

RÉSUMÉ DE THÈSE /
ACADEMIC THESIS ABSTRACT / RESUMEN DE TESIS ACADÉMICA**Évaluation de différents scénarios de gestion des tourbières pour réduire les émissions de GES dues aux incendies. Une étude de cas dans les tourbières tropicales d'Ogan Komering Ilir, en Indonésie.**

María José RODRÍGUEZ VÁSQUEZ

RÉSUMÉ

Les tourbières tropicales jouent un rôle important en tant que puits de carbone. En Indonésie, la déforestation et la dégradation des tourbières au cours des dernières décennies se traduisent par des émissions significatives de CO₂. Les incendies anthropogènes nuisent à l'écologie, à l'économie et à la santé des populations dans toute la région. Cette thèse porte sur une étude de cas dans le district d'Ogan Komering Ilir (OKI), où la biomasse non utilisée est traditionnellement brûlée à découvert, entraînant souvent des feux de tourbe. Nous avons étudié différents scénarios de valorisation de la biomasse qui permettraient de réduire ces incendies, en évaluant la faisabilité de la conversion de la biomasse aérienne en bioénergie ou d'autres bioproduits.

Ayant estimé un scénario de maintien du *status quo* (BAU) et évalué les sources d'émission selon le mode de gestion actuel des terres, nous avons étudié des scénarios d'atténuation potentiels où d'autres modes de gestion permettraient notamment la valorisation de la biomasse et la restauration des tourbières. Enfin, nous avons évalué l'impact de ces scénarios en termes de changement climatique et de critères socio-économiques.

L'analyse des émissions de GES pour le scénario BAU montre que les zones touchées par des incendies émettent respectivement 70 ± 30, 140 ± 31 et 160 ± 27 Mg CO₂-eq/ha/an pour les tourbières dégradées, les plantations de palmiers à huile et les plantations de bois à pâte. Les zones non touchées émettent respectivement 19 ± 12, 85 ± 21 et 108 ± 15 Mg CO₂-eq/ha/an. Pour le scénario de restauration, les émissions de GES s'avèrent similaires pour les trois cas, autour de -0,9 Mg CO₂-eq/ha/an.

Favoriser un marché de la biomasse dans les zones où les agriculteurs en tireraient profit pourrait réduire les incendies sans investissement gouvernemental. Dans le cas contraire, nous proposons que l'effort gouvernemental se concentre sur des paiements incitatifs ou la restauration des tourbières.

Dans la région étudiée, la valorisation de la biomasse permettrait ainsi une réduction des émissions de GES de 4 % à 6 % par rapport au scénario BAU et représenterait une alternative aux pratiques actuelles susceptible de réduire l'impact négatif des incendies tout en générant des revenus pour la population.

Mots-clés : bioénergie, tourbières, biomasse, changement climatique, haze, Indonésie.

Evaluation of different peatland management scenarios to reduce GHG emissions from fires. A case study in tropical peatlands in Ogan Komering Ilir, Indonesia.

ABSTRACT

Tropical peatlands play an important role as carbon pools. Over the last decades, deforestation and degradation of Indonesian peatlands have led to a significant amount of carbon loss. Anthropogenic fires damage the ecology, the economy, and the public health of the entire region. This PhD is based on a case study in Ogan Komering Ilir (OKI) district of Indonesia. In OKI, traditional practices discard unwanted biomass with open fires, and often result in peat fires. We considered different scenarios of biomass valorisation to incite changes of practices, and to reduce peatland fires. We assessed the feasibility of converting aboveground biomass into bioenergy or other ligno-cellulosic materials.

We estimated a business as usual (BAU) scenario by evaluating sources of emission of the current land management. We investigated potential mitigation scenarios, including biomass valorisation and peatland restoration, as alternative land management options. We evaluated the impact of these mitigation scenarios on climate change, according to their economic limitations.

The analysis of GHG emissions in the BAU scenario shows that areas affected by fire release 70 ± 30, 140 ± 31 and 160 ± 27 Tonnes CO₂-eq/ha/yr for degraded peatland, oil palm plantations and pulpwood plantations, respectively. Areas not affected by fires release 19 ± 12, 85 ± 21 and 108 ± 15 Tonnes CO₂-eq/ha/yr, respectively. For the restoration scenario, we found similar GHG emissions of -0.9 Tonnes CO₂-eq/ha/yr for the three land uses.

Encouraging the biomass market in the areas where it is profitable for farmers could help reducing fire occurrences, without government investment. We instead suggest focusing government efforts on other methods such as incentive payments, or peatland restoration strategies, in the areas where biomass market is not economically viable. For the region, we find that biomass valorisation can reduce the GHG emissions by 4% to 6% compared to the BAU.

As such, biomass valorisation is a promising alternative to current practices, potentially reducing the negative impact of fires while generating a new income for the population.

Keywords: bioenergy, peatland, biomass, climate change, haze, Indonesia.

Evaluación de diferentes escenarios de gestión de turberas para reducir las emisiones de GEI de los incendios. Un estudio de caso en las turberas tropicales de Ogan Komering Ilir, Indonesia.

RESUMEN

Las turberas tropicales desempeñan un papel importante como reservas de carbono. En las últimas décadas, la deforestación y la degradación de las turberas indonesias han provocado una significativa pérdida de carbono. Los incendios antropogénicos perjudican la ecología, la economía y la salud pública de toda la región. Esta tesis se basa en un estudio de caso en el distrito de Ogan Komering Ilir (OKI) de Indonesia, donde las prácticas tradicionales eliminan la biomasa no deseada con incendios abiertos, que a menudo son incendios de turberas.

Estimamos un escenario *business as usual* (BAU) evaluando las fuentes de emisión de la actual gestión del suelo. Se investigaron posibles escenarios de mitigación, incluyendo la valorización de la biomasa (conversión de la biomasa superficial en bioenergía u otros bioproduitos) y la restauración de las turberas, como alternativas de gestión del suelo. Se evaluó su impacto en términos de cambio climático y efectos socioeconómicos.

El análisis de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en el escenario BAU muestra que las zonas afectadas por los incendios liberan 70 ± 30, 140 ± 31 y 160 ± 27 toneladas equivalentes de CO₂-eq/ha/año para las turberas degradadas, plantaciones de palma aceitera y plantaciones de madera para pulpa, respectivamente. Las zonas no afectadas por los incendios liberan 19 ± 12, 85 ± 21 y 108 ± 15 toneladas equivalentes de CO₂-eq/ha/año, respectivamente. Mediante la restauración encontramos reducciones similares de GEI de -0,9 toneladas equivalentes de CO₂-eq/ha/año para los tres usos de la tierra.

Impulsar el mercado de la biomasa en las zonas donde es rentable podría ayudar a reducir los incendios sin inversión gubernamental. Por otro lado, sugerimos métodos como pagos de incentivos o estrategias de restauración de las turberas en las zonas donde el mercado de la biomasa no es económicamente viable. Predijimos que la valorización de la biomasa en esta región puede reducir las emisiones de GEI entre un 4 % y un 6 % respecto al BAU.

En conclusión, la valorización de la biomasa es una alternativa prometedora a las prácticas actuales, que podría reducir el impacto negativo de los incendios y generar al mismo tiempo nuevos ingresos para la población.

Palabras clave: bioenergía, turberas, biomasa, cambio climático, bruma de incendios, Indonesia.



Doi : <https://doi.org/10.19182/bft2021.347.a36352>
Droit d'auteur © 2021, Bois et Forêts des Tropiques © Cirad
Date de publication : 25 février 2021



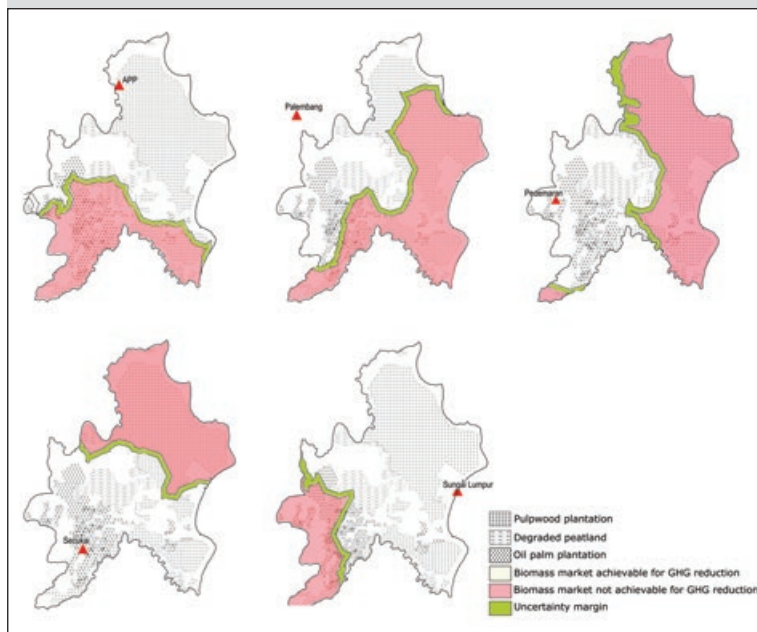
Licence Creative Commons :
Attribution - Pas de Modification 4.0 International.
Attribution-4.0 International (CC BY 4.0)

Figure 1.

Vue d'ensemble de la thèse. Dans le chapitre 1, je me suis concentrée sur les incendies dans les tourbières tropicales. Ce chapitre fournit une perspective de la situation actuelle dans les tourbières d'Asie du Sud-Est et une estimation des émissions de GES provenant des sols tourbeux brûlés dans les incendies en termes de CO₂-eq/ha/an. Le chapitre 2 présente l'étude de cas, une estimation des émissions de GES résultant de la combustion de la tourbe liée à l'activité du feu et, une évaluation de la distance liée au transport de la biomasse, en supposant différents emplacements d'usine. Dans le chapitre 3, j'ai estimé les émissions de GES du scénario du statu quo et du scénario d'atténuation à OKI sur la base de différents scénarios de gestion de l'utilisation des terres où la valorisation potentielle de la biomasse est évaluée comme une alternative au nettoyage des tourbières par les feux. Enfin, dans le chapitre 4, j'ai évalué les facteurs socio-économiques de la mise en œuvre des scénarios d'atténuation dans les trois principales utilisations des sols étudiées dans cette étude pour le district d'OKI.

Figure 1.

Overview of the thesis. In Chapter 1, I focused on the fires in tropical peatlands. This chapter provides a perspective of the current situation in Southeast Asian peatlands and an estimate of the GHG emissions from peat soil combusted in wildfires in terms of CO₂-eq/ha/yr. Chapter 2 presents the case study, an estimate of the GHG emissions resulting from peat combustion related to fire activity and, an assessment of the distance related to biomass transportation, assuming different factory locations. In Chapter 3, I estimated the GHG emissions of the business as usual



Grade et diplôme : PhD in Biology and Ecology of Forests and Agrosystems

Université : AgroParisTech, France

Date de soutenance : 21 juillet 2020

Gestion et supervision : Mathieu FORTIN (Director, Canadian Forest Service), Jean-Marc RODA (Co-directeur, CIRAD-UPM), Anthony BENOIST (Chercheur, CIRAD)

Composition du jury

Président : Marie-Noëlle PONS (Directrice de recherche, CNRS).

Rapporteurs : Guillaume BOISSONNET (Chercheur, CEA), Sébastien GADAL (Enseignant-Chercheur, Université Aix-Marseille)

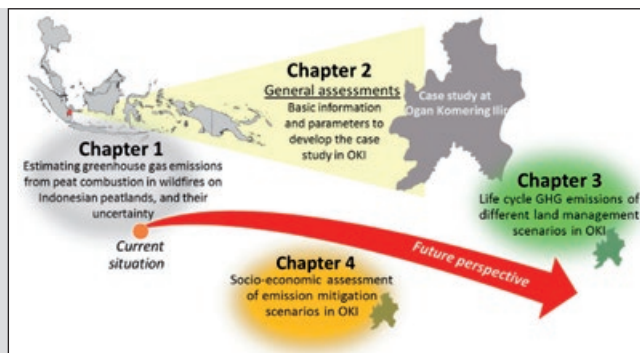
Examinatrice : Cécile BESSOU (Chercheuse, CIRAD)

Langue de rédaction : anglais

Accès au manuscrit : <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-02986378>

Contact :

Universidad de Costa Rica, San Pedro de Montes de Oca, San José, Costa Rica, 11501-2060
 maria.rodriquez_vasq@ucr.ac.cr
 orcid : 0000-0001-8855-0688



and mitigation scenarios in OKI based on different land use management scenarios where potential biomass valorization is evaluated as an alternative to cleaning peatlands with fires. Finally, in Chapter 4, I assessed the socio-economic factors for implementing mitigation scenarios in the three main land uses investigated in this study for the OKI district.

Figure 1.

Descripción general de la tesis. En el capítulo 1 me centré en los incendios de las turberas del sudeste asiático y una estimación de las emisiones de GEI procedentes de suelos de turba quemados en incendios forestales en términos de CO₂-eq/ha/año.

En el capítulo 2 se presenta el estudio de caso, una estimación de las emisiones de GEI resultantes de la combustión de turba en relación con los incendios y una evaluación de la distancia de transporte de biomasa, asumiendo diferentes ubicaciones de las fábricas. En el capítulo 3 estimé las emisiones de GEI del BAU y los escenarios de mitigación en OKI según diferentes escenarios de gestión del uso del suelo donde la valorización potencial de la biomasa se evalúa como una alternativa a la limpieza de turberas con incendios. Finalmente, en el capítulo 4 evalué los factores socioeconómicos para implementar escenarios de mitigación en los tres principales usos del suelo investigados en este estudio para el distrito de OKI.

Figure 2.

Classification des zones en fonction du coût acceptable de la biomasse pour la population locale. Les zones blanches correspondent aux zones où le marché de la biomasse fonctionne à la fois pour la population locale et pour l'industrie. Cela signifie que, dans ces zones, on peut obtenir une réduction des émissions de GES en valorisant la biomasse au lieu de brûler, simplement en dynamisant ce marché. Les zones rouges correspondent aux zones où le coût de la biomasse est supérieur à la marge que l'industrie est prête à payer, et par conséquent la population locale ne fera pas de profit.

Figure 2.

Area classification by acceptable biomass cost for the local population. The white areas correspond to the areas where the biomass market works for both the local population and industry. This means that in these areas, we can obtain a reduction in GHG emissions by implementing biomass valorisation instead of burning it, simply by boosting this market. The red areas correspond to the areas where the biomass cost is higher than the margin that the industry is willing to pay, and consequently the local population will not make a profit.

Figure 2.

Clasificación del área por costo aceptable de biomasa para la población local. Las áreas blancas corresponden a las áreas donde el mercado de la biomasa funciona tanto para la población local como para la industria. Esto significa que en estas zonas podemos obtener una reducción de las emisiones de GEI mediante la valorización de la biomasa en lugar de quemarla, simplemente impulsando este mercado. Las zonas rojas corresponden a las zonas en las que el coste de la biomasa es superior al que la industria está dispuesta a pagar y, por consiguiente, la población local no se beneficiará.

Liste des articles publiés

Rodriguez M. J., Benoist A., Roda J.-M., Fortin M., 2021. Estimating greenhouse gas emissions from peat combustion in wildfires on Indonesian peatlands, and their uncertainty. Biogeochemical Cycles. (in press)