

## Synthèse de l'article

*A better Amazon road network for people and the environment*

Novembre 2020

### Référence

Thais Vilela, Alfonso Malky Harb, Aaron Bruner, Vera Laísa da Silva Arruda, Vivian Ribeiro, Ane Auxiliadora Costa Alencar, Annie Julissa Escobedo Grandez, Adriana Rojas, Alejandra Laina et Rodrigo Botero. *PNAS* March 31, 2020 117 (13) 7095-7102; first published March 16, 2020 ; <https://doi.org/10.1073/pnas.1910853117>

## Un meilleur réseau routier amazonien pour les habitants et l'environnement



Route transamazonienne du Brésil (BR-230)

### ENJEUX

Le bassin de l'Amazonie est une zone prioritaire de conservation au niveau mondial. Il abrite 10 à 15 % de la biodiversité terrestre mondiale et constitue la plus grande réserve d'eau douce au monde. L'Amazonie compte également plus de 30 millions d'habitants. Cette grande forêt régule les cycles hydrologiques et les régimes climatiques locaux (Sampaio *et al.*<sup>1</sup>, 2019, Nazareno *et al.*<sup>2</sup>, 2007), et stocke 150 à

1 G. Sampaio *et al.*, "Assessing the possible impact of 40C or higher warming in Amazonia" in *Climate Change Risks in Brazil*, C. Nobre, J. Marengo, W. Soares, Eds. (Springer, Cham, 2019), chap. 8, pp. 201-218.

2 A. G. Nazareno, W. F. Laurance, Brazil's drought: Beware deforestation. *Science* 347, 1427 (2015).

200 milliards de tonnes de carbone (Nobre *et al.*<sup>3</sup>, 2016, Gibbs *et al.*<sup>4</sup>, 2007). Tous ces avantages dépendent plus ou moins de la conservation du biome dans un état sain et naturel.

Néanmoins, le bassin de l'Amazonie continue de connaître un défrichement et une dégradation rapide. Si la tendance actuelle de l'expansion agricole continue, 40 % de la forêt amazonienne sera éliminée d'ici 2050 (Soares-Filho *et al.*<sup>5</sup>, 2006). L'extension du réseau routier, comprenant à la fois des routes officielles et non officielles, dans des zones autrefois inaccessibles est un moteur essentiel de ce changement. Il existe un consensus scientifique sur le fait que le réseau de transport joue, et continuera à jouer, un rôle direct et indirect dans la déforestation future dans la région (Barber *et al.*<sup>6</sup>, 2014 ; Fearnside<sup>7</sup>, 2007 ; Laurance *et al.*<sup>8</sup>, 2004). Les défrichements dus aux infrastructures routières sont associés à la perte de biodiversité, le déplacement des communautés indigènes, l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre et la réduction du stockage du carbone. Les routes augmentent également la valeur des terres dans les zones adjacentes, ce qui à son tour, pousse à la spéculation et à la déforestation afin d'établir et maintenir le régime foncier (Fearnside<sup>9</sup>, 2015).

Malgré les effets négatifs sur l'environnement, la société ou la culture, les gouvernements et les banques de développement continuent de donner la priorité à l'extension du réseau routier amazonien comme moyen d'accroître les possibilités d'emploi, la mobilité, de réduire les coûts de transport et de soutenir le développement régional. Un exemple emblématique actuel est l'initiative pour l'intégration des infrastructures régionales dans le dernier plan de développement de l'Amérique du Sud, qui comprend neuf grands projets routiers en Amazonie, qui doivent être achevés d'ici 2026, avec un investissement total proposé de 9,4 milliards de dollars des États-Unis. Peu d'efforts sont faits pour évaluer les effets cumulatifs de ces projets. Par ailleurs, de nombreux projets de routes n'intègrent pas d'études de viabilité économique, même basique et tiennent encore moins compte des impacts socio-environnementaux potentiels. Le manque d'information pour identifier et prioriser les meilleurs projets pour l'économie, la société ou même l'utilisation des fonds publics, laisse la voie libre aux décisions politiques de court terme.

## ÉLÉMENTS DE MÉTHODE

L'approche d'évaluation comparative est appliquée à 75 projets considérés comme des priorités nationales, localisés dans le bassin de l'Amazonie et pour lesquels suffisamment d'informations étaient disponibles pour permettre une analyse détaillée. L'échantillon de projets ainsi sélectionnés contient certains des projets les plus grands et des plus controversés dans l'Amazonie. L'étude a été menée dans les cinq principaux pays du bassin : le Brésil, la Bolivie, la Colombie, l'Équateur et le Pérou. Au cours des cinq prochaines années, ces nations prévoient en effet de construire ou d'améliorer plus de 12 000 km de routes dans la région, avec un investissement total d'environ 27 milliards de dollars.

3 C. A. Nobre *et al.*, Land-use and climate change risks in the Amazon and the need of a novel sustainable development paradigm. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 113, 10759–10768 (2016).

4 H. K. Gibbs, S. Brown, J. O. Niles, J. A. Foley, Monitoring and estimating tropical forest carbon stocks: Making REDD a reality. *Environ. Res. Lett.* 2, 045023 (2007).

5 B. S. Soares-Filho *et al.*, Modelling conservation in the Amazon basin. *Nature* 440, 520–523 (2006).

6 C. P. Barber, M. A. Cochrane, C. M. Souza, Jr, W. F. Laurance, Roads, deforestation, and the mitigating effect of protected areas in the Amazon. *Biol. Conserv.* 177, 203–209 (2014).

7 P. M. Fearnside, Brazil's Cuiabá- Santarém (BR-163) Highway: The environmental cost of paving a soybean corridor through the Amazon. *Environ. Manage.* 39, 601–614 (2007).

8 S. G. W. Laurance, P. C. Stouffer, W. F. Laurance, Effects of road clearings on movement patterns of understory rainforest birds in central Amazonia. *Conserv. Biol.* 18, 1099–1109 (2004).

9 P. M. Fearnside, "Highway construction as a force in the destruction of the Amazon forest" in Handbook of Road Ecology, R. Ree, D. J. Smith, C. Grilo, Eds. (2015), chap. 51, pp. 414–424.



Les auteurs ont combiné une analyse spatiale avec les coûts-bénéfices traditionnels pour identifier les sous-ensembles de ces projets proposés qui représentent des situations économiques et socio-environnementales perdantes, ainsi que ceux qui génèrent le plus grand rendement économique avec des impacts sociaux et environnementaux les plus réduits.

Les projets routiers sont classés selon des scores normalisés ventilés sur cinq variables de risques environnementaux : biodiversité, écorégion, eau, carbone et zone protégée.

## OBJECTIFS

La présente étude vise à combler les lacunes de connaissance en élaborant une approche pour évaluer de manière exhaustive les avantages et les coûts de ces projets routiers officiels. En plus d'enrichir la littérature sur l'impact des routes en Amazonie, l'étude a aussi pour ambition d'influencer le processus décisionnel de trois façons :

- en analysant les avantages économiques négatifs des projets,
- en comparant les coûts de construction des routes aux coûts économiques, environnementaux et sociaux,
- en utilisant une approche multicritères qui intègre un ensemble de questions diverses dans un index unique afin que les différents projets puissent être comparés.

## RÉSULTATS

### Impacts environnementaux des projets

Si les 75 chantiers sont mis en œuvre, ils entraîneront une déforestation d'au moins 2,4 millions d'hectares au cours des 20 prochaines années, soit une superficie à peu près équivalente à la taille du Belize (Amérique Centrale). L'étendue spatiale de la déforestation prévue varie entre les projets routiers avec une médiane de 19 392 ha et une moyenne de 33 000 ha. C'est au Brésil que la déforestation induite est potentiellement la plus grande : l'ensemble des aménagements routiers proposés pour améliorer les 2 234 km de routes transamazoniennes du Brésil (BR-230) entraînerait une perte de couverture forestière de 561 000 ha soit 23 % de la déforestation totale prévue pour la région d'ici 2030.

En dehors du Brésil, les deux pires projets en termes de déforestation sont le projet *Troncal Piedemonte* en Colombie (Los Pozos-La Macarena-La Leona) et le projet *Pucallpa-Contamana* au Pérou. Ces projets entraîneront respectivement une perte de 116 000 et 66 000 ha.

Sur la base du modèle de déforestation utilisé dans l'étude, il est impossible de distinguer les différents impacts sur la déforestation de la rénovation des réseaux existants des nouveaux projets routiers. Une approximation indique que les deux types de projets entraîneraient environ 100 ha de déforestation par kilomètre. Ce point pourrait faire l'objet de futures investigations scientifiques.

L'étude permet de mettre en évidence que la construction et l'amélioration de nouvelles routes, telles que celles évaluées dans le présent document, sont de nature à favoriser le développement de routes secondaires, tertiaires et même de routes illégales dans la région, qui augmentent d'autant les impacts, sans avoir pu être comptabilisés ici.

En outre, les auteurs constatent qu'il y a une déconnexion potentielle entre les investissements dans les routes principales et les autres investissements routiers, ce qui a des implications importantes en termes de développement de l'économie locale et de bien-être des populations. En fonction des communautés rurales, de la localisation et des principales activités économiques développées dans les zones à proximité des routes principales, cette déconnexion aura des implications positives ou négatives. C'est un point important à explorer dans de futures études et qui souligne l'importance de la planification stratégique et l'utilisation d'approches plus globales en amont des décisions telles que celle proposée dans cette étude.

Vue l'importance écologique de la zone menacée autour de chaque route, telle que mesurée par l'impact du projet sur la diversité des espèces, les écosystèmes, les eaux de surface, le stockage du carbone et les zones protégées, les auteurs démontrent qu'en plus de l'achèvement et du revêtement de l'autoroute transamazonienne, le revêtement de la route BR-163 au Brésil causerait d'importants dommages environnementaux. En termes de carbone par exemple, le revêtement de 496 km de route entraînerait des émissions de 400 millions de tonnes de carbone d'ici 2030.

### **Impacts sociaux des projets**

D'un point de vue social, les auteurs constatent qu'au moins 17 % des projets de routes auraient pour conséquence des infractions aux lois environnementales, aux processus de consultation, ou aux droits autochtones. Pour ces derniers, trois des 75 projets routiers analysés traverseraient le territoire de populations indigènes en isolement volontaire : *Capitán Augusto Rivadeneira-Reperado* en Équateur et *Mitú-Monforth* et *Puerto Leguizamo-La Tagua* en Colombie. D'ores et déjà, des conflits sociaux et des affrontements sur les questions environnementales et culturelles sont apparus dans 5 % des projets routiers.

En revanche, près de la moitié des routes analysées améliorent effectivement l'accès aux écoles et aux centres de santé en réduisant les temps de déplacements.

### **Impacts économiques des projets**

On pourrait considérer que les avantages économiques des projets pourraient, dans une certaine mesure, contrebalancer leurs impacts négatifs sociaux ou environnementaux. Or la plupart des projets de routes concernent des zones reculées du bassin amazonien avec un volume de trafic prévu généralement faible. La modélisation de ce trafic en termes de trafic journalier moyen annualisé suggère que le volume varierait d'un point bas à 156 véhicules par jour (sur la route Iquitos-Saramiriza, au Pérou) à un maximum de 970 véhicules par jour (San Pedro de los Cofanes-Alipamba, en Équateur). Ces chiffres sont à comparer avec le trafic journalier moyen annualisé de l'autoroute BR-116 à São Paulo, au Brésil, pris comme point de référence, qui est de 36 441 véhicules par jour, soit plus de 37 fois la valeur la plus élevée estimée pour les projets de routes amazoniennes des 75 projets.

Les coûts d'investissement varient considérablement selon les projets. En excluant les projets incluant la construction de ponts - pour lesquels les investissements dépassent 10 millions de dollars US par kilomètre - la moyenne et la médiane des investissements sont respectivement de 2,15 millions de dollars par kilomètre et 1,84 millions de dollars par kilomètre.

En croisant estimation du trafic, coûts d'investissement et d'autres variables spécifiques aux routes, les auteurs établissent que la valeur actuelle nette oscille entre 1,1 milliard de dollars et 3,5 milliards de dollars. Étonnamment donc, alors

que la justification des projets est habituellement avant tout économique, les calculs montrent que 45 % des projets proposés coûteraient plus à construire et à entretenir qu'ils ne génèreraient de bénéfices tels que généralement mesuré pour les projets de transport. La fraction des routes économiquement injustifiées est même plus élevée dans certains pays, notamment en Bolivie, où 85 % des routes prévues ne sont pas économiquement viables, les deux seules exceptions étant Apolo-Tumupasa et Santo Domingo-San Antonio.

En outre, la fraction des projets aux retombées économiques négatives est plus élevée parmi les projets d'amélioration des routes existantes (50 %) par rapport aux nouveaux projets routiers (38 %). Si, parmi les 75 projets étudiés (projets d'amélioration ou de nouvelles constructions confondus), tous ceux de valeur actuelle nette négative étaient mis en œuvre, les pertes économiques cumulées s'élèveraient à 7,6 milliards de dollars.

Quant aux projets ayant un rendement économique positif, les valeurs actuelles nettes affichent une médiane de 145 millions de dollars US.

### **Les compromis possibles**

Depuis les années 1980, les gouvernements et les agences de développement ont eu tendance à considérer que la croissance économique et la conservation ne s'excluaient pas mutuellement. Cependant, malgré la prise de conscience mondiale et les efforts multilatéraux pour mettre en œuvre un agenda de développement durable, les pays en développement ont continué à connaître une demande croissante de biens et de services, une dégradation de la nature et des services écosystémiques et la détérioration de la qualité de l'environnement. Dans la région amazonienne, l'estimation de la dichotomie entre les objectifs de développement et la conservation de l'environnement a été au cœur du discours politique et de développement.

Dans ce contexte, une approche utile pour la prise de décision est de considérer les compromis entre les bénéfices économiques et les risques environnementaux et sociaux. Dans ce cadre, les projets avec une valeur actuelle nette, négative, c'est-à-dire qui présentent à la fois des pertes économiques et des dommages socio-environnementaux, ne sont pas considérés car il n'y a pas de compromis raisonnable envisageable, quoique ces projets restent des priorités politiques.

Pour les projets dont la valeur actuelle nette est positive, il existe une grande marge de manœuvre pour choisir les projets qui ont les meilleurs résultats en termes absolus : plus de gains économiques et moins de dommages environnementaux et sociaux. Dans la majorité des cas, cependant, le choix de projets impliquera des compromis de type classique : sacrifier l'environnement et les questions sociales pour augmenter le rendement économique ou accepter des rendements économiques réduits pour améliorer les résultats socio-environnementaux.

Un classement des projets dont la valeur actuelle nette est positive par leur rapport entre les avantages économiques et l'impact socio-environnemental permet de mettre en évidence que :

- L'intégralité des avantages économiques est le fait de 41 projets responsables de 54 % des dommages prévisibles. Les 34 projets restants causant à la fois des dommages et des pertes économiques.
- Les 18 projets les plus efficaces environnementalement et socialement sont responsables de 10 % de la déforestation prévue, soit 240 000 ha.
- 77 % de la valeur économique est atteinte pour seulement 10 % des dommages par 12 % des projets analysées : ces projets représentent les plus grandes opportunités de gain économique par rapport aux dommages qu'ils provoquent et donc le meilleur rapport bénéfices - dommages.



- Les 12 % des projets les plus efficaces sont à l'origine de 33 % de la déforestation prévue (soit 803 000 ha), même s'ils sont situés dans des zones moins importantes sur le plan environnemental.

Une source possible de scepticisme à l'égard de ces projets routiers reste les coûts d'investissement déclarés qui sont faibles par rapport à ce qui est habituellement constaté. En effet, si l'on considère les cinq projets les plus efficaces, la moyenne des coûts d'investissement initiaux est de 1,344 000 milliards de dollars des États-Unis par kilomètre, soit 37 % de moins que l'investissement moyen pour l'ensemble des projets, à l'exclusion de ceux qui comprennent la construction de ponts. Dans la mesure où cette différence pourrait être le signe d'un risque de sous-estimation des coûts réels, l'efficacité, apparemment élevée de ce groupe de projets pourrait être en fait surestimée. En réalité, ce risque est conforté par d'autres études qui ont montré que neuf mégaprojets d'infrastructures sur 10 (ceux qui coûtent plus d'un milliard d'euros), dépassent leur budget prévisionnel ; pour les routes, c'est 20 % des projets qui présentent in fine des dépassements de budget.

Une autre approche alternative pour sélectionner les meilleurs projets est de sélectionner les projets dont la valeur actuelle nette est supérieure à 0, mais dont les incidences socio-environnementales sont les plus faibles. Cela concerne 18 projets sur les 75 analysés. Investir dans ces 18 projets permettrait de générer 4 milliards de dollars de bénéfice économique net et moins de 10 % de la déforestation totale prévue. Ces dommages sont encore importants, mais sont inférieurs de 70 % aux 12 projets les plus efficaces économiquement.

À titre de comparaison, si le même montant est investi dans les pires projets (pertes économiques et dommages environnementaux et sociaux), la conséquence serait à la fois une perte de 2 milliards de dollars US et 561 000 ha de déforestation, pour un nombre de bénéficiaires qui améliorerait leur accès aux services similaire aux bénéficiaires des 18 projets causant le moins de dommages.

## CONCLUSION

Historiquement, les facteurs politiques et les aspirations économiques non fondés ont piloté la planification et les processus de décision pour les infrastructures. Cette étude démontre qu'il est possible d'améliorer les processus décisionnels en prenant en compte les enjeux environnementaux et sociaux sans pour autant renoncer au développement. Au contraire, il est possible de générer des rendements économiques importants à un coût environnemental et social moindre, mais cela implique la construction de beaucoup moins de routes dans des endroits soigneusement choisis où les retombées économiques sont clairement positives et les impacts négatifs sont comparativement faibles.

Sur la base de ces résultats, les chercheurs suggèrent trois actions prioritaires à destination des gouvernements, des banques de développement et de la société civile.

1. Ne réaliser que des projets routiers dont la valeur actuelle nette est vraiment positive. Il n'y a en effet aucune raison rationnelle pour justifier un investissement public qui générerait des pertes économiques et des préjudices socio-environnementaux. Tout en reconnaissant que ce type de projets peut demeurer des priorités nationales ou régionales, les auteurs estiment que, face à des investissements apparemment perdants, il est de la responsabilité des promoteurs de routes de justifier publiquement de la légitimité de leurs projets. Dans le cas où ces projets ne sont pas justifiés ou abandonnés, la société civile peut mettre en doute la légitimité des intérêts servi par leur construction.



2. Pour les projets dont la valeur actuelle nette est positive, examiner attentivement les compromis entre les avantages économiques et les risques environnementaux et sociaux. Dans ce cas, le niveau d'impact négatif acceptable en échange d'un avantage économique devrait être défini non seulement par le gouvernement, mais aussi par les parties prenantes.
3. Investir dans des analyses rigoureuses pour piloter la prise de décision en matière de réseau routier. Dans ce cadre, les priorités en matière de recherche prospective sont de mieux comprendre les impacts différentiels des investissements dans les nouvelles routes par rapport aux projets d'amélioration des routes ; concevoir des trajets optimaux pour atteindre les objectifs politiques ; et analyser la relation entre l'investissement dans les routes principales, secondaires et tertiaires et comment ceux-ci ont un impact sur le bien-être ainsi que sur les dommages socio-environnementaux. Les pertes économiques, sociales et environnementales potentielles justifient que du temps et de l'argent soit investis dans la production d'informations de qualité en matière de priorités routières actuelles.

Les conclusions de l'étude suggèrent qu'une bonne planification permettrait de réduire considérablement le nombre de routes et d'établir des itinéraires soigneusement choisis pour assurer un rendement économique tout en évitant les zones socialement et écologiquement sensibles.

synthèse Hélène Soubelet,  
directrice de la FRB

relecture Julie de Bouville,  
experte en communication  
Charlotte Navarro,  
Chargée de missions  
Jean-François Silvain,  
président de la FRB