

Dynamiques de la déforestation à petite échelle en Indonésie: effets de la pauvreté et du développement socio-économique

R.S. Purnamasari

Une analyse empirique laisse entendre qu'à l'heure actuelle le taux de déforestation est plus faible dans les régions pauvres; il s'accroît initialement avec la richesse pour baisser ensuite, après qu'un certain niveau de richesse a été atteint.

Les zones densément boisées sont souvent associées à des niveaux élevés de pauvreté (Chomitz *et al.*, 2007). Ces zones sont souvent éloignées des marchés et des services et manquent d'infrastructures. Les coûts d'opportunité du travail sont faibles. Il arrive souvent aussi que la population n'ait pas l'argent nécessaire pour investir dans le maintien de la qualité du sol ou l'augmentation du rendement des terres défrichées existantes. La déforestation, y compris le défrichement au profit de l'agriculture, est fréquemment le seul moyen d'existence offert aux agriculteurs qui vivent dans les zones forestières (Angelsen, 1999).

Faut-il entendre par cela que dans les zones marginales la pauvreté est le facteur déterminant de la déforestation à petite échelle? Les zones qui jouissent d'une prospérité majeure, dotées de meilleures infrastructures et de marchés intégrés, devraient-elles être associées à un taux inférieur de déforestation? Les études réalisées précédemment sur la pauvreté et la déforestation ont donné des résultats ambigus. D'une part, on s'attendrait à ce que le développement régional crée de nouvelles opportunités pour les populations locales

et améliore leurs moyens d'existence, mais d'autre part, la réduction de la pauvreté et l'amélioration du bien-être pourraient aussi pallier le manque de capitaux et faciliter la conversion de la forêt à d'autres utilisations des terres. Il faut dès lors mieux comprendre l'impact du développement régional sur les moyens d'existence ruraux et le bien-être des populations forestières, ainsi que ses répercussions sur le taux de déforestation à petite échelle.

En Indonésie, comme dans d'autres pays en développement, la déforestation est le résultat de processus socio-économiques complexes. Il est largement estimé que la pauvreté est l'une des causes profondes de la conversion des forêts par les petits exploitants. Cet article présente les conclusions d'une étude qui a examiné la contribution de divers facteurs socio-économiques et physiographiques régionaux (comme l'altitude et la pente du terrain) aux dynamiques de la déforestation à petite échelle dans trois zones de forêts primaires en Indonésie – Kalimantan, Sumatra et Sulawesi – qui représentent collectivement environ 60 pour cent du couvert forestier total de l'Indonésie.

L'analyse a été conduite au niveau du

Déforestation à petite échelle dans le Kalimantan oriental, Indonésie



R.S. PURNAMASARI

Ririn Salwa Purnamasari est économiste au bureau de la Banque mondiale à Jakarta (Indonésie) et partenaire de recherche du Réseau sur l'environnement de la pauvreté (PEN) du Centre pour la recherche forestière internationale (CIFOR).

district. Une approche économétrique temporelle et spatiale a été adoptée pour vérifier dans quelle mesure les différentes facettes de la pauvreté et du développement régional incitaient la population à défricher la forêt dans 124 districts sur une période de 18 ans (1985-2003). Aux fins de l'étude, on entend par déforestation, sauf indication contraire, celle qui est réalisée à petite échelle au niveau du district.

CADRE THÉORIQUE

Le cadre théorique utilisé dans cette étude est un modèle d'optimisation dynamique du changement irréversible d'affectation des terres, tel qu'il est décrit dans Kerr, Pfaff et Sanchez (2002) et dans Vance et Geoghegan (2002). Le cadre permet à un propriétaire foncier d'évaluer le bien-fondé de la conversion à l'agriculture d'une parcelle de terre de son domaine forestier pour répondre à l'évolution des conditions économiques dans l'espace et au fil du temps, compte tenu des facteurs propres au lieu qui influencent le revenu de la terre. L'hypothèse de l'irréversibilité du changement d'affectation de la terre correspond largement à la réalité de la déforestation tropicale actuelle, car la plupart des terres défrichées ne retournent pas à leur état boisé précédent (Kerr *et al.*, 2004; Vance et Geoghegan, 2002). L'incidence des revenus escomptés de la conversion à l'agriculture est clairement évidente dans le cas de l'impact des prix des produits agricoles sur la déforestation. Même si la hausse des prix de ces produits n'est que temporaire, elle tend à renforcer l'espoir de gains plus importants à l'avenir, augmentant ainsi la profitabilité escomptée du défrichement d'une forêt et de sa conversion à l'agriculture (Angelsen, 1995; Sunderlin *et al.*, 2000). Ainsi, même si les prix baissent par la suite pour atteindre un niveau où le défrichement n'est plus rentable, cette baisse pourrait ne pas se solder forcément par l'abandon, et dès lors le reboisement, de terres récemment défrichées.

Ce modèle fournit des données importantes sur le processus de conversion irréversible des terres. Cependant, il néglige des facteurs clés qui peuvent influencer la prise de décisions d'agriculteurs vivant à la limite de la forêt. Les types de droits de propriété et les modifications des régimes de propriété communautaires traditionnels, en particulier, fournissent des incitations

à convertir plus tôt la terre. Néanmoins, en Indonésie, les droits de propriété en matière forestière sont dans la pratique mal définis, bien que la plupart des forêts soient officiellement sous le contrôle de l'État. Dans la plupart des zones marginales, les communautés considèrent en général la forêt comme une ressource à accès libre, exempte de droits d'entrée et sans restrictions sur son affectation. Cela veut dire qu'en général un agriculteur indépendant peut exercer son contrôle sur l'utilisation de toute parcelle de la forêt de son choix, et décider s'il convient de la laisser dans son état actuel ou de la convertir à la production agricole. C'est pourquoi, bien que la perte des droits de propriété sur une parcelle boisée ne soit pas mesurée directement et incorporée dans le modèle, elle peut être prise en compte et incluse comme l'un des coûts potentiels de la décision consistant à laisser la terre dans son état traditionnel de forêt.

CONTEXTE DE LA PAUVRETÉ

Il a parfois été soutenu que les pauvres défrichent les forêts et cultivent de nouvelles terres pour maintenir les niveaux de rendement, car ils ne peuvent pas financer les investissements nécessaires pour préserver la qualité des sols des terres cultivées existantes (Zwane, 2007). Les pauvres tendent à se concentrer dans les zones marginales peu dotées d'accès aux marchés (ce qui limiterait le coût des transactions), d'infrastructures de transport, de moyens et de services. Dans cette situation, le défrichement à coefficient élevé de main-d'œuvre est plus rentable pour ces personnes pauvres que d'autres activités (Deininger et Minten, 1996; Vedeld *et al.*, 2004). Dans d'autres cas, l'extension des terres cultivées visant la diversification des cultures est une stratégie d'adaptation pour les pauvres qui sont vulnérables à l'instabilité des prix et à d'autres types d'incertitudes (Sunderlin *et al.*, 2000). Par ailleurs, la pauvreté pourrait réduire la déforestation du fait de l'absence du capital nécessaire pour défricher (Wibowo et Byron, 1999).

Les agriculteurs individuels choisissent l'utilisation de la terre en tenant compte des coûts et revenus escomptés relatifs à chaque option. La décision est également influencée par leurs contraintes pécuniaires. Ainsi, toutes autres conditions restant inchangées, on peut s'attendre à ce que, si

le revenu escompté de l'agriculture augmente, les taux de déforestation augmentent aussi. Si la conversion de la forêt est coûteuse et/ou si la durée de gestation nécessaire pour tirer des revenus positifs de l'agriculture est longue, les agriculteurs démunis et pauvres en espèces sont moins incités à adopter des activités exigeant un surcroît de défrichement.

De toute évidence, il n'existe pas de prévision théorique simple de l'impact de la pauvreté sur les activités foncières. Les signes et les grandeurs relatives des différents facteurs liés à la pauvreté doivent être analysés empiriquement.

ANALYSE EMPIRIQUE

Un modèle basé sur une moyenne de la population a été utilisé pour estimer le taux de déforestation annuel (la variable dépendante) comme fonction des revenus relatifs de la conversion des forêts à l'agriculture et des facteurs les influençant, y compris la pauvreté et le développement (les variables explicatives) (tableau). Dans la zone qui a fait l'objet de l'étude, sur un total de 142 districts, 18 ont été exclus de l'analyse, soit parce qu'ils n'étaient pas boisés, soit parce que les données nécessaires aux estimations manquaient.

Les détails techniques ont été exclus de cet article, mais peuvent être demandés à l'auteur.

Variable dépendante: taux de déforestation

Les données sur la superficie forestière et son changement ont été tirées d'analyses – fondées sur le système d'information géographique (SIG) – d'images satellites de la couverture du sol observée à cinq moments différents: 1985, 1990, 1996, 2000 et 2003. Du fait que l'Indonésie ne dispose pas de données intégrées sur la couverture du sol à l'échelle du pays, les données proviennent de cartes de la couverture du sol fournies par plusieurs sources: le programme régional de planification physique pour la transmigration (*Regional Physical Planning Programme for Transmigration [RePPPProT]*) pour les cartes concernant 1985, du projet d'inventaire forestier national du Ministère des forêts pour les cartes relatives à 1990, et du Département de la planification du Ministère des forêts pour celles de 1996/97, 2000 et 2003, y compris les cartes des forêts destinées aux concessions d'exploitation

Statistiques succinctes des variables

| Variable | Nombre d'observations | Moyenne | Écart type | Minimum | Maximum |
|--|-----------------------|----------|------------|---------|-----------|
| Taux annuel de déforestation (%)^a | 496 | 0,0475 | 0,1145 | 0,0001 | 1,6198 |
| 1985-1990 (%) | 124 | 0,0181 | 0,0441 | 0,0001 | 0,4294 |
| 1990-1996 (%) | 124 | 0,0062 | 0,0186 | 0,0002 | 0,1927 |
| 1996-2000 (%) | 124 | 0,0237 | 0,0622 | 0,0003 | 0,6464 |
| 2000-2003 (%) | 124 | 0,1420 | 0,1856 | 0,0001 | 1,6198 |
| Indice de richesse | 496 | 25,1494 | 2,9920 | 18,0000 | 39,0000 |
| 1986 | 124 | 24,1925 | 2,9690 | 19,2553 | 39,0000 |
| 1990 | 124 | 24,4692 | 3,0081 | 19,9143 | 37,0000 |
| 1996 | 124 | 25,8967 | 2,7450 | 21,1596 | 34,1667 |
| 2000 | 124 | 26,0393 | 2,8067 | 18,0000 | 34,6667 |
| Indicateurs supplétifs des revenus | | | | | |
| Terres adaptées aux cultures industrielles (% de forêts à risque) | 496 | 23,2635 | 28,2052 | 0,0000 | 100,0000 |
| Terres adaptées à l'agriculture (% de forêts à risque) | 496 | 13,2830 | 20,0333 | 0,0000 | 100,0000 |
| Distance jusqu'à la capitale provinciale (km) | 496 | 127,0543 | 105,4845 | 0,0000 | 752,4142 |
| Densité des cours d'eau (km/km ²) | 496 | 0,2887 | 0,1549 | 0,0356 | 0,6346 |
| Indicateurs supplétifs du développement régional | | | | | |
| PIB régional par habitant (millions de Rp) | 496 | 1,4606 | 1,1043 | 0,4055 | 9,9305 |
| Travailleurs industriels – proportion de la population (pour 1 000 personnes) | 496 | 7,0948 | 12,4597 | 0,0000 | 141,2487 |
| (Décalée) Densité démographique (habitants/km ²) | 372 | 258,3463 | 682,2017 | 2,0130 | 5760,0470 |
| (Décalé) Taux annuel de déforestation dans les HPH | 372 | 0,0687 | 0,1802 | 0,0000 | 1,0000 |
| (Décalée) Déforestation cumulée (% de la superficie forestière totale – période 1) | 372 | 0,1355 | 0,2866 | 0,0000 | 3,2651 |
| Variables relatives aux districts avoisinants (moyenne) | | | | | |
| PIB régional par habitant (millions de Rp) | 496 | 1,2874 | 0,7547 | 0,0000 | 5,8792 |
| Travailleurs industriels – proportion de la population (pour 1 000 personnes) | 496 | 6,2611 | 6,5602 | 0,0000 | 42,9607 |

^a Pour ce tableau, les taux de déforestation sont présentés en pourcentage (les valeurs effectives et leurs écarts types sont multipliés par 100).

forestière (dénommées *hak pengusaha hutan* [HPH]) de 1980 à 2000. Bien que les données soient les meilleures disponibles, elles varient en ce qui concerne l'échelle et la précision, et pourraient contenir des incohérences; il faudra donc les interpréter avec précaution (Chomitz *et al.*, 2007; FWI et GFW, 2002).

Toutes les séries des cartes de la couverture du sol ont d'abord été regroupées en deux grandes catégories – terres boisées, et terres non boisées –, afin de les intégrer chronologiquement. Aux cartes des terres boisées et terres non boisées, on a ensuite superposé les cartes des HPH pour exclure les grandes concessions d'exploitation forestière de la superficie forestière estimée potentiellement défrichable par les petits agriculteurs. Officiellement, la plupart des forêts d'Indonésie appartiennent à l'État, bien qu'en pratique elles soient à accès libre. Néanmoins, les petites activités de déforestation n'ont normalement lieu que dans des zones non comprises dans les HPH, c'est pourquoi les HPH ont été exclues des zones forestières estimées défrichables par les petits agriculteurs. Aux nouvelles cartes ont ensuite été superpo-

sées les cartes des limites des districts de 1996, afin de créer des jeux de données sur la superficie forestière par district pour chaque période de référence.

La déforestation à petite échelle est définie ici comme une parcelle défrichée de 0,05 à 10 ha environ. Dewi *et al.* (2002) affirment, et quelques observations de terrain le confirment, que les petites parcelles déboisées sont associées le plus souvent aux activités agricoles des petits exploitants. La petite superficie défrichée au niveau du district est obtenue en regroupant toutes les petites parcelles défrichées de l'ensemble du district.

La variable dépendante, à savoir le taux de déforestation annuel (en pourcentage), est définie comme la superficie déboisée entre les périodes divisée par la superficie forestière totale existante dans la période initiale considérée. Les taux de déforestation ont été calculés pour les périodes de 1985-1990, 1990-1996, 1996-2000 et 2000-2003. Du fait que les intervalles de temps diffèrent entre les périodes, les taux de déforestation annuels ont été utilisés pour l'estimation, en supposant que ce taux annuel est resté inchangé pendant toutes

les années comprises dans la période. Les taux de déforestation annuels ont été établis à l'aide des formules que la FAO utilise pour calculer le taux annuel de changement de la superficie forestière, sur la base des intérêts composés (FAO, 1995).

Variables explicatives

Pour concorder avec les dates de la variable dépendante, l'étude a utilisé les données relatives à 1986, 1990, 1996 et 2000 pour les variables explicatives.

Mesure de la pauvreté. L'utilisation de la pauvreté comme facteur explicatif dans un modèle de déforestation peut soulever un problème d'endogénéité dû à la possibilité de causalité inverse: la pauvreté est normalement définie comme le manque de revenu, et ce revenu est une fonction des activités de déforestation. C'est pourquoi le revenu par habitant n'est pas utilisé comme mesure de la pauvreté dans l'estimation. En revanche, l'incidence de la pauvreté a été évaluée à l'aide d'un indice de richesse fondé sur les infrastructures et les installations, les ressources naturelles et les conditions socio-économiques au niveau

du district. Un indice de richesse régional a été tiré des données de l'enquête nationale sur le potentiel villageois (PODES) pour 1986, 1990, 1996 et 2000 provenant des Badan Pusat Statistik (Statistiques de l'Indonésie).

Indicateurs supplétifs des revenus dégagés du défrichement. Vu la difficulté d'obtenir des informations directes sur les revenus agricoles et forestiers qui soient cohérentes pour différents produits et au fil du temps, on a utilisé des indicateurs supplétifs.

Pour estimer la productivité agricole inobservée, deux mesures d'adaptation des terres de district, tirées des cartes RePPProT, ont été utilisées: le pourcentage de la superficie forestière du district au début de chaque période convenant aux cultures vivrières (adapté à l'agriculture) et le pourcentage convenant à l'arboriculture pour des produits comme le cacao, l'huile de palme, le caoutchouc et le café (adapté aux cultures industrielles). Les évaluations de l'adaptation des terres, fondées sur la topographie, le climat, l'eau et les sols, indiquent l'utilisation la plus rentable ou productive de la terre. La densité des cours d'eau et la distance entre le district et les capitales provinciales ont été utilisées comme indicateurs supplétifs des coûts de transport et de l'accès aux marchés.

Indicateurs supplétifs du développement régional. Bien que les effets du développement aient déjà été pris en compte indirectement à l'aide de plusieurs facteurs dans le calcul de l'indice de richesse, l'étude a également inclus quelques mesures directes pour le développement du district, afin de mieux examiner les effets directs du processus de développement sur les revenus relatifs et, partant, les modèles de défrichement.

La première mesure du développement d'un district est le produit intérieur brut régional, hors pétrole, par habitant (PIB régional) (Statistiques de l'Indonésie, 2007). Du fait que cette mesure se fonde sur la valeur marchande de tous les biens et services finaux dans la région au fil du temps, le PIB régional représente le développement économique et général régional, y compris le développement des institutions et de l'infrastructure.

L'industrialisation devrait améliorer le bien-être social et économique des régions

et offrir aussi davantage d'opportunités économiques aux habitants – un facteur important qui affecte les taux de déforestation (Angelsen, 1999; Godoy *et al.*, 1996; Shively et Pagiola, 2004). Ainsi, outre le PIB régional, le pourcentage de la population travaillant dans les industries du district a été inclus comme indicateur supplétif des opportunités d'emploi non agricole.

L'impact de la densité démographique sur la déforestation est un thème qui a prêté à controverse. Bien que plusieurs études sur la déforestation aient inclus la densité démographique dans l'analyse, aucune relation systématique n'a été observée (Cropper, Griffiths et Mani, 1999; Pfaff, 1999; Uusivuori, Lehto et Palo, 2002, par exemple). Pour mieux définir l'impact de la population sur le rythme de déforestation, la densité démographique a été incluse dans l'étude en tant que variable explicative.

En Indonésie, les activités dans les HPH sont aptes à stimuler le développement local des zones environnantes qui, à leur tour, pourraient soit encourager la déforestation locale (Angelsen, 1995), soit stimuler les activités économiques non agricoles, ce qui détournerait du défrichement (Lvang, 2002). Pour capter ces effets potentiels, les estimations comprennent un taux annuel de déforestation dans les HPH.

L'étude comprend aussi la déforestation cumulée d'un district comme autre indicateur supplétif du développement local.

Les modèles d'utilisation des terres dans un district donné peuvent être non seulement une fonction des variables pour ce district, mais aussi le reflet des caractéristiques des districts voisins, du fait des contraintes et opportunités, ainsi que des réseaux ou externalités partagés. L'étude comprend donc des variables qui traduisent le développement économique, les possibilités d'emploi non agricole et la densité démographique de districts avoisinants.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

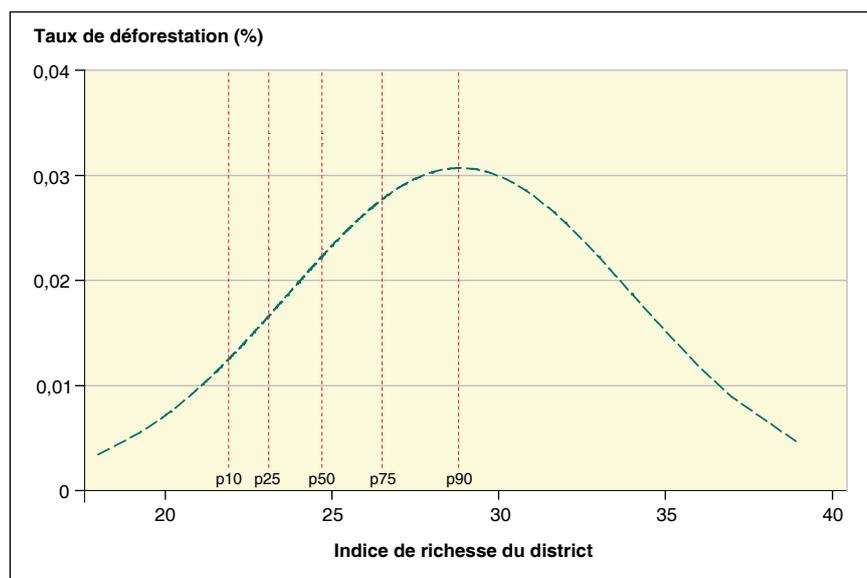
Pauvreté et déforestation

Les résultats de l'estimation montrent que la pauvreté exerce un impact important sur la déforestation. La relation observée entre la pauvreté et la déforestation suit une courbe en U inversée, qui laisse entendre que la déforestation est plus faible dans les districts les plus pauvres. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les gens souffrant

de grande pauvreté et ne disposant pas des moyens nécessaires pour convertir la terre à l'agriculture préféreront un revenu obtenu rapidement – sous forme d'espèces ou de moyens de subsistance – comme celui tiré de l'extraction des produits forestiers. Cette hypothèse concorde avec une étude réalisée par Wibowo et Byron (1999) montrant que l'état de pauvreté a empêché la déforestation dans le parc national Kerinci-Seblat en Indonésie. À mesure que les habitants d'une zone s'enrichissent, les taux de déforestation augmentent, peut-être parce que les personnes peuvent alors se permettre de mettre davantage de terres en production. Toutefois, l'intensification de la déforestation accuse un recul (la hausse du taux de déforestation décroît proportionnellement à l'augmentation de l'enrichissement), ce qui donne à penser qu'au-dessus d'un certain niveau de richesse, peut-être lorsque les gens disposent des capitaux nécessaires pour intensifier l'agriculture ou jouissent d'un meilleur accès à d'autres activités rémunératrices, le besoin d'étendre davantage les terres agricoles s'affaiblit.

La relation estimée entre la pauvreté et le taux de déforestation pourrait être illustrée par un diagramme (voir la figure) qui prédit les valeurs des taux de déforestation estimés, en modifiant la valeur de l'indice de richesse du district mais en laissant constantes à leur valeur moyenne les autres variables. Comme le montre la figure, le taux de déforestation atteint son plafond au quatre-vingt-dixième percentile environ de la répartition de l'indice de richesse, indiquant que les taux de déforestation de la plupart des districts continuent d'augmenter.

Du moment que la richesse reflète le développement, ces résultats laissent entendre que l'impact du développement sur la déforestation varie suivant l'état actuel de richesse. Dans les sites examinés par l'étude, le PIB régional par habitant s'est accru au taux moyen de 3,7 pour cent par an entre 1985 et 2000. Pendant ce temps, l'indice de richesse du district a augmenté de 7,9 pour cent en moyenne, et le taux de déforestation s'est accru, passant de 0,018 à 0,14 pour cent par an. Le taux annuel de déforestation pour la période 2000-2015, qui est prédit à l'aide du même taux de croissance du PIB régional par habitant et de l'indice de richesse du district entre 1985 et 2000, tout en maintenant



Relation en U inversé entre la pauvreté et la déforestation

constantes les autres variables, montre une diminution de 0,01 pour cent.

Indicateurs supplétifs des revenus et du développement

Conformément aux attentes, une proportion plus élevée de terres boisées adaptées à l'arboriculture entraîne un taux considérablement supérieur de déforestation. En moyenne, une augmentation de 1 pour cent de la part de superficie forestière du district adaptée aux cultures ou plantations industrielles accroîtra de 0,48 pour cent le taux de déforestation. Toutefois, l'estimation a montré que la proportion de terres boisées adaptée à l'agriculture en zone humide et zone aride est négligeable. Il en ressort que les zones plus adaptées à l'arboriculture qu'aux cultures vivrières suscitent davantage l'intérêt des petits agriculteurs des zones marginales. Cette constatation concorde avec une conclusion précédente selon laquelle l'arboriculture itinérante, plutôt que l'agriculture itinérante pour les produits de base, joue le rôle le plus important dans la déforestation à petite échelle en Indonésie (Chomitz et Griffiths, 1996). Sunderlin *et al.* (2000) ont noté que le défrichement en faveur de l'arboriculture a augmenté à la suite de la grave crise économique qui a frappé le pays en 1997.

Les coefficients élevés de densité des cours d'eau et de distance confirment la forte incidence des coûts du transport et

de l'accès aux marchés sur les processus de déforestation. Le coefficient négatif de densité des cours d'eau suggère que, dans les zones ayant fait l'objet de l'étude, l'impact net de l'amélioration des infrastructures de transport est la réduction de la déforestation. Le signe positif de la variable de la distance donne à penser que plus la distance jusqu'aux grandes villes est grande plus la déforestation est intense. L'estimation montre que le taux de déforestation augmente en moyenne de 14,3 pour cent tous les 100 km de distance jusqu'à une capitale provinciale. Toutefois, le signe négatif de cette variable, lorsqu'elle interagit avec une variable temporelle, suggère que cet effet diminue avec le temps, en raison peut-être de l'amélioration de l'infrastructure de transport et des véhicules au fil du temps. Dans l'ensemble, les zones isolées disposant de moyens de transport limités et d'un accès réduit aux marchés font l'objet d'une déforestation majeure.

Les résultats montrent que la variable du PIB régional par habitant ne joue pas un rôle significatif dans le modèle. Cela pourrait être dû au fait que les disparités au sein des régions représentent encore un problème sérieux en Indonésie. Autrement dit, les processus de développement et leurs impacts pourraient ne pas être ressentis avec la même intensité dans tout le district, et les variables au niveau du district ne reflètent pas ainsi la situation des zones marginales. Il se pourrait, au contraire, que des effets de compensation mutuelle se produisent entre les facteurs de développement, qui réduisent les taux de défores-

tation (comme l'amélioration des systèmes juridiques qui encouragent les investissements productifs dans les terres défrichées existantes) et les facteurs d'accélération de la déforestation (comme les routes des nouvelles concessions d'exploitation forestière qui stimulent le défrichement en faveur de l'agriculture itinérante).

Contrairement aux attentes, il s'est avéré que la variable traduisant le nombre de travailleurs industriels était en corrélation positive et significative avec la déforestation, ce qui pourrait indiquer le nombre limité des opportunités offertes aux populations locales, qui se livrent normalement au défrichement à petite échelle, de travailler dans l'industrie. En effet, la plupart des nouveaux emplois nés du développement des industries et des concessions sont souvent accaparés par des intervenants extérieurs installés dans la zone. La limitation des compétences et le manque de confiance dans la fiabilité des travailleurs locaux sont souvent cités comme étant les causes principales de la réticence des entreprises à les engager (Levang, 2002). En outre, les nouveaux migrants dans la zone font augmenter la demande d'aliments et d'autres produits agricoles, ce qui pourrait inciter les agriculteurs vivant à l'orée des forêts à accroître leur production agricole en étendant leurs terres cultivées.

La faible influence de la densité démographique sur la déforestation concorde avec l'hypothèse selon laquelle, au niveau régional, la population est déterminée potentiellement par d'autres facteurs qui affectent les activités économiques, comme les activités non agricoles et la disponibilité d'infrastructures. Ainsi, il est improbable que la population soit la cause sous-jacente de la déforestation (Kaimowitz et Angelsen, 1998).

L'importance négligeable des activités dans les HPH pourrait contredire l'expectative courante d'une corrélation positive entre les concessions d'exploitation forestière et la déforestation à petite échelle. Cependant, des études précédentes sur l'impact de l'intensité d'abattage sur la déforestation à petite échelle se sont centrées sur la petite agriculture réalisée dans les parcelles d'exploitation abandonnées, plutôt que sur le défrichement de nouvelles terres boisées (Geist et Lambin, 2001).

Les résultats montrent que, lorsque les autres influences sont maîtrisées, le pourcentage de la superficie forestière totale

défrichée pendant la période précédente n'a que des effets statistiquement négligeables sur le taux de déforestation. On pourrait imputer cela au fait que le niveau de développement local a déjà été vérifié dans les spécifications par les variables représentant la proportion de superficie forestière adaptée à l'agriculture et à l'arboriculture qui peut être défrichée pour chaque période. Inversement, comme dans le cas de la variable du PIB régional par habitant, il se pourrait que ces variables décalées soient négligeables parce qu'elles concernent le niveau du district et non pas le niveau local.

Le PIB régional et le nombre de travailleurs industriels dans les zones avoisinantes paraissent n'avoir que des effets insignifiants sur la déforestation du district, ce qui laisse entendre que les interactions dans l'espace ne sont pas très importantes.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

À la différence de la plupart des études précédentes sur le lien déforestation-pauvreté, l'analyse empirique utilise dans cette étude une série de données qui associent les données spatiales sur le couvert forestier et les facteurs physiogéographiques tirés de l'imagerie satellite avec un ensemble de données socio-économiques provenant de plusieurs enquêtes nationales. La mesure de la pauvreté comprend des éléments relatifs à la fois au bien-être humain et aux conditions locales, ce qui permet un examen détaillé des effets de la pauvreté sur le rythme de déforestation. Avec des données qui couvrent plus de 18 années – réparties en cinq périodes différentes – et 124 districts, l'étude est l'une des enquêtes les plus exhaustives sur la déforestation, par les petits agriculteurs jamais entreprises pour l'Indonésie.

Les résultats empiriques présentent une relation en U inversé entre la richesse du district et la déforestation, où le taux de déforestation augmente avec la richesse, mais à un rythme décroissant. Les districts les plus démunis – ceux qui ont un taux élevé de pauvres – tendent à moins déboiser. La déforestation s'accroît jusqu'à un certain niveau de richesse, puis diminue. Cependant, elle ne commence à baisser qu'aux déciles supérieurs de la répartition actuelle de la richesse du district.

Dans le contexte indonésien, c'est la terre la plus adaptée à l'arboriculture qui est la plus menacée de déforestation. Lors-

que la terre convient à l'arboriculture, les incitations à défricher les forêts en faveur de l'établissement de cultures de rente, comme l'huile de palme, sont évidemment plus fortes. C'est un facteur qui, dans le passé, a déterminé le défrichement de grandes superficies en faveur de l'agriculture et qui se répercute aussi sur l'avenir.

Les conclusions de cette étude suggèrent que l'impact du développement sur la déforestation dépend de l'état de richesse actuel et du niveau de développement des zones marginales. Un aspect inquiétant de ces conclusions consiste dans le fait que les politiques visant à stimuler le développement régional risquent d'encourager ultérieurement la déforestation. Pour la plupart des districts, la richesse accrue, toutes autres conditions demeurant égales, augmente initialement la déforestation.

Cependant, pour apaiser cette inquiétude, l'étude souligne que la réduction des coûts de transport et un meilleur accès aux marchés diminuent la déforestation. Elle a également constaté que plus les opportunités d'emploi dans des activités non agricoles sont grandes, moins les forêts sont défrichées. Ainsi, le défi pour les districts consistera à gérer le développement de manière à assurer un accès facile et équitable aux marchés du travail et des opportunités d'activités rémunératrices non agricoles pour les populations rurales. ♦



Bibliographie

- Angelsen, A.** 1995. Shifting cultivation and deforestation: a study from Indonesia. *World Development*, 23(10): 1713–1729.
- Angelsen, A.** 1999. Agricultural expansion and deforestation: modelling the impact of population, market forces and property rights. *Journal of Development Economics*, 58: 185–218.
- Chomitz, K.M., Buys, P., Luca, G.D., Thomas, T.S. et Wertz-Kanounnikoff, S.** 2007. *At loggerheads? Agricultural expansion, poverty reduction, and environment in the tropical forests*. World Bank Policy Research Report. Washington, DC, États-Unis d'Amérique, Banque mondiale.
- Chomitz, K.M. et Griffiths, C.** 1996. *Deforestation, shifting cultivation, and tree crops in Indonesia: nationwide patterns of smallholder agriculture at the forest frontier*. Poverty, Environment, and Growth Working Paper No. 4. Washington, DC, États-Unis, Banque mondiale.
- Cropper, M., Griffiths, C. et Mani, M.** 1999. Roads, population pressures, and deforestation in Thailand, 1976–1989, *Land Economics*, 75(1): 58–73.
- Deininger, K.W. et Minten, B.** 1996. *Poverty, policies, and deforestation: the case of Mexico*. Poverty, Environment, and Growth Working Paper No. 5. Washington, DC, États-Unis, Banque mondiale.
- Dewi, S., Belcher, B., Puntodewo, A., Tarigan, J. et Widodo, M.** 2002. *Deforestation: Who does what?* Document présenté à l'International Symposium of Land Use, Nature Conservation and the Stability of Rainforest Margin in Southeast Asia, Bogor, Indonésie, 30 septembre–2 octobre.
- FAO.** 1995. *Évaluation des ressources forestières 1990 – synthèse mondiale*. Étude FAO: Forêts n° 124. Rome.
- FWI et GFW.** 2002. *The state of the forest: Indonesia*. Bogor, Indonesia & Washington, DC, États-Unis, Forest Watch Indonésie & Global Forest Watch.
- Geist, H.J. et Lambin, E.F.** 2001. *What drives tropical deforestation?* LUCC Report Series. Bruxelles, Belgique, Land-Use and Land-Cover Change (LUCC) International Project Office.
- Godoy, R., Franks, J.R., Wilkie, D., Alvarado, M., Gray-Molina, G., Roca, R., Escobar, J. et Cardenas, M.** 1996. *The effects of economics development on neotropical deforestation: household and village evidence from Amerindians in Bolivia*. Discussion Paper No. 540. Cambridge, Massachusetts, États-Unis, Harvard Institute for International Development.
- Kaimowitz, D. et Angelsen, A.** 1998. *Economic models of tropical deforestation: a review*. Bogor, Indonésie, Centre pour la recherche forestière internationale (CIFOR).
- Kerr, S., Pfaff, A.S.P., Cavatassi, R., Davis, B., Lipper, L., Sanchez, A. et Timmins, J.** 2004. *Effects of poverty on deforestation: distinguishing behaviour from location*. ESA Working Paper No. 04-19. Rome, FAO.
- Kerr, S., Pfaff, A.S.P. et Sanchez, A.** 2002. *The dynamic of deforestation: evidence from Costa Rica*. Wellington, Nouvelle-Zélande, Motu Economic and Public Policy Research. Disponible sur: www.motu.org.nz/docs/publications/costa.rica.pdf

- Levang, P.** 2002. People's dependencies on forests. In *Technical report, Phase 1 1997–2001. ITTO Project PD 12/97 Rev.1 (F) – Forest, science and sustainability: the Bulungan model forest*, p. 109–130. Bogor, Indonésie, CIFOR.
- Pfaff, A.S.P.** 1999. What drives deforestation in the Brazilian Amazon? Evidence from satellite and socioeconomic data. *Journal of Environmental Economics and Management*, 37(1): 26–43.
- Shively, G.E. et Pagiola, S.** 2004. Agricultural intensification, local labor markets, and deforestation in the Philippines. *Environment and Development Economics*, 9(2): 241–266.
- Statistiques de l'Indonésie.** 2007. *Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB) Propinsi-propinsi di Indonesia Menurut Lapangan Usaha 2002–2006*. Jakarta, Indonésie, Badan Pusat Statistik.
- Sunderlin, W.D., Resosudarmo, I.A.P., Rianto, E. et Angelsen, A.** 2000. *The effect of Indonesia's economic crisis on small farmers and natural forest cover in the outer islands*. CIFOR Occasional Paper No. 28(E). Bogor, Indonésie, CIFOR.
- Uusivuori, J., Lehto, E. et Palo, M.** 2002. Population, income and ecological conditions as determinants of forest area variation in the tropics. *Global Environmental Change*, 12(4): 313–323.
- Vance, C. et Geoghegan, J.** 2002. Temporal and spatial modelling of tropical deforestation: a survival analysis linking satellite and household survey data. *Agricultural Economics*, 27(3): 317–332.
- Vedeld, P., Angelsen, A., Sjaastad, E. et Berg, G.K.** 2004. *Counting on the environment: forest incomes and the rural poor*. Environment Department Paper No. 98. Washington, DC, États-Unis, Banque mondiale.
- Wibowo, D.H. et Byron, R.N.** 1999. Deforestation mechanisms: a survey. *International Journal of Social Economics*, 26(1/2/3): 455–474.
- Zwane, A.P.** 2007. Does poverty constrain deforestation? Econometric evidence from Peru. *Journal of Development Economics*, 84(1): 330–349. ♦