

Analyse socio-économique des externalités sur la fabrication artisanale de briques dans les fokontany périphériques de la commune urbaine d'Ambositra

Ramilasoa Christophe Michaël Stéphane¹, Razafimandimby Haja², Rasoazananera

Marie Monique³, Nirina Avo Antsa Nasandra⁴

¹Doctorant, École Doctorale Thématique Gouvernance et Sociétés en Mutation, Université de Fianarantsoa, Madagascar, Correspondant : stephane.ramilaso@gmail.com

²Maître de conférences, Université de Bretagne Occidentale, France

³Professeur titulaire, Université de Fianarantsoa, Madagascar

⁴Maître de conférences, Institut Supérieur de Technologie d'Ambositra, Madagascar

Abstract

In our society, it is difficult to deploy the ecological economy. This can be explained by the fact that the information for decision-makers does not challenge them and/or does not inform the public about the interaction between development and the environment and the interrelation between growth and natural resources. The aim of this work is to better understand which indicators to use to better integrate the environmental impacts of the artisanal brick industry in the outskirts of the urban commune of Ambositra, and then the challenge of managing socio-environmental risks, by highlighting the issue of the sustainability of this sector and the responsibility of the operators in finding a way to reconcile the brick-making activity with the short and medium-term interests of the neighbouring population. This is particularly interested in taking into account the environmental externalities generated by this activity. It thus seeks to better understand the interactions between the production of handmade bricks and ecosystem services at the local level. This proposal is tested by developing it on an illustrative case study through field sampling of the effect generated by the removal of clay from rice fields, and then the usefulness of these results for decision-making contexts.

Keywords : Ambositra, brickworks, community, development, externality

Résumé

Dans notre société, il s'avère difficile de déployer l'Économie écologique. Ceci peut s'expliquer par le fait que l'information à destination des décideurs ne les interpelle pas et/ou n'appréhende pas le public sur l'interaction entre développement et environnement puis l'interrelation entre croissance et ressources naturelles. Ce travail a pour objectif de mieux comprendre quels indicateurs utiliser pour mieux intégrer les impacts environnementaux de la briqueterie artisanale dans les périphéries de la commune urbaine d'Ambositra puis le défi de la gestion des risques socio-environnementaux, par le biais de la mise en exergue de la question de soutenabilité de cette filière et de la responsabilisation des exploitants en trouvant un moyen de concilier l'activité de briqueterie et l'intérêt à court et moyen terme de la population avoisinante. Il s'intéresse en particulier à la prise en compte des externalités environnementales engendré par cette activité. Il cherche ainsi à mieux comprendre quelles sont les interactions entre la production de briques artisanales et les services écosystémiques au niveau local. Cette proposition est mise à l'épreuve en la développant sur un cas d'étude illustratif par le biais d'un échantillonnage sur terrain de l'effet engendré par le prélèvement de l'argile sur les rizières, ensuite, l'utilité de ces résultats pour les contextes de prise de décisions.

Mots-clés : Ambositra, briqueterie, communauté, développement, externalité

Introduction

Madagascar est mondialement reconnu comme l'un des pays le plus riche en ressources naturelles, il possède à lui seul plus de 250 000 espèces, soit 5% des espèces végétales et animales du monde entier avec un taux d'endémisme de 80%¹. Il fait, néanmoins, aussi partie des pays ayant le plus faible produit intérieur brut dans le monde, avec un PIB par habitant de 554 dollars. Le pays affiche en 2021 un produit intérieur brut de 15,7 milliards de dollars. D'après la Banque mondiale, 71,7% des Malgaches vivent sous le seuil de la pauvreté². L'indice de développement humain (IDH) de Madagascar en 2019 est de 0,528, est supérieur à la moyenne des pays à développement humain faible dans le monde, établie à 0,513, mais inférieur à la moyenne des pays de l'Afrique subsaharienne, qui est de 0,547³. La population locale dépend de l'agriculture, des ressources naturelles, de l'artisanat et d'autres sources de revenus pour subsister. L'activité de briqueterie artisanale est en pleine expansion dans la commune urbaine

¹ https://www.wwf.mg/nouvelles/dernieres_nouvelles/?uNewsID=3306466

² <https://www.banquemondiale.org/fr/country/madagascar/overview>

³ Rapport sur le développement humain 2020, PNUD

d'Ambositra. C'est une commune urbaine située au sud de Madagascar, dans la région d'Amoron'i Mania, ayant une population de 41 078⁴ habitants, située à 250 kilomètres d'Antananarivo, la capitale de Madagascar. Elle s'étend entre la région Vatovavy Fitovinany et Antsinanana à l'Est, la région de Haute Matsiatra au Sud, la région du Vakinankaratra au Nord et la région du Menabe à l'Ouest. Elle a une superficie de 15,2 km².

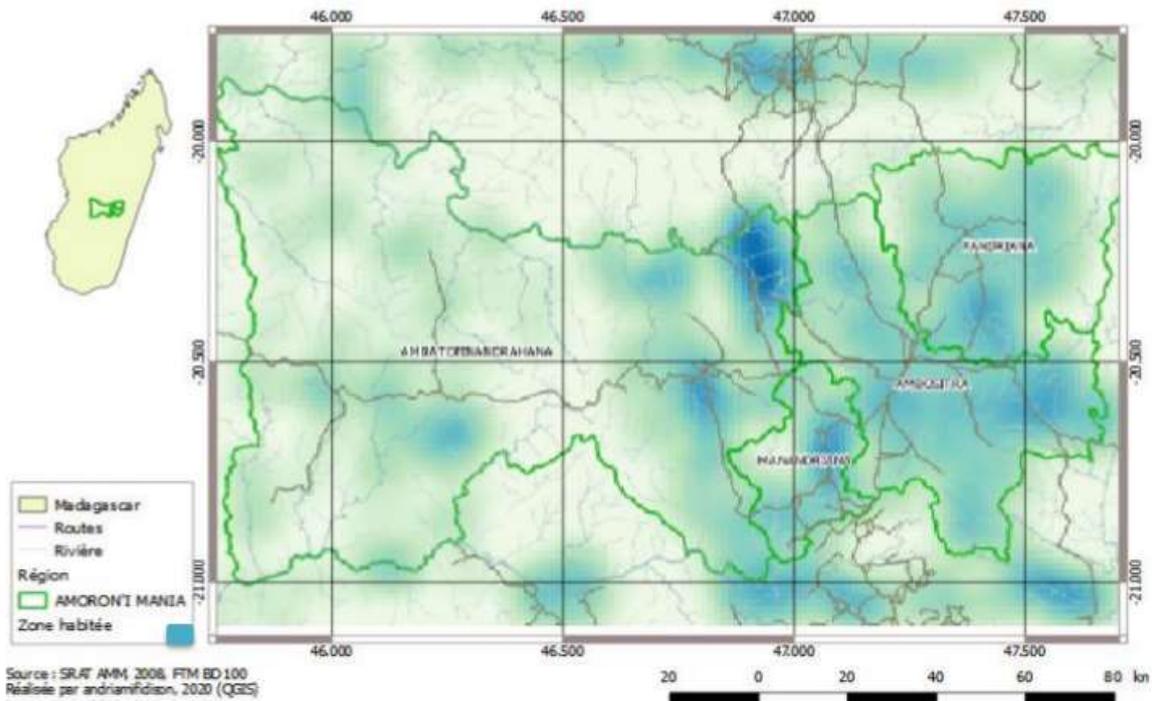


Figure 1 : Localisation de la région d'Amoron'i Mania (Randriamifidison, 2020)

96 fabriques de briqueteries artisanales ont été recensés, composés généralement en moyenne de 5 personnes membre d'une même famille, soit 480 individus qui représentent 1,17% de la population totale. Le choix s'est porté sur Ambositra au détriment de la commune d'Antsirabe et de Fianarantsoa, puisque cette activité est relativement ancienne et aussi de permettre de mettre en avant la potentialité de ces groupes cibles tant dans l'aspect technique et financière. Martel Robert [1] a recensé qu'en 1861, l'activité de briqueterie avait déjà fait ses débuts à Ambositra après l'arrivée des missionnaires protestants.

Les pratiques d'exploitations croissantes d'argiles sur les rizières constituent des menaces [2] pour l'agriculture, pour l'économie et pour l'environnement [3]. L'impact environnemental de la briqueterie se fait ressentir actuellement par le réchauffement climatique et la sécheresse. D'une part, la fabrication artisanale de brique rend les rizières de moins en moins fertiles ; et d'autre part, cette

⁴ Monographie Amoron'i Mania 2019, DREP Amoron'i Mania

activité participe significativement aux émissions de gaz à effet de serre qui jouent un rôle de premier plan dans les changements climatiques [4].

Configuration du réchauffement à la surface du globe

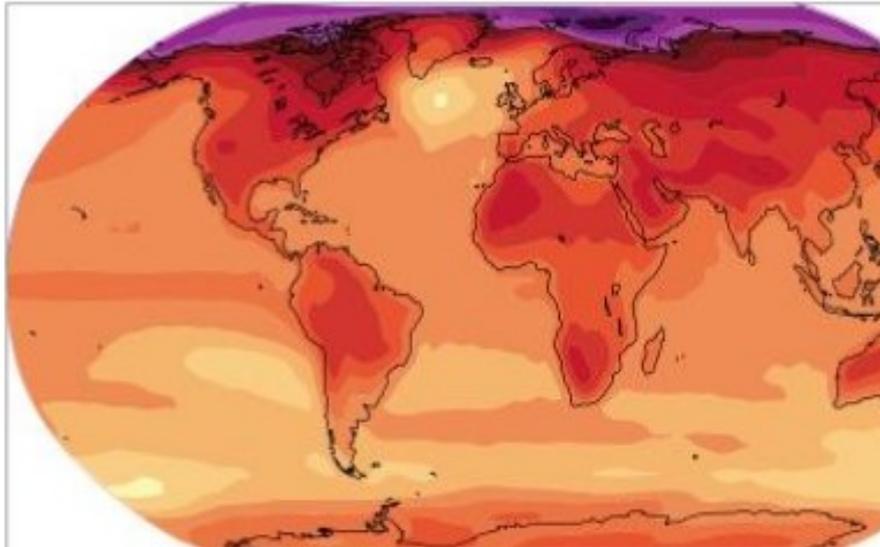
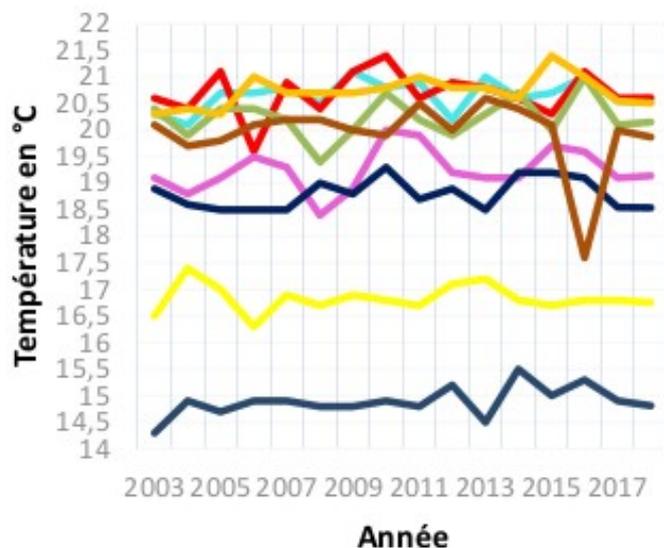
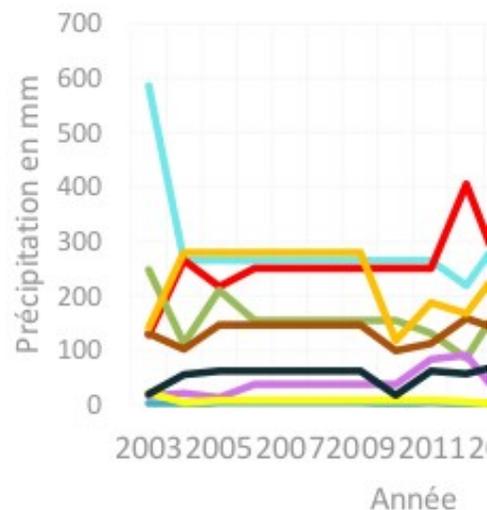


Figure 2 : Évolution projetée de la température en surface pour la fin du XXI^e siècle (GIEC, 2007)

Pour Madagascar, un relèvement de la température moyenne de l'atmosphère terrestre de 1,5 à 6 °C se fera sentir d'ici à 2055. Cette situation aura des impacts surtout dans le domaine du développement du monde rural. En effet, d'une part, au stade actuel des pratiques agricoles, les rendements sont encore tributaires des conditions climatiques. D'autre part, une tendance à la croissance économique amorcée après plusieurs années d'effort peut être ralentie ou même anéantie par des phénomènes météorologiques extrêmes (sécheresses, cyclones, inondations) [5]. L'activité de briqueterie est consommatrice en énergie (bois de cuisson, balle de riz, tourbes) et en matières premières (argile et eau). Hormis la production de charbon de bois, 43% de la consommation totale nationale en bois de chauffe est détenue par cette activité [5].



(a)



(b)

Figure 3 : Evolution annuelle des températures mensuelles à Amoron'i Mania (a) et Evolution annuelle des précipitations mensuelles (b) (Randriamifidison, 2020)

La question de soutenabilité de l'activité de briqueterie artisanale est devenue d'actualité et urgente. Comment produire : sans nuire au capital naturel ? Tout en ayant un rendement croissant ?. Initialement, le développement de la briqueterie artisanale à Ambositra est lié à une recherche de revenus d'appoints pour les paysans durant la période sèche [6], mais suite à l'augmentation de la demande dans les travaux de construction des bâtiments (urbanisme), l'activité s'accroît dans les périphéries⁵ de la ville et ne faisant l'objet d'aucune normalisation. Les précipitations présentent une perturbation à partir de 2010, une baisse est constatée pour les années qui ont suivi, et le taux d'incendies forestières est très important pour la Région Amoron'i Mania (Randriamifidison, 2020). La qualité de l'argile dans les rizières se détériorent et peuvent s'épuiser au fur des extractions [7], ce qui engendre des impacts sur le rendement de ces terres et sur l'espace environnant ; et cela crée aussi une concurrence entre la briqueterie et la production agricole (rizicole et les cultures de contre-saisons), pouvant engendrer un risque d'insécurité alimentaire.

⁵ Fokontany appartenant à la commune urbaine d'Ambositra, mais au contour du centre-ville.

Face à cela, le dilemme est d'identifier les externalités⁶ de cette activité dans un aspect socio-économique via une analyse quantitative et qualitative de développement rural et par des témoignages des acteurs concernés par rapport aux contextes économiques et sociaux [8]. Quelles sont les stratégies nécessaires afin de répondre aux enjeux locaux de l'emploi ? Comment combiner les besoins immédiats de survie avec la nécessité de préserver des ressources au profit de tous ? Trois facteurs seront étudiés :

- Les impacts économiques qui recensent le nombre de briquetiers, identification et évaluation des principaux impacts économiques directs, définition du coût économique, coût social et le coût environnemental de l'activité de briqueterie.
- Les impacts sociaux qui identifient et évaluent l'ensemble des conséquences d'une activité sur ses parties prenantes ainsi que sur la société.
- Les impacts des externalités de l'activité sur l'environnement (consommation énergétique, coupe de bois de chauffage, émissions de gaz polluant, érodibilité des sols, gestion de l'eau).

Méthodes et matériels

Dans un premier temps, le choix de la zone d'étude s'est basé sur quatre paramètres : la superficie de la commune et l'accessibilité à la zone, pour faciliter le déplacement pour les interviews ; puis la superficie dédiée à l'activité de briqueterie artisanale, et enfin le nombre d'acteurs impliqués. Les débouchés de ces briqueteries artisanales répondent essentiellement à une demande urbaine. De ce fait, les fours se concentrent à proximité des villes (en périphérie) et sur les axes de communication où leur profusion pose des problèmes de concurrence avec le domaine des rizières. L'intérêt socio-économique est adopté puisqu'il réside dans une bonne connaissance de la situation de départ et des groupes cibles, une identification plus claire des capacités locales, une appréciation plus objective de la faisabilité socio-économique d'un programme d'action sur une briqueterie durable, une identification plus aisée des mesures à entreprendre, notamment en termes d'animation et de mobilisation des populations.

⁶ **Contexte théorique** : en économie, "**externalité**" ou "**effet externe**" désigne le fait que l'activité de production ou de consommation d'un agent affecte le bien-être d'un autre sans qu'aucun des deux reçoive ou paie une compensation pour cet effet. Une externalité présente ainsi deux traits caractéristiques : d'une part, elle concerne un effet secondaire, une retombée extérieure d'une activité principale de production ou de consommation ; d'autre part, l'interaction entre l'émetteur et le récepteur de cet effet ne s'accompagne d'aucune contrepartie marchande. Elle peut être positive ou négative selon que sa conséquence sur le bien-être est favorable ou défavorable. La pollution sous toutes ses formes est un exemple typique d'externalité négative : lorsqu'une usine rejette des déchets dans l'environnement, elle inflige, sans contrepartie, une nuisance aux habitants de la région. Une implantation d'une activité au voisinage d'une autre qui bénéficie des synergies ou des effets induits par cette nouvelle proximité est, en revanche, une externalité positive : un voisin qui jardine des fleurs profite à l'apiculteur qui est à sa proximité et vice-versa.

La méthodologie s'appuie alors sur une démarche en trois phases : descente sur terrain , diagnostic des externalités observées et propositions de plan de gestion durable des activités de briqueterie via une stratégie d'analyse visant un changement de comportement.

Ce listing est obtenu par :

- L'élaboration d'un questionnaire dans le cadre de l'étude a pour finalité : le recueil des informations sur la socio-démographie, sur les revenus et le comportement économique-écologique des briquetiers, leur argument sur le sujet de l'environnement, en utilisant ensuite la technique de l'entonnoir sur chaque thématique pour le classement des données à utiliser.
- Le choix de l'échantillon de personne et de groupe de personnes à questionner
- La détermination de l'endroit où doit se dérouler l'enquête
- Le traitement des résultats : l'analyse socio-économique est réalisée à travers : la collecte et l'exploitation de la documentation disponible sur la zone d'intervention émanant des différentes sources (services administratifs, ONG, projets et autres), l'observation sur le terrain et la collecte de données puis le traitement des données sur le logiciel SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) et Excel.

Ensuite d'identifier les enjeux par rapport à l'extraction du sol dans les rizières. L'analyse granulométrique de ces sols prélevés dans les rizières relaté dans le tableau 1 et 2, représenté dans la figure 4 et 5, a principalement pour but d'étudier les équilibres du sol et de voir les conséquences du prélèvement de l'argile sur l'agriculture alors qu'elle est indispensable à la rétention d'eau et à la fertilité des sols. De cela, la description des externalités est établie, et non les effets directs qui sont déjà traités par des recherches existantes [9], afin de mettre en exergue que les transferts de valeur sans compensation monétaire qui dépendent des choix des producteurs ou d'autres individus peuvent avoir des impacts positifs et négatifs[10].

Pour ce faire, des entretiens exploratoires ont été faites dans un premier temps sur des sites situés en périphérie d'Ambositra qui présentent un grand nombre de travailleurs de briques par rapport au centre-ville: au nord, sud, est, et à l'ouest de la commune. Les entretiens menés ont pour but de permettre une étude confirmatoire, c'est-à-dire d'identifier les pistes qui pourront ensuite être affinées et validées ou non. Ensuite, via un modèle statistique et probabiliste, la base du sondage retenue est la technique d'échantillonnage aléatoire simple qui ne tient compte que les sites à forte concentration de travailleurs, dont la majorité se situe loin du centre-ville ont été faite sur la méthode de maillage, de triangulation de Delaunay et le diagramme de Voronoï [11]. Les triangulations, en reliant les fokontany entre eux, crée une partition de la ville d'Ambositra sur la carte ou l'espace euclidien (diagramme de Voronoï) et les liaisons géométriques et topologiques ainsi définies permettent de décomposer et de localiser la zone étudiée (triangulation de Delaunay). Le choix s'est ainsi porté sur les fokontany de Vatovory, situé au nord,

Ilanitra au nord-ouest, Ampany, à l'est, Ankorombe, au sud-est et Ambohipierenana, à l'ouest puisqu'ils présentent un grand nombre de briquetiers parmi les 24 fokontany⁷ de la commune urbaine

d'Ambositra.

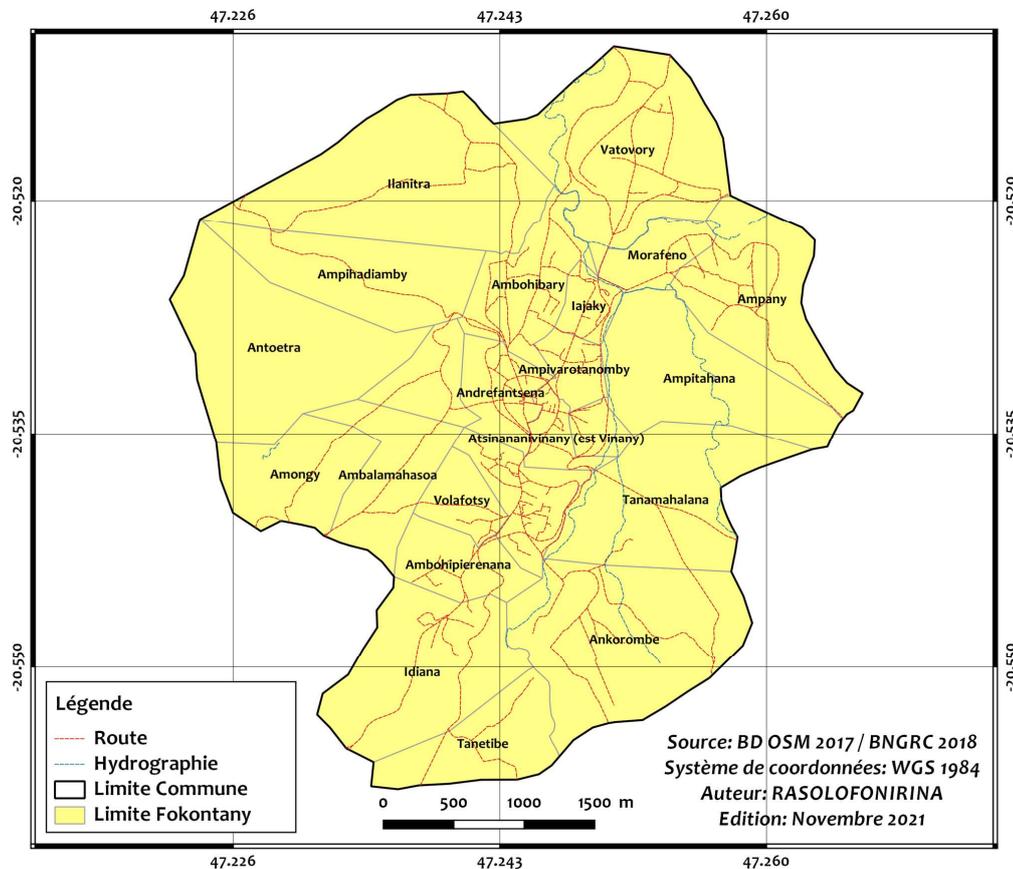


Figure 4 : Carte de localisation de la commune urbaine d'Ambositra

Pour représenter 1,17% de cette population étudiée, la taille d'échantillon théorique de base est déterminée de la façon suivante [12] :

$$n = D^2 \times p \times (1 - p) / m^2 \quad \text{avec :}$$

- n : la taille minimale de l'échantillon
- D : niveau de confiance (la valeur type du niveau de confiance de 95% sera 1,96)
- p : proportion estimée de la population qui présente la caractéristique
- marge d'erreur (généralement fixée à 5%)

En prenant un niveau de confiance de 95% et une marge d'erreur de 5%, la taille d'échantillon devra être de : $n = 1,96^2 \times 0,0117 \times (1 - 0,117) / 0,05^2 = 15,87$ Soit 15 individus. Durant les séries d'enquête, 15 briquetiers par fokontany seront enquêtés.

⁷ Arrondissement administratif anciennement appelé "quartier"

Dans un second temps, le recours à une sollicitation de travail et de collaboration d'un chercheur à l'Institut Supérieur de Technologie d'Ambositra fut nécessaire pour effectuer les tests granulométriques des prélèvements de 500 à 600 grammes par échantillon de sol effectués à Vatovory, Ilanitra, Ampany, Ankorombe et Ambohipierenana. Ce qui consiste à déterminer la proportion des diverses classes de grosseur des particules du sol des rizières dans le but d'estimer la quantité de matières en suspension et la quantité de matières sédimentées lorsque des travaux de dragage (ou d'extraction) sont effectués lors de la fabrication des briques. La méthode retenue est la "méthode par tamis", qui consiste à sécher et séparer par oscillation une portion d'échantillon sur une série de tamis superposés de 45 μ m, 63 μ m, 106 μ m, 150 μ m, 180 μ m, 500 μ m, 2mm et 2,3mm. Ensuite, le contenu de chaque tamis est pesé et la fraction d'échantillon recueillie par tamis est rapportée sur la quantité d'échantillon totale.

Et dans un troisième temps, une collecte de données auprès de diverses directions ministérielles régionale a été faite (direction régionale de la santé publique, direction régionale de l'économie et du plan, direction régionale de l'emploi, direction régionale l'environnement et du développement durable etc...). Mais avant toute interprétation des résultats, une vérification est faite :

- Faire une rétroaction (feedback) et le bilan sur l'enquête (contrôle des phénomènes parasites)
- Vérifier si les réponses portent bien sur le même sujet et si elles sont bien statistiquement corrélées

Dans un dernier temps, l'analyse des résultats et l'interprétation sont faites a posteriori. Les données sont saisies et traitées sur le logiciel SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) et sur Excel pour l'analyse ponctuelle et pour le traitement des enquêtes sociales (réception des données brutes, épuration, contrôle et imputation, variables dérivées).

Résultats

Dans une transition environnementale, l'économie devra être porteuse d'externalités positives indispensables au développement durable de la planète en termes de changement climatique, substitution aux produits d'origine fossile, création d'emplois etc... Mais l'existence d'externalités négatives, constitue un revers à cela. Minimiser cet aspect négatif est donc primordiale [13].

La courbe (figure 5) illustre les courbes granulométriques des différents échantillons prélevés dans les Fokontany cibles afin de mettre en exergue l'impact direct de l'extraction de l'argile dans les rizières.

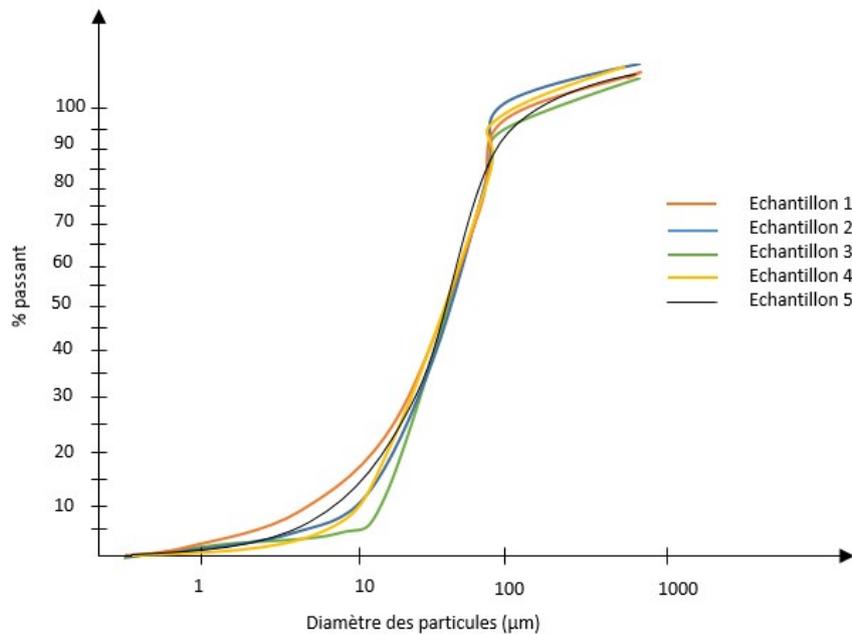


Figure 5 – Courbes granulométriques des différents échantillons

Les courbes granulométriques obtenues présentent des similarités (similarité du type de sol étudié) avec ceux de Faycal E. F. [4] (2013), qui montrent que les échantillons sont surtout des sols fins (figure 6). Ils contiennent plus de 10% de fines particules. Les échantillons d’Ambohipierenana (échantillon 1), d’Ankorombe (échantillon 2) et de Ilanitra (échantillon 3) contiennent une quantité assez importante des particules fines, à peu près 95% de la masse totale. Cependant, l’échantillon d’Ampany (échantillon 4) et de Vatovory (échantillon 5) contiennent 85% de particules fines. Suivant la répartition des fractions granulaires, les résultats obtenus indiquent que les échantillons 1, 2 et 4 est constitué principalement d’une fraction de 6% argileuse, de 8% de limon fin, de 20% de limon moyen, de 61% de limon grossier et de 5% de sable. L’échantillon 3 présente de légère variation par rapport à eux. Pour l’échantillon 5, il renferme une quantité plus notable de sable (15%).

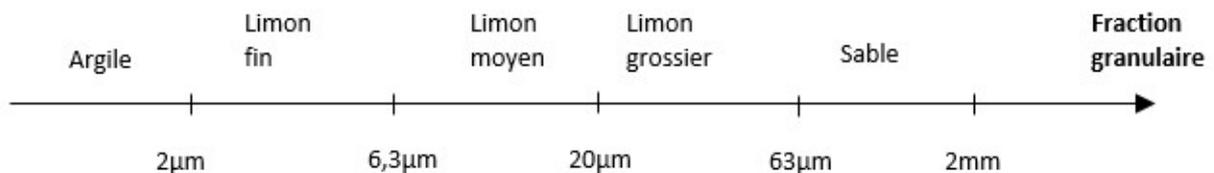


Figure 6 : Fraction granulaire des échantillons

La teneur en eau des différents échantillons est spécifiée par la méthode de la déshydratation à l'étuve. Il s'agit de spécifier la masse d'eau libre éliminée par séchage dans une étuve à une température de 105°C. Le tableau 2 présente les résultats obtenus pour les différents échantillons testés. Les autres éléments, tels que la porosité, l'indice de vides et le degré de saturation y ont été déduits [7].

Tableau 1 – Paramètres d'état des différents échantillons

Échantillon	Poids volumique des particules solides (g/cm ³)	Teneur en eau (%)	Densité du sol sec (g/cm ³)	Porosité (%)	Indice des vides	Degré de saturation (%)
1	2,64	24	1,45	45	0,82	77,39
2	2,65	32	1,32	50	1,01	83,93
3	2,66	21	1,55	42	0,72	77,46
4	2,65	26	1,60	40	1,05	68,65
5	2,64	30	1,45	40	0,19	72,64

Les résultats montrent que les échantillons possèdent un poids volumique des particules solides autour de 2.65g/cm³, appartenant à la plage de l'évolution de la plupart des sables et argiles. La porosité des échantillons varie de 40% à 50%. Le pourcentage de vide présente approximativement la moitié du volume total [4]. Ces paramètres permettent de caractériser l'état dans lequel se trouvent les différents échantillons (compacité et les quantités d'eau et d'air). Ce qui permet d'obtenir l'indice de plasticité (tableau 2), qui est une propriété caractéristique des éléments très fins ou argileux du sol, en relation avec l'existence de couches d'eau adsorbée qui vont faire défaut lorsque le sol est extrait des rizières.

Tableau 2 : Limite de liquidité et limite de plasticité

Echantillon	Teneur en eau (%) (1)	Limite de plasticité (2)	Limite de liquidité (3)	Indice de plasticité $I_p=(3)-(2)$	Indice de liquidité $I_L= [(1)-(2)]/I_p$	Indice de consistance $I_c=1-I_L$
1	24	28	100	72	0	1
2	32	29	60	31	0,1	0,9
3	21	21	24	3	0	1
4	26	23	60	37	0,08	0,92
5	30	29	42	13	0,07	0,93

Pour l'échantillon 3, l'indice de plasticité est faible ($0 < I_p=3 < 5$), le sol se comporte comme un sable. Sa résistance au cisaillement est nulle et il se répand lorsqu'on l'éparpille. Les grains du sol sont pratiquement séparés par l'eau, contrairement à l'échantillon 1 qui présente un indice de $I_p=72 > 40$ (très plastique) et pour les échantillons 2, 4 et 5, l'indice est entre 15 et 40 ($15 < I_p < 40$), qui signifie un sol plastique. La teneur en eau de ces sols (échantillon 2 et 4) sont stables naturellement.

Les 5 échantillons de sols, vu leur teneur en argile qui sont basses, ne permettent pas de produire de l'argile de bonne qualité, alors que 80 % de la demande en briques [10] provienne de ces zones. Cela est dû à la dégradation de la qualité de l'argile sur une période prolongée, le sol n'a pas le temps de se régénérer.

Les matrices [9] (tableau 3, 4, et 5) suivantes permettent de représenter l'étude des impacts environnementaux via les constats observés sur le terrain, qui vont rassembler les indicateurs (outil d'évaluation et d'aide à la décision) sur l'impact sur l'environnement et les composants affectés.

Le tableau 3 relate l'impact de l'activité sur le sol et le paysage. Le processus de fabrication des briques étant généralement constitué des étapes de préparation des matières premières (l'argile), puis le façonnage, le séchage et la cuisson au four⁸, ils vont occuper un espace de terre pendant un certain temps.

Tableau 3 – Impacts sur le sol et le paysage

Phase de l'activité	Source d'impacts potentiels	Impacts sur l'environnement		Caractérisation des impacts selon leur importance
		Composant du milieu affecté	Impacts	
Mise en forme des produits	Extraction d'argile	Sol et paysage	-Perte des nutriments des sols, -Érosion des sols -Modification de la morphologie des terrains -Suppression de superficies cultivées ou cultivables -Dégradation de la qualité esthétique du paysage	- Majeure - Majeure - Moyenne - Moyenne - Moyenne

⁸ C'est un foyer qui se trouve à la base d'un large tour carré, ouvert vers le ciel dans lequel sont entassés les briques à cuire

En moyenne, un briquetier fabrique 250 briques (dimensions standard 250 x 120 x 65 mm) par jour, ce qui donne une production de 5 500 briques par mois de 22 jours, les week end étant exclus. Un mètre cube d'argile permet de produire 513 unités de briques⁹. La production de 5 500 unités nécessite donc 10,72 m³ d'argiles par briquetier. C'est une quantité de prélèvement non négligeable environnementalement parlant pour les 75 briquetiers enquêtés, soit 804 m³ d'argiles extraites par mois sur les sites d'études.

La seconde constatation se rapporte sur l'impact sur l'eau, rapporté dans le tableau 4

Tableau 4 : Impacts sur l'eau

Phase de l'activité	Source d'impacts potentiels	Impacts sur l'environnement		Caractérisation des impacts selon leur importance
		Composant du milieu affecté	Impacts	
Mise en forme des produits	Extraction d'argile	Eau	-Changement de la qualité des eaux -Concurrence entre utilisateurs d'eau -Perte de profondeurs accroissant la turbidité des rivières -Surexploitation des lits de rivière pouvant provoquer des inondations de surface	- Mineure - Moyenne - Moyenne - Majeure

Pour produire une brique, il nécessite 2,5 litres d'eau¹⁰, soit 0,0025 m³. Pour un briquetier, il consomme 5 500 briques x 0,0025 m³ = 13,75 m³ d'eau mensuel. Pour les 75 briquetiers enquêtés, ils ont une consommation mensuelle d'eau de 1 031,25 m³. Par rapport aux besoins en eau de la riziculture (17.400 m³/ha)¹¹, c'est une quantité non négligeable par rapport à la disponibilité de l'eau à Ambositra.

⁹ <https://decorexpro.com/kirpich/skolko-v-1-kub-m/>

¹⁰ <http://www.hyperbrick.com>

¹¹ www.inra.org

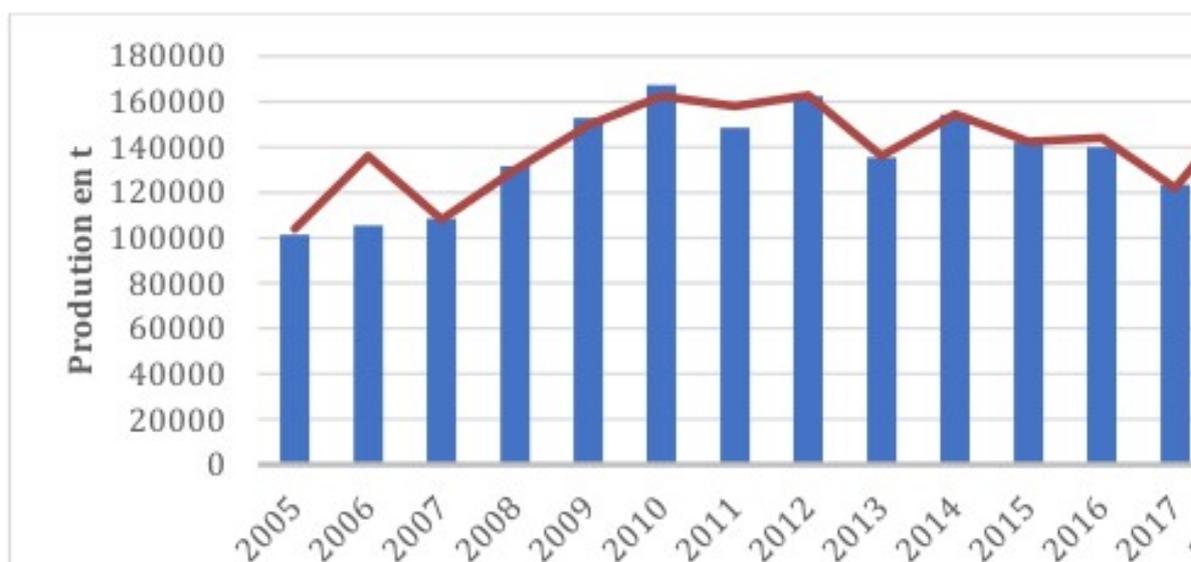


Figure 7 : Rendement annuel et de la production rizicole dans la Région Amoron'i Mania, DRAEP, 2019

La production agricole subit les conséquences de ces changements : le rendement est en baisse depuis 2010 à 2019. Il y a un trouble dans le calendrier cultural, et des températures plus élevées diminuent les rendements des cultures tout en entraînant une prolifération des mauvaises herbes et des parasites. La modification des régimes de précipitations augmente la probabilité de mauvaises récoltes à court terme et d'une baisse de la production à long terme.

Le tableau 5 synthétise les types d'impacts sur la faune et la flore. Une appréciation de leur importance est impérative.

Tableau 5 : Impact sur la faune et la flore

Phase de l'activité	Source d'impacts potentiels	Impacts sur l'environnement		Caractérisation des impacts selon leur importance
		Composant du milieu affecté	Impacts	
Mise en forme des produits	Extraction d'argile	Faune et flore	-Appauvrissement de la diversité des espèces végétales fertilisant les sols, -Altération des fonctions écologiques des marais, -Fragmentation de l'habitat perturbant les mouvements des espèces de faune aquatique, -Effets sur la santé faunique dus aux changements de la qualité de	- Moyenne - Moyenne - Moyenne - Moyenne

			l'eau, -Dérangement des espèces aquatiques : impact variables selon les saisons (périodes de reproduction, de mue, etc.), selon la période dans la journée.	- Moyenne
--	--	--	---	-----------

D'après le tableau 3, 4 et 5, les impacts sont évalués à partir de leur intensité (ou degré), de leur portée (ou étendue) et de leur durée. Cette évaluation va ensuite permettre de caractériser les impacts suivant leur importance.

Les 75 briquetiers interrogés insistent sur la difficulté à valoriser les externalités positives de leurs produits sur les marchés et à faire face à l'écart de coût des produits et de la production. L'aspect économique de l'activité de briqueterie artisanale concerne surtout le fait qu'il soit créateur d'emploi et générateur de revenu (tableau 6, 7 et 8). Son interdépendance avec l'agriculture entre les saisons de culture s'observe presque toute l'année dans certains sites et constitue un surplus de revenu.

Tableau 6 : Revenus engendrés par la briqueterie sur les sites de l'étude

Lieu	Nombre de briquetier enquêté	Prix de l'unité (Ariary)	Production moyenne par jour/personne	Revenu journalier estimé (Ariary)
Ankorombe	17	110	250	27 500
Ampany	16	110	250	27 500
Ambohipierenana	08	100	250	25 000
Vatovory	15	110	250	27 500
Ilanitra	19	110	250	27 500

Le coût du transport varie selon le lieu de livraison et les moyens utilisés. Le transport peut se faire à pied, par Varamba¹² ou en camionnette. En général, le prix se présente comme suit :

Tableau 7 : Prix de transport de brique

Mode de transport	Prix unitaire (en Ariary)	Prix forfaitaire (en Ariary)
-------------------	---------------------------	------------------------------

¹²

Calèche

A pied	80 à 100	-
Varamba	100 à 150	8 000 à 10 000
Camionnette/camion	-	50 000 à 100 000

Tableau 8 : Répartition des dépenses en combustible pour un briquetier

Types de combustibles	%	Quantité moyenne (kg)	Prix du kg	Coût brut (Ar)
Bois	56	150	650	97 500
Balles de riz	29	120	250	30 000
Tourbe	15	75	100	7 500
TOTAL				135 000

L'activité de briqueterie engendre aussi la valorisation de la balle de riz (balle de paddy) qui était autrefois jeté par les paysans parce que considéré inutilisable et sans valeur. Cela permet aux agriculteurs d'avoir un revenu supplémentaire qui va accroître leur pouvoir d'achat.

Quant aux conséquences de cette activité sur la santé humaine, l'effet de la fumée de briqueterie est néfaste. Les populations risquent l'asphyxie par l'excès de CO₂ ou du CO (monoxyde de carbone). Le taux de pénétration mensuelle des services médicaux est de 26%. Le tableau 9 montre l'effectif de la population malade (les maladies hydriques : paludisme et la diarrhée puis les maladies pulmonaires) qui ont un lien avec l'activité de briqueterie.

Tableau 9 : Évaluation annuelle des maladies courantes à Ambositra ville [14]

Maladies	Mois											
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Paludisme	41	25	50	80	60	16	22	28	28	78	78	80
Diarrhée	90	110	75	64	48	55	59	53	53	75	100	125
Pneumonie	26	165	163	151	185	104	47	150	124	32	22	145
Autres	18	23	10	27	15	29	21	20	22	22	25	45

Source : CHRR Amoron'i Mania, 2019

Discussions

L'activité de briqueterie artisanale constitue un des secteurs créateurs d'emplois à Ambositra et ses périphéries, employant environ 480 individus. Comme toute activité, il y a des aspects positifs et négatifs.

1 Les limites de l'étude

La difficulté lors des investigations pour l'élaboration de cet article se pose sur les limites des méthodes et limites de résultats : la petite taille de la population, la durée courte de l'essai et le petit nombre de facteurs étudiés. Faire des enquêtes aux briquetiers est délicate puisqu'ils sont méfiants. Ensuite, sur un plan matériel et technique, il n'existe pas de méthode parfaite pour déterminer la granulométrie ; l'exactitude de la méthode est pénible dû au manque de matériels plus précis. Le traitement des résultats ont pris du temps pour être exploitable. Pour compenser, l'étude s'est plutôt orienté vers l'aspect socio-économique que technique.

2 Les externalités positives

Les briques présentent des avantages positifs, puisque c'est une ressource facile d'accès et moins cher que le parpaing et le vato¹³, elles offrent une excellente résistance au feu puisqu'elles sont incombustibles. Elles n'exigent pas de savoir-faire particulier. Sa production est facile par les artisans car il ne nécessite pas de connaissance technique ou scientifique particulière. Sur le plan local, cela engendre une création d'emploi, c'est-à-dire une rentrée de revenu pour les ménages et pour les transporteurs.

2.1 L'amélioration des revenus

Les briquetiers sont payés de 100 à 110 Ar par brique, transport non inclus, et environ 20 000 Ar par semaine pour vivre. Le revenu moyen d'un travailleur est estimé à 27 500 Ar pour un rendement journalier moyen de 250 briques. Pour les 75 travailleurs enquêtés (moyenne de 15 pour les 5 fokontany), 08 d'entre eux touchent en moyenne 25 000 Ar par jour (Tableau 6). Le revenu journalier moyen est de 27 000 Ar, ce qui donne un revenu hebdomadaire moyen de 189 000 Ar. Le métier de briquetier offre une possibilité d'accéder à une rémunération additive à d'autres sources de revenus. Cette dernière crée une croissance et une indépendance économique par

¹³ Carreau de maçonnerie en pierre

la création de valeur ajoutée et la création d'autres emplois. Le tableau 7 montre que cette activité bénéficie aussi aux transporteurs (à pieds, varamba et camionnette).

2.2 Ressource renouvelable à l'échelle humaine

Une ressource renouvelable est une ressource naturelle dont, à courte échelle, le stock peut se reconstituer, en se renouvelant aussi vite qu'elle est consommée [15]. Le sol est un produit recyclable et qui se régénère facilement. L'argile utilisée dans un processus de fabrication de briques est considérée comme des consommations intermédiaires. Sa valeur ne prend en compte que le travail et le capital qui sont investis dans son exploitation et non pas la diminution du capital naturel associé. Sa production peut se faire continuellement.

2.3 Une cohésion sociale

Une cohésion sociale est la capacité d'un groupe d'individus (ou société) à assurer le bien-être de tous ses membres, en réduisant les disparités et en évitant la marginalisation. L'utilisation de la main d'œuvre familiale s'effectue surtout pendant la phase de mise en condition des briques. Souvent, des membres de la famille venant de loin sont appelés, pour que le travail soit rapide, pour favoriser les rencontres et le lien social [16] et afin d'accompagner les membres de la famille en difficulté. Cette entraide est très courante pendant l'installation du four et le transport des briques sur le lieu de la cuisson.

2.4 Participation des briquetiers à l'aménagement urbain

Le développement des constructions immobilières, les séries de travaux portant sur la restructuration urbaine et l'assainissement permettent la multiplication d'équipements sanitaires et communautaires [17] (bornes fontaines, lavoirs, douches et toilettes publics). Cela favorise l'implication des producteurs de briques. Ils sont présents tacitement sur chaque infrastructure construite. Ces derniers fournissent les briques qui sont nécessaires et consommées dans les zones urbaines. Pour faire face à la croissance de la population urbaine, il faut davantage de biens venant des périphéries.

3 Les externalités négatives

3.1 La situation économique des briquetiers

Les 75 briquetiers enquêtés sont dans l'informel. Ils ne sont pas inscrits dans le registre de commerce et ne paient pas d'impôts et de taxes. En plus, la sollicitation de la main d'œuvre infantile est courante, ce qui est illégal. La fabrication artisanale des briques génère pourtant des revenus directs ou indirects au bénéfice des particuliers sans que l'État ne perçoive la

fiscalité que peut générer cette activité. En plus, il y a une concurrence déloyale vis-à-vis du formel (fabricants de parpaings). En effet, le secteur informel occupe une grande place dans les PIB de Madagascar puisqu'il joue un rôle majeur dans la création d'emplois, de revenus ainsi que dans la production et elle représente au moins 75% de l'emploi non agricole (DREP, 2019) d'où la nécessité d'adopter des politiques pour remédier au problème. Toute personne exerçant une profession libérale doit payer d'impôt selon le code général des impôts malagasy, les briquetiers y sont concernés¹⁴.

Si l'on fait une simulation simple de la perte pour l'État occasionnée par ces briqueteries informelles,

Pour 1 briquetier :

— Le revenu journalier moyen est de 27 000 Ar, si l'on ne compte pas les week end, le revenu mensuel est de $27\ 000 \times 22 = 594\ 000$ Ar, ce qui donne un revenu annuel de $594\ 000 \times 12 = 7\ 128\ 000$ Ar

— L'impôt synthétique est donc $IS = 7\ 128\ 000 \times 5\% = 346\ 000$ Ar et le TVA = $7\ 128\ 000 \times 20\% = 1\ 425\ 600$ Ar

Pour le cas des 75 briquetiers enquêtés, le manque à gagner de l'État est de :

— $IS = 346\ 000 \times 75 = 25\ 980\ 000$ Ar

— $TVA = 1\ 425\ 600 \times 75 = 106\ 920\ 000$ Ar

Ce qui représente un gouffre financier important qui a des répercussions sur le développement local et national. Pour ce faire, il faut promouvoir la croissance solidaire, et insister dans leur intégration dans l'économie formelle, par le biais de la facilitation d'accès de ces briquetiers à l'information concernant leur régularisation et un accompagnement durant tout le processus.

La briqueterie peut aussi contribuer au développement de la commune d'Ambositra par le biais des ristournes. Si le ristourne par voyage est de 2 000 Ar, une camionnette peut faire 5 voyages par jour, soit $2\ 000 \text{ Ar} \times 5 = 10\ 000 \text{ Ar/j}$, pour 22 jours, il y a alors un manque de 220 000 Ar par briquetier mensuellement. Si chaque producteur contribue au paiement de cette ristourne, la commune aura suffisamment de moyens pour l'appui au développement.

¹⁴ Pour un chiffre d'affaire annuel inférieur à 20 000 000 Ar, ils paient d'impôts synthétique avec un taux de 5% du chiffre d'affaire annuel, minimum de perception 16 000 Ar à chaque fin d'exercice, et au-delà de cette somme, ils s'acquittent des impôts sur les revenus à un taux de 20% du bénéfice annuel avec un minimum de perception 100 000 Ar + 5% du chiffre d'affaire ou ou 320 000 + 5% du chiffre d'affaire. Le TVA étant 20% du chiffre d'affaire.

3.2 La perte des nutriments des sols

Les résultats cités précédemment montre l'effet des prélèvements des sols sur les rizières, ce qui peut être nocive pour l'agriculture et pour l'environnement. Les résultats présentés dans le tableau 1 et 2 montrent les indices de plasticités des échantillons. Ce qui permet de connaître les sols plastiques ou non. En effet, l'échantillon 3 (prélevé à Ilanitra) est un sol non plastique ($I_p = 3$), le sol extrait sur ce site va donner un produit de mauvaise qualité et friable. Le sol prélevé dans ces rizières ne se régénère plus, ce qui produit un sol de moins en moins fertile, puisque les nutriments et l'eau contenu dans le sol sont extraits, et s'ensuit une production décroissante [18]. La perte des nutriments des sols entraîne le gaspillage des rizières puisque le riz ne peut plus être cultivés sans l'utilisation d'engrais, qui coûte cher pour les paysans. Les deux tiers de la surface totale des rizières sont entièrement occupés par les briquetiers, ce qui influe sur la production rizicole locale (DRAE, 2019). Cette situation a une incidence sur la question de sécurité alimentaire parce que la production agricole diminue au profit de la briqueterie, ce qui entraîne une montée de prix des produits agricoles favorisant de la famine et de la malnutrition. Outre la normalisation de l'activité de briqueterie artisanale, en se libérant des rizières, le renforcement de la nutrition maternelle et infantile pendant la période de soudure permet d'y faire face. Lors de l'extraction de l'argile (tableau 3), l'analyse des échantillons montre qu'il y a une grande quantité de particule du sol qui sont emportés par ces argiles [9], ce qui signifie que les nutriments du sol sont emportés. Pour la rizière et le paysage, cela engendre la perte des nutriments : le sol devient de moins en moins fertile, puis cet état augmente l'érodibilité des sols accentués par la pluie. Il en résulte la modification de la morphologie des terrains au fil du temps, les terres cultivables changent en fonction de cette esthétique du paysage. Le modèle malthusien de la rareté absolue relate que la relation entre la nature et la population se trouve dans cette disproportion (rareté absolue) puisque la quantité de terres disponibles est fixe [15]. Dans ce cas, il n'y a pas moyen d'augmenter l'offre de nourriture quand la population augmente. Ce n'est pas la reproduction du facteur terre (ressource naturelle) qui est en cause mais simplement l'évolution de son rendement à la marge [18].

3.3 Le risque d'inondation et la menace d'érosion des sols

La cuisson de briques nécessite l'utilisation d'énorme quantité de bois. Cette demande va augmenter le nombre de coupe illicite de bois entraînant une déforestation massive. L'absence des arbres rend le sol vulnérable face à la pluie, d'où l'érosion. Les quantités de terre emportés par l'érosion vont se déverser dans les plaines et les rizières. Cela aussi va impacter l'eau (Tableau 4) à travers la diminution de sa quantité, la dégradation de sa qualité, la capacité d'absorption d'eau du sol des rizières vont diminuer, cela augmente le risque d'inondation

pendant la période des pluies ; et le conflit de la gestion des eaux entre les paysans pendant les périodes sèches. Dans la Figure 2, on distingue trois principaux composants du sol : les argiles, les limons et les sables. Le comportement de chacune de ces composants est différent. Effectivement, les argiles permettent une bonne rétention de l'eau dans le sol (Tableau 1 et 2). Par contre, si la teneur en argile dans le sol est élevée, sa capacité d'absorption diminue. Cependant la restructuration du sol pourra se réaliser naturellement s'il n'y a pas de prélèvement. Le cas est autrement si le limon est plus riche. Parce que ce dernier met plusieurs années à retrouver son structure d'origine. De plus, les sols avec un pourcentage de limons élevé sont plus sujets que les autres à l'érosion par l'eau. Quant aux sables, ils sont peu fertiles parce qu'ils retiennent peu d'eau. En revanche, le développement des racines est plus facile dans un sol à forte teneur en particules sableuses. Des quantités de terre fertiles, en sus de celles prises pour fabriquer les briques, quittent définitivement les rizières durant la période de pluie. Le sol trié devient peu perméable à l'eau car la couche superficielle ne laisse plus passer l'eau en profondeur l'eau qui coule arrache et déracine les jeunes plantes dans les parcelles des rizières. Ces eaux vont ensuite gonfler les rivières, cette perte est d'autant plus grave que les pluies sont irrégulières à Ambositra. En plus, Madagascar est exposé aux aléas climatiques comme es cyclones, la sécheresse et les inondations. Au moins deux catastrophes naturelles le frappent chaque année.

Au-delà de la question de l'hydrologie, la faune et la flore subissent les conséquences de la fabrication artisanale de briques prélevées dans les rizières, puisque la diversité des espèces végétales fertilisant les sols sont appauvries, rendant les rizières invivables pour les faunes des marais et le sol devient acide rendant la culture difficile (Tableau 5).

3.4 Problème d'attribution foncière

Sur le plan social, l'activité de briqueterie artisanale a des répercussions sur l'attribution foncière (conflit foncier). Les paysans désirent de plus en plus s'accaparer des terres moins marécageuses pour leur culture, ce phénomène prend de plus en plus d'ampleur que des conflits surviennent souvent concernant la détermination des parcelles. Les paysans riverains des rivières considèrent le périmètre comme étant le leur et chacun peut alors y délimiter la surface qu'il veut et qui sera reconnue comme sienne par la suite. Mais, il arrive qu'un autre se déclare aussi propriétaire de la même parcelle sans aucune preuve.

3.5 Maladie engendrée par l'activité

La briqueterie artisanale favorise la prolifération des maladies hydriques (paludisme et diarrhée) par les insectes vecteurs dans les eaux stagnantes des excavations, comme le montre

le tableau 8 et l'infection respiratoire aiguë (pneumonie) due à la fumée (risque d'asphyxie de la population par l'excès de CO₂, et le changement du micro-climat). Le taux de pénétration des services médicaux a augmenté de 26% par rapport à 2018. Cela crée une division sociale engendrée par le conflit entre les briquetiers et les habitants de la zone à cause des nuisances olfactives produits par les fours ; et aussi la pollution de l'eau par les détritiques des briques (risques de contamination des eaux utilisées par la population locale). L'effet de la fumée sur la santé humaine est nocif. Les populations risquent l'asphyxie : le tourbe et le paddy, utilisés comme combustibles pour la cuisson des briques dégagent une fumée noire et épaisse. La fréquence de la pneumonie (tableau 9) est plus importante par rapport aux autres maladies à cause surtout de la briqueterie.

4 Plan de gestion environnementale envisagé

Cette recherche est complémentaire des résultats de recherche présenté par Rakotonirina [7], Faycal [8] et de Andriantsarafara [9] sur le sujet d'étude d'impacts environnementaux (cf. supra) de l'activité de briqueterie. Le plan de gestion environnementale est une perspective proposée afin d'essayer de remédier aux impacts négatifs (externalités négatives) de l'activité de fabrication artisanale de briques. Le suivi environnemental des sites affectés par l'activité de briqueterie est une opération caractérisée d'abord par sa durée et par sa périodicité. L'objectif de durabilité des infrastructures publiques nouvelles, qui dicte aussi les dispositions prévues par le décret MECIE¹⁵, exige un programme de suivi et un plan d'action.

Le programme de suivi définit les activités et les moyens prévus pour suivre les effets réels de la briqueterie sur certaines composantes environnementales particulièrement sensibles dont les impacts sont très importants. Les méthodes classiques de suivi environnemental prévoient des mesures et des analyses (d'eau, de sol...), des inventaires, l'utilisation de bio-indicateurs (plantes,...) nécessitant l'élaboration d'une gamme d'indicateurs, et l'utilisation des indicateurs socio-économiques.

Dans ce cadre, cette perspective doit mettre l'accent sur [9] :

- Inondation due aux infrastructures hydro-agricoles
- Qualité de l'air aux alentours de la briqueterie
- Indicateurs sur la qualité et le débit de l'eau des cours d'eau

¹⁵ Décret n° 99-954 du 15 décembre 1999 modifié par le décret n° 2004-167 du 03 février 2004 relatif à la mise en compatibilité des investissements avec l'environnement (MECIE)

— Baromètre sur les pressions anthropiques sur les sols de rizières

— Mesures de gestion des fumées toxiques

— Influence positive de la briqueterie sur l'économie locale et la société

Ainsi, le tableau 9 présente le cadre logique des interventions de type d'atténuation et d'optimisation des impacts. Ces interventions sont surtout du domaine technique [19].

Tableau 10 : Cadre logique de la perspective d'une briqueterie durable à Ambositra

Impacts négatifs majeurs	Mesures d'atténuation	Responsables	Périodes de mise en oeuvre	Indicateurs Objectivement Vérifiables (IOV)	Observation
Perte des Nutriments des sols	Augmenter les nutriments des sols en insuffisance par l'utilisation de fertilisants et d'engrais	Briquetiers	A chaque début de saison de culture	Evolution des rendements	Fiche d'inventaire
Erosion des sols	-Empêcher l'érosion par l'utilisation des techniques appropriés à la défense et à la restauration du sol -Limiter l'utilisation du bois pour la cuisson de brique : se tourner vers d'autres combustibles	Briquetiers	Journalière	Nombre de zone sensible	Etablissement de dina (lois communautaires)

Inondation de surface des rizières	Entretien, construction et réhabilitation des infrastructures agricoles	-Ministère de l'agriculture -Association -ONG	Annuelle	-Nombre de canaux entretenus -Nombre de barrages construits	Rapport d'activités
Problème d'attribution foncière	Faciliter la délivrance des titres fonciers	Direction Régionale des Services Fonciers	Annuelle	Nombre des titres délivrés	Rapport d'activités
Problème de fumée	Limitations des émissions de gaz polluant	Briquetiers	Journalière	Diminution du nombre des cas de maladies pulmonaires	Rapport auprès des CSBs
Pollution chimiques des eaux souterraines et des eaux de surface	Prohiber l'utilisation de combustible chimiques	Ministère de l'environnement	Toute l'année	Analyse des échantillons d'eau	Mise en place de dina
Risque de feux de brousse	Sensibiliser au gardiennage des fours et la disponibilité d'extincteur	Briquetier	Mensuelle	Nombre de feux de brousse recensé	Rapport d'activités
Infections respiratoires aiguës	Planification des infrastructures sociales et des investissements requis, examen au préalable en cas de maladie ou anomalie	Ministère de la Santé	Trimestrielle	Nombre de consultations cliniques	Rapport d'activités

	susceptible de résulter de l'exposition à la fumée				
Cohésion sociale	Encourager les briquetiers à respecter l'environnement Organiser des partages entre briquetiers d'autres villes	-Ministère de l'environnement -Ministère de la population -Ministère de la culture	Saisonn-ère	Nombre de reboisement	Rapport d'activités
Augmentation du revenu des travailleurs	Promotion des micro-crédits permettant aux briquetiers d'accéder facilement aux financements	Ministère de l'économie	Annuelle	Nombre de briquetiers intégrés aux IMF	Rapport d'activités

Pour assurer l'effectivité de cette démarche, un appui sur le IEC/CCC est nécessaire, notamment par le biais d'une :

- communication de proximité : faire des conversations éducatives sur les externalités et les impacts de la briqueterie et la nécessité d'une activité durable et légale auprès de chaque briquetier afin de susciter chez eux l'envie de changer de comportement pour la pérennité de leur activité. ;
- une communication de masse (TV, radio, et autres supports) : pour favoriser le développement durable au niveau communautaire. Ce concept considère l'indépendance d'une communauté (les briquetiers) comme l'un des objectifs du développement communautaire par le biais, premièrement, des facteurs liés à la Technologie, l'Économie, les Ressources naturelles, Mentales et Socioculturelles (TERMS) ; puis un processus de développement et basé sur la Recherche Action Participative (RAP), comme processus dans lequel les briquetiers collaborent, s'instruisent et négocient à travers le dialogue à tout moment et enfin un processus de resocialisation et de conscientisation.

Conclusion

L'étude a permis de connaître et d'analyser l'impact socio-économique de l'activité de briqueterie sur la périphérie d'Ambositra, les sites étudiés sont assez particuliers parce qu'ils se trouvent dans un milieu physique et économique exceptionnellement interdépendant de cette ville. La réponse à la question qui était posée s'inscrit surtout dans la dynamique d'évolution des stratégies des briquetiers de mise en valeur de l'espace agricole : entre la fabrication de brique et l'agriculture. L'approche proposée dans cet article entend considérer les externalités en tant que moyen de normaliser l'activité de briqueterie artisanale au service d'une stratégie communicationnelle des acteurs publics et aux briquetiers eux-mêmes vis-à-vis de la population voisine de leur activité. Le but est d'examiner les tensions, les conséquences et les impacts de la filière dans lequel s'inscrit le discours sur la soutenabilité de l'activité sur l'économie d'Ambositra. Accorder une valeur marchande à ces rizières en jachère est une circonstance que les briquetiers devront saisir pour réorienter leurs aspirations économiques. Les corrélations qui se nouent entre ces dispositifs socio-spatiaux révèlent des comportements économiques de plus en plus adéquats, de chaque acteur. Les caractéristiques du milieu récepteur, surtout naturel, favorisent la mutation des stratégies de gestion des rizières. Les relatives facilitées d'accès au marché urbain rendent la production agricole et les produits paysans plus attractifs chez les exploitants. Ils travaillent à temps plein pour l'exploitation des briques et principalement la période post rizicole. L'ensemble des ménages prend part à l'économie de marché. Ambositra possède tous les atouts nécessaires à l'activité de briqueterie. Il se situe dans un milieu favorable tant par sa superficie que par la nature marécageuse de ses plaines. Des solutions pérennes et durables telles que le savoir-faire et les compétences techniques obtenues par la vulgarisation envisagées dans les perspectives proposées permettra l'amélioration des conduites techniques plus raisonnables sur le long terme de l'activité de briqueterie durable.

Références

[1] Martel Robert. « Une école protestante à Madagascar. Ambositra 1861-2011 ». In : Mémoire d'Églises, KARTHALA Editions, 3 oct. 2011 - 300 pages.

[2] A. Randrianarisoa, E. Raharinaivosoa et H.E. Kollf. « Des effets de la gestion forestière par les communautés locales de base à Madagascar : Cas d'Arivonimamo et de Merikanjaka sur les Hautes Terres de Madagascar ». In : Workshop on forest governance & decentralization in Africa (8-11 April 2008, Durban, South Africa).

[3] Commission mondiale sur l'environnement et le développement. In : Notre avenir à tous. Sous la dir. de Edition du Fleuve. Montréal, Canada, 1988.

- [4] Faycal El Fgaier. « Conception, production et qualification des briques en terre cuite et en terre crue ». Thèses. Ecole Centrale de Lille, déc. 2013.
- [5] Zoharimalala Rabefitia et al., « Le changement climatique à Madagascar », Direction Générale de la météorologie de Madagascar & Climate Change Analysis Group University of Cape Town South Africa, mars 2008.
- [6] RANDRIAMIFIDISON R.F.A. et al. « IMPACTS DE LA VARIABILITÉ CLIMATIQUE SUR LES PRATIQUES AGRICOLES DANS LA RÉGION AMORON'I MANIA, MADAGASCAR ». Acte du 23 ème Colloque International de l'Association Internationale de Climatologie, Rennes France Juillet 2020. https://aic2020rennes.sciencesconf.org/data/pages/Actes_AIC.pdf, pp 571-576
- [7] Andriambelomisarivoniaina RAKOTONIRINA. « Amélioration et impacts de la production artisanale de briques et de tuiles dans la zones ambohimambola - Alasora - Tanjombato – Soavina - Ankaditoho ». Mém.de mast. École Supérieure Polytechnique, Université d'Antananarivo, 2003.
- [8] Nirina Avo Antsa Nasandratra et al. « Comment le numérique peut changer le débat citoyen ». In : The Conversation (2019). URL: <https://theconversation.com/comment-le-numerique-peut-changer-le-debat-citoyen-122831>.
- [9] ANDRIATSARAFARA Mamonjisoa Tolotra. « Etude d'impacts environnementaux de l'activité de briqueterie dans la zone périurbaine d'Antananarivo : cas de la commune rurale d'Itaosy ». Mémoire de master, École Supérieure Polytechnique d'Antananarivo et UFR Sciences économiques et de gestion de Bordeaux IV, 2009.
- [10] Emmanuelle BOUR-POITRINAL et al. Communication et prise en compte des externalités de la bioéconomie. Rapport technique, Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, CGAEER, 2018.
- [11] Christophe Lemaire. Triangulation de Delaunay et arbres multidimensionnels. Synthèse d'image et réalité virtuelle [cs.GR]. Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne; Université Jean Monnet - Saint-Etienne, 1997.
- [12] Robert Magnani. « Guide d'échantillonnage ». In : Food and Nutrition Technical Assistance Project, USAID (2001).
- [13] D. BOURG et J.-L. SHLEGEL. « Parer aux risques de demain. » In : Le principe de précaution (2001).
- [14] Service Régional de l'Economie et du Plan Amoron'i Mania. Monographie de la Région Amoron'i Mania. 2019.
- [15] Rasoazananera M. Monique. Économie de l'environnement M2, Université de Fianarantsoa. 2020.
- [16] Voahirana Tantely Andrianantoandro. « Structures familiales, organisation des activités et développement en milieu rural malgache ». Sociologie. Université René Descartes - Paris V, 2013.

[17] Marie-Hélène Dabat, Christine Aubry et Josélyne Ramamonjisoa. « Agriculture urbaine et gestion durable de l'espace à Antananarivo ». In : *Économie rurale* 294-295 (2006), p. 57–73.

[18] Ignacy Sachs. *Stratégies de l'éco-développement. Économie et Humanisme* - Éditions ouvrières, 1980.

[19] Haja Razafimandimby. « Changements organisationnels et valorisation des produits frais de la pêche en France ». In : *Économie Rurale* Vol. 338.6 (2013), pp 61–75.