

Le coût économique et écologique de la pratique du brûlis dans l'agriculture haïtienne : Cas des pertes d'azote et de carbone dans les rizières de la Vallée de l'Artibonite

P. Duvivier, D. Joseph² et J. S. Antoine². ¹Département de Phytotechnie, Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (FAMV), Université d'Etat d'Haïti (UEH), ²Ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural (MARNDR)

RESUME

Duvivier P., Joseph D. et Antoine J. S. 2016. Le coût économique et écologique de la pratique du brûlis dans l'agriculture haïtienne : Cas des pertes d'azote et de carbone dans les rizières de la Vallée de l'Artibonite. RED 7 (2) : 47 - 50

Cet article est une révision de littérature analysant le coût économique et écologique de la pratique du brûlis dans l'agriculture haïtienne (cas de la riziculture dans la Vallée de l'Artibonite). Il met en évidence la production de résidus (tiges et feuilles) qui sont brûlés et la quantité d'azote consommée pour les produire. Il présente une estimation de l'équivalent en urée et en sulfate d'ammonium de l'azote brûlé ainsi que son coût économique en gourdes. Le coût écologique a été évalué en estimant la quantité de carbone dégagée dans l'atmosphère. En effet, un total de 633 920 tonnes de biomasse de riz, dont 321 778 tonnes de tiges et feuilles, est produit chaque année dans la Vallée de l'Artibonite sur 28 000 ha. La quantité d'azote utilisée pour la production de ces résidus est 1 874 880 kg, soit 4 075 826.09 kg d'urée (90 573.09 sacs de 45 kg) ou 8 928 000.00 kg de sulfate d'ammonium (198 400.00 sacs de 45 kg). Suite à la subvention de 50% par le MARNDR, le prix du sac d'urée a été fixé à 900 gourdes à l'agriculteur et celui du sac de sulfate d'ammonium, à 550 gourdes. Ainsi, les pertes d'azote ont été estimées pour les riziculteurs à 81 516 521.74 gourdes par an si tout l'engrais utilisé était l'urée et à 109 120 000.00 gourdes par an si tout l'engrais utilisé était le sulfate d'ammonium, soit 95 318 260.87 gourdes en moyenne (si l'urée et le sulfate d'ammonium représentaient chacun 50% de l'engrais azoté utilisé). En ajoutant le coût de la subvention, ces pertes monétaires s'élèvent à 190 636 521.74 gourdes par an pour le pays. Avec un teneur en carbone de 50%, les 321 778 tonnes de résidus brûlés correspondent à 160 889 tonnes de carbone, dont 158 154 tonnes émises dans l'atmosphère. Il est recommandé l'arrêt urgent du brûlis des résidus de culture du riz, leur compostage et leur utilisation pour améliorer la fertilité et la qualité des sols et diminuer la facture des engrais chimiques.

Mots clés : brûlis, changement climatique, pertes économiques, réchauffement global, résidus de culture du riz

ABSTRACT

Duvivier P., Joseph D. and Antoine J. S. 2016. The economic and ecological cost of the practice of burning in Haitian agriculture: Case of loss of nitrogen and carbon in Paddy fields of the Artibonite Valley. RED 7 (2) : 47 - 50

This paper is a literature review analyzing the economic and environmental costs of the practice of burning in agriculture in Haiti (case of rice in the Artibonite Valley). It highlights the production of residues (stems and leaves) that are burned and the amount of nitrogen consumed to produce them. It shows an estimate of burned nitrogen in urea and ammonium sulphate equivalent as well as its economic cost in gourdes. The ecological cost was evaluated by estimating the amount of carbon released into the atmosphere. Indeed, 633 920 tons of rice biomass including 321 778 tons of stalks and leaves, are produced each year in the Artibonite Valley on 28 000 ha of land. The amount of nitrogen used for the production of residues is 1 874 880 kg. This is 4 075 826.09 kg of urea (90 573.09 bags of 45 kg) or 8 928 000.00 kg of ammonium sulfate (198 400.00 bags of 45 kg). Following a 50% subsidy by the MARNDR, the price of urea bag was set at 900 gourdes to the farmer and the ammonium sulphate bag, to 550 gourdes. Thus, nitrogen losses were estimated for rice farmers to 81 516 521.74 gourdes per year if all the fertilizer used was urea and 109 120 000.00 gourdes per year if all the fertilizer used was ammonium sulphate, this is 95 318 260.87 gourdes in average (if urea and ammonium sulphate represented each one 50% of the fertilizer used). By adding the cost of the subsidy, these monetary losses amount to 190 636 521.74 gourdes per year for the country. With a carbon content of 50%, the 321 778 tons of burned residues correspond to 160 889 tons of carbone, of which 158 154 tons are emitted into the atmosphere. It is recommended to urgently stop burning the rice crop residues, to compost and use them to improve soil fertility and soil quality and reduce the bill for chemical fertilizers.

Keywords : slash and burn, climate change, economic losses, global warming, rice crop residues

Introduction

En sylviculture (exploitation forestière), le terme brûlis fait référence à une portion de forêt incendiée. Cet

incendie survient souvent par accident, mais il est parfois provoquée de façon intéressée par des gens qui récupèrent par la suite l'espace

pour la production agricole, d'où l'expression « culture sur brûlis » ou « agriculture sur brûlis ». L'agriculture itinérante, consistant à créer une zone éclaircie dans une forêt par abattage des arbres, à brûler la végétation existante et à ensemen- cer ensuite la parcelle ainsi défrichée, est une forme d'agriculture sur brûlis. Dans les zones de forêts déjà éclaircies et récupérées pour l'agri- culture, le brûlis est une portion de champ dont les herbes ont été dé- truites par le feu (9).

En agriculture, le terme brûlis est aussi utilisé pour faire référence à l'action de brûler les résidus de cul- ture lors de la préparation du sol avant de mettre en place une nou- velle plantation. Détruire les mau- vaises herbes par le feu est un moyen rapide de préparer le sol pour la mise en place d'une culture. De plus, les minéraux (en particu- lier, le potassium) contenus dans les cendres contribuent à la fertilité. Cependant, le sol perd rapidement une partie de son activité micro- bienne et de sa matière organique, pourtant nécessaires à sa fertilité (5). L'analyse du coût économique et écologique présentée dans cet article concerne le cas de la riziculture dans la Vallée de l'Artibonite où 28 000 ha sont emblavés annuelle- ment.

Le riz en Haïti

Le riz est une culture d'importance en Haïti, il est semé sur 45 000 ha dont plus de 60% dans la Vallée de l'Artibonite. Selon Famine Early Warning Systems Network, il repré- sente 9% de la production alimen- taire nationale en termes d'équiva- lent-céréales (7). Côte-à-côte avec le sorgho représentant 9% aussi, il vient en 5^e position après le maïs (27%), le manioc (17%), les bananes (11%) et la patate douce (10%) (6).

La production rizicole haïtienne a été estimée à 142 000 tonnes de paddy en 2012 selon le service agricole étranger du département américain de l'agriculture (10), soit 85 200 tonnes de riz décortiqué (considérant un rendement au décortiquage de 60%) représentant 0.02% de la production mondiale estimée à 465 million de tonnes de riz décortiqué sur une superficie totale estimée à 164 million d'hectares (8). Cependant, la consommation de riz en Haïti avoisine 400 000 tonnes par an (1, 6) et représente 0.09% de la production mondiale et 469% de la production nationale (Tableau 1).

La pratique du brûlis dans la riziculture haïtienne

La pratique du brûlis est courante dans la riziculture haïtienne. Les résidus de culture, étant riche en silice, constituent un fourrage peu appétissant pour le bétail. Ils représentent aussi un matériau lent à décomposer, ce qui limite leur utilisation dans le compostage par les agriculteurs. L'agriculture haïtienne étant caractérisée par des exploitations agricoles de petite taille, 0.62 ha en moyenne selon la Coordination Nationale de Sécurité Alimentaire, (3), les superficies des parcelles dans les rizières sont petites. Dans ce contexte, les résidus de culture du riz deviennent un déchet encombrant et sont systématiquement brûlés.

La masse de matière organique brûlée dans les rizières de la vallée de l'Artibonite

Au terme d'une étude réalisée sur trois phénotypes de riz (variété Crête-à-Pierrot (CAP), variété TCS-10 et Lignée L1)), des Agronomes de la Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (FAMV) de l'Université d'Etat d'Haïti (UEH) et du Ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural (MARNDR) ont rapporté une production de biomasse de 11.32 t/ha de matière sèche pour une saison (4) (Tableau 2). De ces 11.32 tonnes, les graines représentent 4.63 tonnes (41.53%) ; les

Tableau 1. Quelques statistiques de production et de consommation du riz en Haïti

Variable	Riz paddy	Riz décortiqué
Production nationale annuelle (millier de tonnes)	142.00	85.2
Production mondiale annuelle (millier de tonnes)	-	465 000.00
Consommation nationale annuelle (millier de tonnes)	-	400.00
Rapport consommation nationale/production nationale (%)	-	469.00
Rapport consommation nationale/production mondiale (%)	-	0.09
Rapport production nationale/production mondiale (%)	-	0.02

Tableau 2. Production de biomasse (matière sèche) et séquestration de carbone dans les rizières de la Vallée de l'Artibonite*

Variable	Production/ ha/ saison	Production/ ha/ an	Production sur 28 000 ha/an
Biomasse (tonne)	11.32	22.64	633,920.00
Tige et feuilles (tonne) **	5.75	11.49	321,778.00
Carbone dans tiges et feuilles (tonne) ***	2.87	5.75	160,889

* : calculs effectués à partir de données expérimentales de Duvivier *et al.*, 2014 et Duvivier *et al.*, 2015 (comm. pers)

**Les feuilles et les tiges représentent 50.76% de la biomasse;

*** Teneur de la matière organique en carbone : 50%.

feuilles, 2.97 tonnes (26.62%) ; les tiges, 2.67 tonnes (24.14%) ; les racines, 0.86 tonne (7.7%). Considérant que les agriculteurs font deux récoltes de riz par an sur une même parcelle, la production totale de biomasse par hectare par an peut être estimée à 22.64 tonnes. Extrapolée aux 28 000 hectares de la Vallée, la production totale de biomasse peut être estimée à 633 920 tonnes par an.

La méthode de récolte consiste à couper les tiges à 5-10 cm du sol, les prendre en gerbes et frapper les panicules contre un support (un bloc de bois ou un vieux pneu) placé sur un tapis en matière plastique ou fait de vieux sacs en nylon. Les graines sont amenées hors des parcelles et les racines sont incorporées au sol lors de la préparation du terrain pour la prochaine plantation. Les feuilles et les tiges représentent ensemble 50.76% de la biomasse totale, soit 11.4920715 tonnes de matière organique (poids sec) par hectare par an. Considérant que les feuilles et les tiges de riz sont généralement brûlées dans la Vallée de

l'Artibonite, il s'agit d'une perte de 11.49 tonnes de matière organique par hectare par an. Ramenées aux 28 000 hectares de rizières de la Vallée de l'Artibonite, ces 11.49 tonnes par hectare par an correspondent à 321 778 tonnes de matière organique par an qui sont brûlées au lieu de servir à améliorer la fertilité et la qualité des sols.

Coût économique de la pratique du brûlis des résidus de culture du riz dans la Vallée de l'Artibonite

Pour une production moyenne de 11.57 tonnes de matière organique par hectare par saison, la consommation d'azote de la culture du riz est de 90.48 kg, dont 37% (soit 33.48 kg) pour la production de feuilles et de tiges (Duvivier *et al.* 2015 comm. pers.). Considérant que les agriculteurs font deux saisons de culture par an sur une même parcelle, la quantité d'azote utilisée pour la production de feuilles et de tiges de riz par hectare par an est estimée à 66.96 kg. Extrapolée aux 28 000 hectares de rizières de la Vallée de l'Artibonite, la quantité d'azote utili-

Tableau 3. Consommation d'azote par les feuilles et les tiges de riz produites dans les rizières de la Vallée de l'Artibonite *

Utilisation de l'azote consommé	Consommation (kg)		
	Par ha/ son	Par ha/an	Sur 28 000 ha/an
Production totale de matière sèche	90.48	180.96	5 066 880
Production de tiges et de feuilles **	33.48	66.96	1 874 880

* : Calculs effectués à partir de données expérimentales de Duvivier *et al.*, 2014 et Duvivier *et al.*, 2015 (comm. pers).

**Pourcentage d'azote dans les tiges et les feuilles de riz : 37% de l'azote total absorbé par la culture.

Tableau 4. Equivalents en urée 46% et sulfate d'ammonium 21% de 1 874 880 kg d'azote consommé annuellement par les feuilles et les tiges de riz produites dans les 28 000 ha de rizières de la Vallée de l'Artibonite et coût économique du brûlis de ces résidus

Engrais	Equivalent en sacs de 45 kg	Prix du sac avec 50% de subvention (gourdes)	Coût aux agriculteurs avec 50% subvention (gourdes)	Coût total (coût aux agriculteurs + subvention) en gourdes
Urée *	90 573.09	900	81 516 521.74	163 033 043.48
Sulfate**	198 400.00	550	109 120 000.00	218 240 000.00
Urée et sulfate***	-	-	95 318 260.87	190 636 521.74

* Scénario considérant que tout l'engrais azoté utilisé est de l'urée

** Scénario considérant que tout l'engrais azoté utilisé est du sulfate d'ammonium

*** Scénario considérant que l'engrais azoté utilisé comprend 50% d'urée et 50% de sulfate d'ammonium

sée pour la production de feuilles et de tiges de riz est de 1 874 880 kg (Tableau 3).

L'engrais azoté est vendu sur le marché haïtien principalement sous forme d'urée contenant 46% d'azote ou de sulfate d'ammonium contenant 21% d'azote dans des sacs de 45 kg de poids net. Les 1 874 880 kg d'azote correspondent à 4 075 826.09 kg d'urée (soit l'équivalent de 90 573.09 sacs de 45 kg) ou 8 928 000.00 kg de sulfate d'ammonium (soit l'équivalent de 198 400.00 sacs de 45 kg).

Le MARNDR subventionne les engrais à 40 à 60% (50% en moyenne) et fixe le prix de l'engrais subventionné à 900 gourdes/sac pour l'urée et à 550 gourdes/sac pour le sulfate d'ammonium. Ainsi, en supposant que les prix fixés sont respectés, les pertes d'azote pourraient être estimées pour les riziculteurs à 81 516 521.74 gourdes par an si tout l'engrais utilisé était l'urée et à 109 120 000.00 gourdes par an si

tout l'engrais utilisé était le sulfate d'ammonium, soit 95 318 260.87 gourdes en moyenne (si l'urée et le sulfate d'ammonium représentaient chacun 50% de l'engrais azoté utilisé). En ajoutant le coût de la subvention supportée par l'état et les contribuables, ces pertes monétaires s'élèveraient à 190 636 521.74 gourdes par an pour le pays (Tableau 4).

Coût écologique de la pratique du brûlis des résidus de culture du riz dans la Vallée de l'Artibonite

La matière organique contient approximativement 50% de carbone. Ainsi, les 321 778 tonnes de résidus de culture du riz brûlés dans la Vallée, correspondent à 160 889 tonnes de carbone brûlés. Quand la matière organique est brûlée, seule une faible part du carbone qui y existait (1.7 % de la biomasse) est transférée au sol sous forme de charbon (5). Ainsi, dans le cas des rizières de la Vallée de l'Artibonite,

il peut être considéré que 158 154 tonnes de carbone sont émises dans l'atmosphère pour y augmenter la concentration de gaz à effet de serre et accélérer les processus de réchauffement global et de changement climatique.

Cette perte peut sembler dérisoire au regard des 1,5 milliards de tonnes de carbone organique stockées dans les terres de la planète), mais il s'agit uniquement de la pratique du brûlis dans les rizières de la Vallée de l'Artibonite totalisant 28 000 ha (2). Transposées à l'échelle nationale et extrapolées à d'autres cultures comme la canne à sucre, par exemple, les émissions de carbone atmosphérique dues à la pratique du brûlis dans l'agriculture ne sont pas négligeables.

Conclusion

La pratique du brûlis des résidus de culture du riz est très répandue sur les 28 000 ha de la Vallée de l'Artibonite. Elle y est responsable de la disparition en fumée de 321 778 tonnes de matière organique, correspondant à la perte de 1 874 880 kg d'azote et à l'émission de 158 154 tonnes de carbone dans l'atmosphère. La quantité d'azote perdue équivaut à 4 075 826.09 kg d'urée 46%, soit 90 573.09 sacs de 45 kg coûtant aux agriculteurs 81 516 521.74 gourdes/an ou 8 928 000.00 kg de sulfate d'ammonium 21% correspondant à 198 400.00 sacs de 45 kg coûtant aux agriculteurs 109 120 000.00 gourdes/an.

Le coût économique de ces pertes est double (190 636 521.74 gourdes par an) en considérant la subvention fournie par le gouvernement. L'émission de 158 154 tonnes de carbone contribue certainement à augmenter la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère et à accélérer les processus de réchauffement global et de changement climatique.

Recommandation

Considérant l'énormité du coût économique de ces pertes pour le pays, pour l'état, pour les contribuables et

pour les agriculteurs, et leur impact négatif sur le plan écologique, il est recommandé au MARNDR d'envisager urgemment des actions pour arrêter le brûlis des résidus de culture du riz. Il faut apprendre aux agriculteurs à les composter et les utiliser pour améliorer la fertilité et la qualité des sols.

Références bibliographiques

1. Canada Haiti Action Network. 2013. Rice production and consumption in Haiti. Consulté le 29 novembre 2015 à: <http://canadahaitiaction.ca/content/rice-production-and-consumption-haiti>
2. Chaplot V., Podwojewski P., Phachomphon K. et Valentin C. 2008. Spatial variability and controlling factors of soil organic carbon under steep slopes of the tropics, Soil Science Society of America Journal.
3. CNSA. 2011. Enquête nationale de la sécurité alimentaire. MARNDR. Port-au-Prince, Haïti. 182 p.
4. Duvivier P., Antoine J. S., Joseph D. et Alphonse M. E. 2014. Mesure du rendement et de la biomasse de trois phénotypes de riz (*Oriza sativa* L) en réponse à quatre doses d'azote sur la ferme de Mauger, Vallée de l'Artibonite. RED 6 (1): 10- 15.
5. Fearnside P. M., Lima P. M., Graça A. et Rodrigues F. J. A. 2001. Burning of Amazonian rainforest: burning efficiency and charcoal formation in forest cleared for cattle pasture near Manaus, Brazil. For Ecol Manage 146:115-128
6. FEWSNET. 2010. Haiti emergency market mapping/analysis-rice. Washington, DC. Consulté le 29 novembre 2015 à: <http://v4.fewsn.net/Pages/countryarchive.aspx?pid=1100&gb=ht>.
7. FEWSNET. 2014. Haïti sécurité alimentaire en bref. 44 p.
8. France Agrimer. Mars 2012. Analyse économique de la filière riz. Note de conjoncture Riz.
9. Bahuchet S. et Betsch J. M. 2012. L'agriculture itinérante sur brûlis, une menace sur la forêt tropicale humide. Revue d'ethnoécologie [En ligne]. 768. Consulté le 26 octobre 2016. à : <http://ethnoecologie.revues.org/768> ; DOI : 10.4000/ethnoecologie.768
10. USDA. 2013. Haiti Rice Production and Trade Update. Accédé le 29 novembre 2015 à: <http://www.thefarmsite.com/reports/contents/HaitiRice14Nov2013.pdf>