

# Le palmier à huile, Dr Jekyll pour l'énergie, Mr Hyde pour la biodiversité



Patrice LEVANG, Douglas SHEIL  
et Markku KANNINEN

Étant donné les inquiétudes suscitées par le réchauffement climatique et l'accroissement du prix des énergies fossiles, les biocarburants sont-ils la panacée? Au vu de l'impact environnemental des plantations de palmiers à huile, il serait fallacieux de considérer le biodiesel à base d'huile de palme comme un carburant vert.

Face aux changements climatiques et aux coûts croissants des énergies fossiles, les biocarburants ont été présentés comme une source d'énergie alternative et propre. Parmi les nombreuses sources potentielles de biocarburant, le biodiesel à base d'huile de palme a rapidement remporté la faveur des investisseurs. Face aux engagements pris par de nombreux pays consommateurs de remplacer une partie de leurs carburants fossiles par des biocarburants, la réponse des pays producteurs a été immédiate. Ainsi, dès 2007, le gouvernement indonésien a annoncé le développement de 6,5 millions d'hectares pour la production de biocarburants, dont 3 millions pour le palmier à huile, et ce, au grand dam des écologistes craignant à juste titre que cette expansion se fasse au détriment des forêts naturelles. D'autres voix s'élèvent pour signaler que le développement des plantations est le principal responsable des émissions de gaz à effet de serre dans l'archipel, que la compétition accrue pour le foncier se fera au détriment des cultures vivrières et des populations locales.

## Le palmier à huile : véritable plante miracle

*Elaeis guineensis* est un palmier originaire d'Afrique de l'Ouest et Centrale. Il produit de l'huile de palme extraite du fruit (mésocarpe) et de l'huile de palmiste extraite de l'amande (endosperme). La première sert surtout dans l'alimentation, l'autre entre plus souvent dans la composition de produits non comestibles tels que détergents, cosmétiques, herbicides, etc. (Jacquemard, 1995).

### Une productivité exceptionnelle

Le palmier donne les meilleurs rendements sous climat équatorial humide, sans saison sèche marquée et avec un fort ensoleillement. Bien gérées, les plantations s'accommodent de tous types de sols, y compris les sols à problèmes tels que les sols acides-sulfates, les tourbes épaisses, ou encore les sols acides. Seule restriction, les fortes pentes sont à éviter, le réseau dense de pistes d'accès favorisant l'érosion par ruissellement (Jacquemard, 1995).

Patrice LEVANG est Directeur de Recherche à l'IRD, présentement affecté au CIFOR à Bogor (Indonésie). Agro-économiste de formation, spécialiste de l'Indonésie, il s'intéresse plus particulièrement à la colonisation agricole – sous toutes ses formes – des terres forestières de l'archipel indonésien.

Douglas SHEIL est Chercheur au CIFOR. Écologiste de formation (Université d'Oxford) ses terrains de prédilection sont l'Afrique de l'Est et Bornéo. Ses principaux centres d'intérêt concernent l'évolution de la biodiversité et des processus écologiques dans les paysages forestiers en transformation.

Markku KANNINEN est Directeur du programme Services environnementaux et Usage Durable des Forêts au CIFOR. Son champ d'expertise couvre l'écologie forestière, la sylviculture et le changement climatique global.



Les palmiers entrent en production dès la deuxième ou troisième année de plantation et atteignent la pleine production entre 20 et 30 ans. Au-delà de 25 à 30 ans les palmiers, trop hauts, deviennent difficiles à récolter et doivent être remplacés. Une fois récoltés, les fruits s'acidifient très vite et doivent être traités en moins de 24 heures. L'accès aisé à une usine de traitement est une condition *sine qua non* de la création d'une plantation. Les huileries de grande taille avec des capacités de traitement de 30 tonnes de fruits à l'heure sont plus économiques et nécessitent moins d'énergie par unité produite que les petites huileries. Les nombreux sous-produits contribuent à la rentabilité des huileries et permettent de réduire les frais de production. Les petites unités ne sont pas considérées comme viables, et cette concentration de fait permet aux usiniers de bénéficier de positions de monopole.

Le palmier à huile produit 4 à 5 fois plus d'huile à l'hectare que le colza qui arrive en deuxième position parmi toutes les plantes oléagineuses. Le palmier à huile ne couvre que 5% des surfaces totales consacrées aux cultures oléagineuses (plus de 200 millions d'hectares) mais assure 30% de la production totale d'huile alimentaire.

### Des marges de progrès encore considérables

Les principales améliorations de rendements ont été obtenues par sélection variétale. Une plantation mature classique produit actuellement 2 à 4 tonnes d'huile par hectare et par an et les marges de progrès restent importantes. Certains vont jusqu'à envisager des rendements de 18,5 tonnes par hectare par an (Corley, 1998), voire 50 tonnes par hectare par an (Murphy, 2007). La sélection variétale devrait également permettre d'améliorer la qualité nutritive des huiles produites (teneurs en carotènes, vitamine E et iode).

### L'huile de palme : une source idéale de biocarburant ?

À l'heure actuelle, environ 95% des besoins énergétiques mondiaux sont assurés par les carburants fossiles et on estime que la demande globale en énergie devrait s'accroître de 57% d'ici 2030<sup>1</sup>. Le développement de carburants alternatifs poursuit un

double objectif : la recherche de sources d'énergie bon marché et la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Dans ce contexte, les biocarburants ont souvent été présentés comme la panacée : un bilan carbone neutre, moins d'émissions néfastes et une biodégradation plus rapide en cas de déversement accidentel.

La production de biodiesel à partir d'huiles brutes est relativement facile. L'énergie nette obtenue est bien supérieure à l'éthanol obtenu à partir du maïs. Comparé à l'éthanol, le biodiesel ne relâche dans les émissions atmosphériques respectivement que 1,0%, 8,3% et 13% de l'azote agricole, du phosphore et des pesticides par unité d'énergie nette. La production et combustion d'éthanol réduisent les émissions de gaz à effet de serre de 12% comparativement aux carburants fossiles, contre 41% pour le biodiesel. Le biodiesel relâche également moins de polluants atmosphériques que l'éthanol ; il requiert moins d'intrants agricoles et sa conversion en carburant est plus efficace.

Jusqu'à récemment, l'huile de palme ne contribuait qu'à 5% de la production globale de biodiesel (Rupilius et Ahmad, 2007), mais la demande est en forte croissance. L'ensemble du secteur automobile s'intéresse à ce nouveau carburant. En 2007, de nombreux pays se sont engagés à mélanger du biodiesel aux carburants classiques, à des taux variant de 1%, aux Philippines, jusqu'à 10% en 2020, dans l'Union européenne. Les États-Unis envisagent l'utilisation massive de biodiesel pour la production d'électricité et si les projets actuels se concrétisaient, ils deviendraient le premier consommateur de biodiesel en 2010 (Demirbas, 2007).

Sur la base des engagements actuels et d'un rendement de 5 200 litres de biodiesel par hectare (Naylor *et al.*, 2007), atteindre les objectifs fixés nécessiterait au bas mot 3,5 et 6,3 millions d'hectares supplémentaires de palmiers à huile pour respectivement 2010 et 2020.

### Une demande dopée par le développement des pays émergents

Indépendamment du développement des biocarburants, dans la plupart des pays émergents, l'amélioration des revenus se traduit par une augmentation de la consommation d'huiles végétales alimentaires. Depuis 1990, la consommation par tête a augmenté de 65% en Indonésie et 94% en Inde

1. [www.ieo.doe.gov/oiaf/ieo/pdf/highlights.pdf](http://www.ieo.doe.gov/oiaf/ieo/pdf/highlights.pdf) accédé le 7 novembre 2007.

(Murphy, 2007). En 2005, la Chine et l'Inde à elles seules comptaient pour 24% de la consommation mondiale.

Le prix de l'huile de palme est passé de 390 \$ par tonne en novembre 2006 à 900 \$ en novembre 2007. Les mauvaises récoltes de colza en Chine, à la suite d'un hiver rigoureux, ont permis à l'huile de palme d'atteindre 1 500 \$ en mars 2008. Véritable bénédiction pour la balance commerciale indonésienne, cette augmentation frappe durement les consommateurs indonésiens.

La part exacte de responsabilité des biocarburants dans cette augmentation de prix est difficile à évaluer du fait de répercussions en cascade. Par exemple, 1) l'augmentation de la production de maïs pour l'éthanol aux États-Unis a un impact sur la production de soja qui se traduit par l'augmentation générale du prix des oléagineux; 2) la fabrication de biodiesel à partir de colza en Europe se traduit par une augmentation des importations d'huile de palme pour l'alimentation; 3) la production de biodiesel à partir d'huile de palme en Asie du Sud-Est a un effet direct sur le prix des huiles alimentaires.

Avant les fortes augmentations de prix du premier trimestre de 2008, le prix de l'huile de palme dépassait déjà celui du diesel, sans même compter les 100 \$ par tonne nécessaires à la conversion de l'huile de palme en biodiesel. Face à la montée des prix actuelle, les producteurs qui se sont engagés par contrat à fournir du biodiesel à prix fixe à des acheteurs européens ou américains courent à la faillite s'ils ne parviennent pas à renégocier leurs contrats.

En l'absence de subventions, la transformation de l'huile de palme en biodiesel apparaît comme une aberration économique. Le prix actuel des huiles alimentaires les disqualifie d'emblée comme source de biocarburants. Mais malgré l'abandon éventuel des projets de biodiesel, le prix de l'huile de palme devrait rester durablement élevé.

### **Le palmier à huile : plante maléfique ?**

Le palmier à huile compte au moins autant d'admirateurs que de détracteurs. En Indonésie, il est régulièrement accusé de tous les maux : déforestation, perte de biodiversité, émission de gaz à effet de serre, dépossession et paupérisation des populations locales.

### **Déforestation et perte de biodiversité**

Entre 1985 et 2000, Kalimantan et Sumatra ont perdu respectivement 56% et 61% de leur couverture forestière au profit de l'exploitation forestière, des plantations, de l'immigration et des infrastructures. L'expansion des plantations de palmiers à huile est – avec celle des plantations d'*Acacia mangium* – la principale responsable de la déforestation et de la fragmentation forestière. En Indonésie, la production d'huile de palme est passée de 168 000 tonnes sur 106 000 ha en 1967, à 11,9 millions de tonnes sur 5,5 millions d'hectares en 2005. En 2007, avec 16,6 millions de tonnes l'Indonésie est devenue le premier producteur mondial et celui connaissant la plus forte expansion. Suivie de près par la Malaisie, les deux pays assurent 90% de la production mondiale.

La surface de forêts disparues est bien supérieure à la surface de plantations développées en raison des effets de marges, infrastructures et habitat, déplacements de populations, échecs de plantations, banqueroutes et exploitations frauduleuses de bois. Le développement de plantations n'est souvent qu'un prétexte pour l'exploitation du bois. Ainsi, en 2006, seulement 685 000 des 3,5 millions d'hectares dédiés à la conversion à Kalimantan-Ouest et Est ont été plantés (Wakker, 2006). Comme il est plus facile d'obtenir un permis de plantation de palmiers à huile qu'une concession forestière, de nombreux exploitants forestiers se déclarent en faillite avant de passer au stade de la plantation. À raison de 2 100 \$ de bois par hectare, l'opération est des plus lucratives. Pour cette raison, alors que 12,5 millions d'hectares de terres dégradées étaient disponibles en 2003, presque tous les projets de plantations de palmiers à huile se situaient en zone de forêts (Casson, 2003). Cette situation est préoccupante car la perte de biodiversité résultant de la transformation du territoire est quasi totale. C'est l'ensemble de la forêt à diptérocarpacées qui est condamnée à disparaître face au rouleau compresseur des compagnies de palmiers à huile. Le changement est tellement draconien que peu d'études prennent la peine de prouver l'évidence.

### **Bilan de carbone**

Pour qu'un biocarburant soit intéressant, il doit être moins nocif que les carburants qu'il remplace, économiquement rentable, produit en quantité suffisante, et présenter un gain net en énergie.

Un hectare de forêt primaire contient environ 250 tonnes de carbone au-dessus du sol, contre 150 tonnes par hectare pour une plantation de palmiers à huile, soit une différence équivalente à 367 tonnes de CO<sub>2</sub>. Avec les techniques actuelles, les émissions par kilogramme d'huile de palme varient entre 2,8 et 19,7 kg CO<sub>2</sub> dans une approche d'analyse de cycle de vie selon le niveau de fertilisation. Ainsi, pendant la durée de vie d'une plantation les émissions totales de CO<sub>2</sub> avoisinent donc les 2000 tonnes (Yusoff et Hansen, 2007).

Les émissions peuvent être réduites en transformant les sous-produits en énergie, en arrêtant la déforestation et en facilitant le recrû forestier dans les vieilles plantations. La fixation nette de carbone par une plantation peut être équivalente à celle d'une forêt naturelle, le carbone étant émis à la fin du cycle de culture lorsque les stipes sont brûlés ou décomposés. Mais de manière générale, les plantations de palmiers à huile contribuent significativement au réchauffement climatique.

Enfin, environ un quart des plantations existantes ou prévues en Indonésie (douze millions d'hectares défrichés) sont situées sur tourbes. Or, les tourbières tropicales forment une des plus importantes réserves de carbone organique. La plupart d'entre elles sont d'actifs puits de carbone absorbant jusqu'à 100 kg/ha/an (Weiss *et al.*, 2002).

Une tourbière partiellement drainée peut relâcher plus de 4 tonnes de carbone par an (Hirano *et al.*, 2007). En 1997-1998, 40% des émissions de carbone provenaient de feux de forêts sur tourbes. On estime que 0,48 à 2,57 gigatonnes de carbone furent émises dans l'atmosphère à cette occasion, à savoir 40% du total annuel mondial des émissions dues aux carburants fossiles (Page *et al.*, 2002), plaçant ainsi l'Indonésie au 3<sup>e</sup> rang mondial des émetteurs de gaz à effet de serre<sup>2</sup>.

Les feux incontrôlés, alternativement attribués aux grandes compagnies et aux populations locales, sont un phénomène récurrent en Indonésie. Le recours au brûlis reste le moyen le plus rapide et meilleur marché pour défricher des terrains forestiers. La

Malaisie interdit le recours au feu pour la préparation des plantations depuis 1990 avec un relatif succès. Le gouvernement indonésien a édicté les mêmes règles en 1997, ce qui n'a pas empêché l'archipel de connaître les pires feux de forêt de son histoire en 1997 et 1998. Un bon tiers de ces feux était lié au développement de plantations de palmier à huile. 11,6 millions d'hectares furent brûlés en tout, relâchant 0,73 ppm de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère (Murdiyarsa et Adiningsih, 2006).

### Dépossession foncière et paupérisation

En Malaisie, le secteur des plantations est l'un des principaux employeurs du pays ; sa contribution au bien-être des populations rurales est indéniable. En Indonésie, l'image du secteur est moins positive et le débat souvent politisé. Là où les uns parlent d'opportunités d'emplois, les autres ne voient qu'exploitation de la main-d'œuvre. Quoi qu'il en soit, 1,7 à 2 millions de personnes travaillent

dans le secteur, dont au moins 500 000 petits planteurs. La plupart d'entre eux sont liés aux compagnies par des contrats prévoyant la création et l'entretien des plantations en contrepartie de l'exclusivité de la production. Ainsi, la compagnie contrôle à la fois le foncier et le travail, et récupère la totalité de ses frais sur le prix d'achat. Le paysan n'a d'autre choix que de

faire confiance à la compagnie. Toutefois, la compagnie n'a pas intérêt à trop abuser de sa position dominante ; en cas de conflit, elle a plus à perdre que les petits paysans. Le feu ne sert pas qu'à défricher.

Sous la dictature du Général Suharto, l'expansion des plantations s'est faite au détriment des réserves foncières des populations locales. La négation de leurs droits coutumiers, sous couvert d'intérêt général, était de règle. Les communautés évitaient de faire valoir leurs droits, par crainte de représailles. Depuis la chute de Suharto, les conflits fonciers abondent. Les revendications varient de la simple indemnisation à la restitution pure et simple des terres confisquées. Là où de bonnes relations avec la Famille suffisait, les compagnies sont aujourd'hui contraintes de composer avec les populations et les élus locaux. Malheureusement, l'information fournie aux populations locales, en majorant les

Environ un quart des plantations existantes ou prévues en Indonésie (douze millions d'hectares défrichés) sont situées sur tourbes. Or, les tourbières tropicales forment une des plus importantes réserves de carbone organique.

2. Certains auteurs contestent ces chiffres en raison de la faible fiabilité des données de couvert forestier et de composition forestière en Indonésie (voir Langmann et Heil, 2004).

bénéfices attendus et en minimisant les aspects négatifs, s'apparente davantage à de la propagande.

## Vers un développement durable du secteur

Plante miracle ou maléfique? Il est clair que la plante en tant que telle n'est pas en cause mais plutôt le choix de son mode de développement. Le recours au feu et à la dépossession des populations locales ne sont pas une obligation.

### Nouvelles initiatives, nouvelles garanties

Si en Indonésie le secteur ne semble pas trop se soucier de standards environnementaux ou sociaux, en Malaisie l'adoption d'outils d'autorégulation de la gestion environnementale comme ISO 14000 EMS et les analyses de cycles de vie (ACV) pour réduire les impacts sur l'environnement devient la règle. De nouvelles initiatives apparaissent, comme Sawit Watch qui soutient les populations locales dans leurs conflits avec les compagnies, ou encore la table ronde pour une huile de palme durable<sup>3</sup> créée en 2004 par des compagnies malaisiennes et indonésiennes.

De nouveaux outils financiers, tels le REDD<sup>4</sup>, sont également proposés pour réduire les taux de déforestation dans les pays tropicaux. L'Indonésie estime que cet outil est mieux adapté aux PVD que le Mécanisme pour un Développement Propre (MDP) du Protocole de Kyoto.

### Responsabiliser le secteur

Les compagnies de pulpe, de pâte à papier et de palmiers à huile font souvent partie des mêmes conglomérats. Pour maximiser leurs profits, ils n'hésitent pas à planter sans permis, à contrevenir aux règles de durabilité, voire à bafouer la loi (Barr, 2001; Carter *et al.*, 2007).

Or, pratiquement toutes ces compagnies dépendent pour leur financement de grands groupes internationaux particulièrement soucieux de leur image de marque. Suite aux campagnes de presse menées par diverses ONG, des groupes comme ABNAMRO,

3. Roundtable for Sustainable Palm Oil.

4. Reducing carbon emissions from deforestation and degradation.

Rabobank, et Fortis ont imposé à leurs clients de s'engager à ne pas détruire de forêts primaires, ne pas recourir au feu, respecter les droits des populations locales, la loi indonésienne et les conventions internationales. Les gouvernements ont également un rôle à jouer. Le gouvernement néerlandais a récemment exclu le palmier à huile de son programme national de subventions aux énergies vertes en raison des incertitudes planant sur sa production.

### Faire une place aux petits planteurs

Le palmier à huile représente une opportunité exceptionnelle pour les petits planteurs lorsqu'ils arrivent à s'affranchir de la mainmise des grandes compagnies. Les revenus procurés peuvent être 7 fois supérieurs aux revenus moyens obtenus par d'autres cultures. Les petits planteurs assurent déjà un tiers de la production d'huile de palme sur 35 à 40% des surfaces en production. Ces petits producteurs peuvent être indépendants ou liés à la compagnie. Les premiers ont toute liberté dans leurs choix mais en supportent également tous les risques. Les seconds bénéficient de risques partagés, d'une aide technique et d'un meilleur accès au marché international, mais d'une moindre flexibilité d'usage de leurs terres.

La règle voulant que les petites huileries ne soient pas viables est aujourd'hui contredite par le développement d'unités de petite taille et de prix modéré<sup>5</sup>. Avec une capacité de 0,5 à 2 tonnes de fruits frais par jour, ces unités offrent aux petits planteurs la possibilité de s'affranchir de la tutelle des grandes compagnies (Bisnis Indonesia 2000 *in* Belcher *et al.*,

2004). Véritable révolution, elles permettent le développement de plantations en dehors du schéma classique, et correspondant davantage aux souhaits et moyens des populations locales. L'impact cumulatif des petites exploitations est moins néfaste en raison de l'effet de mosaïque

produit. Des petites plantations de palmier à huile dispersées dans un paysage complexe de friches, de reliquats forestiers, de plantations diverses, etc. laissent un grand nombre de niches utilisables par de nombreuses espèces d'animaux et de végétaux. Pour les éléphants, les tigres et les orangs-outangs ce n'est malheureusement pas suffisant. Les grandes

5. Moins de 20 000 \$ par unité.

compagnies, au contraire, cherchent à valoriser au mieux l'espace et à réduire le coût de création et d'entretien des pistes d'accès. Des blocs homogènes de grande taille permettent également des traitements par avionnette.

## Conclusion

L'engouement international pour les biocarburants a indéniablement stimulé la spéculation et poussé les prix de l'huile de palme à la hausse. Mais il est apparu rapidement qu'en l'absence de subventions, les perspectives d'avenir pour le biodiesel à base d'huile de palme étaient loin d'être favorables. Depuis, l'Indonésie a renoncé à accroître sa capacité de production de biodiesel et les pays occidentaux ont décidé de réviser à la baisse leurs objectifs en matière de biocarburants. Malgré ces changements récents, il y a de fortes chances que les prix de l'huile de palme restent élevés dans les années à venir car la demande mondiale pour l'huile de palme alimentaire reste forte.

Des améliorations de détail peuvent réduire l'effet néfaste du développement des plantations de palmier à huile sur l'environnement. Toutefois, rien que par les surfaces qui lui sont consacrées, le palmier représente une menace majeure pour la biodiversité et la survie des forêts tropicales asiatiques. 🌿

## Références

- Barr, C. (2001). Profits on Paper: The Political-Economy of Fiber and Finance in Indonesia's Pulp and Paper Industries. In (ed B.o.S.S.A.a.F.R.i.P.-S. Indonesia). Center for International Forestry Research (CIFOR) and WWF Macroeconomic Program Office, Washington, DC.
- Belcher, B., Rujehan, Imang, N. et Achdiawan, R. (2004). Rattan, rubber, or oil palm: Cultural and financial considerations for farmers in Kalimantan. *Economic Botany*, 58, S77-S87.
- Carter, C., Finley, W., Fry, J., Jackson, D. et Willis, L. (2007). Palm oil markets and future supply. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 109, 307-314.
- Casson, A. (2003). Oil Palm, Soybeans & Critical Habitat Loss. WWF Forest Conservation Initiative.
- Corley, R.H.V. (1998). What is the upper limit to oil extraction ratio? In *Proceedings of International Conference on Oil and Kernel Production in Oil Palm – A Global Perspective* (eds N. Rajanaidu, I.E. Henson & B.S. Jalani), p. 256-269. Palm Oil Research Institute of Malaysia, Bangi (Malaysia).
- Demirbas, A. (2007). Progress and recent trends in biofuels. *Progress in Energy and Combustion Science*, 33, 1-18.
- Hirano, T., Segah, H., Harada, T., Limin, S., June, T., Hirata, R. et Osaki, M. (2007). Carbon dioxide balance of a tropical peat swamp forest in Kalimantan, Indonesia. *Global Change Biology*, 13, 412-425.
- Langmann, B. et Heil, A. (2004). Atmospheric Chemistry and Physics Release and dispersion of vegetation and peat fire emissions in the atmosphere over Indonesia 1997/1998. *Atmos. Chem. Phys.*, 4, 2145-2160.
- Murdiyarto, D. et Adiningsih, E.S. (2006). Climate anomalies, Indonesian vegetation fires and terrestrial carbon emissions. *Mitig Adapt Strat Glob Change*, 12, 101-112.
- Murphy, D.J. (2007). Future prospects for oil palm in the 21<sup>st</sup> century: Biological and related challenges. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 109, 296-306.
- Naylor, R., A. Liska, M. Burke, W. Falcon, J. Gaskell, S. Rozelle et K. Cassman (2007). The Ripple Effect: Biofuels, Food Security and the Environment. *Environment*. 49(9).
- Page, S., Siegert, E., Rieley, J., Böhm, H.-D.V., Jaya, A. et Limin, S. (2002). The amount of carbon released from peat and forest fires in Indonesia during 1997. *Nature*, 420, 61-65.
- Rupilius, W. et Ahmad, S. (2007). Palm oil and palm kernel oil as raw materials for basic oleochemicals and biodiesel. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 109, 433-439.
- Wakker, E. (2006). The Kalimantan Border Oil Palm Mega-project. Friends of the Earth Netherlands and the Swedish Society for Nature Conservation (SSNC), Amsterdam.
- Weiss, D., Shoty, W., Rieley, J., Page, S., Gloor, M., Reese, S. et Martinez-Cortizas, A. (2002). The geochemistry of major and selected trace elements in a forested peat bog, Kalimantan, SE Asia, and its implications for past atmospheric dust deposition. *Geochimica Et Cosmochimica Acta*, 66, 2307-2323.
- Yusoff, S. et Hansen, S.B. (2007). Feasibility study of performing a life cycle assessment on crude palm oil production in Malaysia. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 12, 50-58.