et dynamique du contexte économique colonial dans l'extrême Nord-Ouest malgache (1926-1940). Revue historique de l'océan Indien, 01, pp. 263-275. <https://hal.univ-reunion.fr/hal-03412318>
- 6.Olivier Fridolin MAMINIAINA, Modestine Ralinaina, Norosoa Rahaga, Mr Arsène, Norbertin RALAMBOMANANA, et al.. Formation sur l'élevage caprin dans le sud de Madagascar. 2017. hal-04505834

- 1: **Laboratoire d'Histoire, Patrimoine et Développement HIPADE, Ecole Doctorale Sciences Humaines et Sociales, Université d'Antananarivo, Madagascar (HIPADE)**
- 2: **Institut Malgache des Vaccin Vétérinaire (IMVAVET), Rue Farafaty Ampandrianomby B.P. 04 Antananarivo, Madagascar (IMVAVET)**

