

**” HUMAN FOOTPRINT” Guyane : Réalisation de
couches cartographiques représentant l’indice
d’empreinte humaine sur la Guyane Française
entre 2005 et 2019**



Titre : "HUMAN FOOTPRINT" Guyane: Réalisation de couches cartographiques représentant l'indice d'empreinte humaine sur la Guyane Française entre 2005 et 2019

Client : KWATA

Interlocuteur : Benoit de Thoisy

Prestataire : ENIA

Auteur : Courtois Elodie¹

1 ENIA (Expertise Naturaliste, Instrumentation et Analyse), 97351 Matoury, Guyane Française
courtoiselodie@gmail.com

ENIA

**Expertise Naturaliste
Instrumentation et Analyse
Elodie COURTOIS**



Référence à utiliser : Courtois E.A., 2024 – "HUMAN FOOTPRINT" Guyane : Réalisation de couches cartographiques représentant l'indice d'empreinte humaine sur la Guyane Française entre 2005 et 2019, ENIA, KWATA, 9 p.

Table des matières

Table des matières	3
Liste des Figures et Tableaux	3
"Human footprint" – définition de l'indice d'empreinte humaine	4
Méthodologie utilisée	5
Fleuves et Routes	5
Utilisation des terres	6
Orpillage et Exploitation forestière.....	6
Résultats	7
Conclusion	9
Bibliographie.....	9

Liste des Figures et Tableaux

Figure 1 - Évolution de l'indice d'empreinte humaine à l'échelle mondiale entre 1993 et 2009. Adapté de Venter et al. 2016.....	4
Figure 2 - indice d'empreinte humaine en 2005, 2011, 2015 et 2019.....	7
Figure 3 - Évolution de la surface (nombre de cellule multipliée par la taille de la cellule de 1 km ²) entre 2005 et 2019 pour les différentes classes de l'indice.....	9
Figure 4 - Changement de la valeur de l'indice entre 2005 et 2019. Une valeur positive indique une diminution de l'indice et une valeur négative une amélioration de l'indice.....	8
Tableau 1 - Scores utilisés pour les différentes variables.....	5

"Human footprint" – définition de l'indice d'empreinte humaine

Pour cartographier l'impact des activités humaines sur la planète, une équipe de scientifiques a produit un indicateur d'empreinte humaine globale ("**human footprint index**"). Celui-ci est basé sur plusieurs variables : les zones bâties, les terres cultivées, les pâturages, les densités de population, les espaces éclairés la nuit, les chemins de fer et les routes. Initialement développée en 2002¹, cet indice a été appliqué pour créer des cartes montrant l'évolution de l'impact des activités humaines sur l'environnement (ou empreinte humaine) sur une période de 16 ans, entre 1993 et 2009 ² (Figure 1). Ces données à l'échelle globale sont très utiles pour mettre en évidence de grand patron de pression mondiale mais ne sont pas forcément adapté de manière fine à une plus petite échelle. A l'échelle locale, une première dérivation de cet indice pour la Guyane Française a été proposé en 2010³.

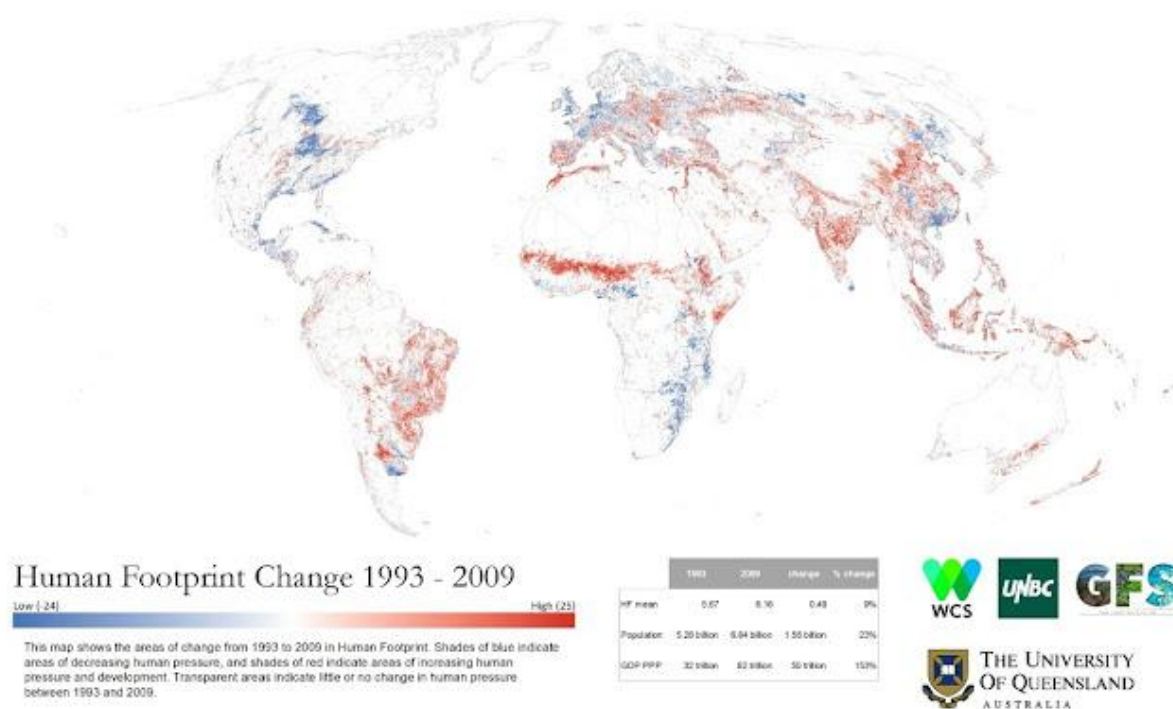


Figure 1 - Évolution de l'indice d'empreinte humaine à l'échelle mondiale entre 1993 et 2009. Adapté de Venter et al. 2016.

L'objectif de la présente étude est de proposer une **mise à jour de cet indice d'empreinte humaine sur le territoire de la Guyane Française** en proposant une méthodologie permettant un calcul plus simple de l'indice pour une mise à jour plus régulière et d'en étudier son évolution.

Méthodologie utilisée

Nous avons repris la méthodologie proposée dans de Thoisy et al. (2010) en mettant à jour les informations disponibles et en réalisant des adaptations afin d'utiliser les nouvelles ressources à disposition et d'assurer la reproductibilité de l'indice. Nous avons écarté les données de densité humaine, difficile à obtenir précisément et avons conservé les autres paramètres. L'indice d'empreinte humaine a été calculé sur une **grille de 1 km²** en utilisant les données ci dessous pour 4 années : 2005, 2011, 2015 et 2019.

Tableau 1 - Scores utilisés pour les différentes variables.

Variable	Intensité	Score associé
	Fleuves principaux (tampon 2 kms)	8
	Fleuves secondaires (tampon 2 kms)	4
Utilisation des terres	Urbain (tampon 500m)	12
	Agricole (tampon 500m)	8
	"Abattis" et habitats traditionnels (tampon 500m)	4
Routes	Routes principales (tampon 2 kms)	12
	Pistes et routes secondaires (tampon 2 kms)	8
	Sentiers (tampon 2 kms)	4
Exploitation forestière	Série "Production"	4
Orpaillage	Impacts miniers (tampon 500 m)	10

Fleuves et Routes

Pour le **réseau hydrographique**, nous avons utilisé la couche "cours d'eau" de l'étude de 2010. Dans cette couche, un buffer de 2 kms avait été appliqué autour des principaux fleuves navigables. Un score de 8 avait été utilisé pour les fleuves majeurs (Maroni, Oyapock, Mana, Sinnamary et lac de petit saut, Approuagues,...) et un score de 4 pour les autres fleuves. Ces voies navigables ne variant pas, **cette même couche a été utilisée pour toutes les années.**

Pour le réseau routier, nous avons utilisé la couche "tronçons routiers" de la BD TOPO de l'IGN avec 3 catégories (Tableau 1) :

- (1) Les routes principales avec un buffer de 2 kilomètres : score de 12
- (2) Les routes secondaires et les pistes carrossables (buffer de 2 kilomètres) : score de 8
- (3) Les sentiers (buffer de 2 kilomètres) : score de 4

Afin de générer une couche différente pour les 4 années, nous avons utilisés la date de création du tronçon routier afin de ne conserver que les tronçons existants à l'année d'intérêt (2005, 2011, 2015 et 2019). La même couche a été utilisée pour 2005 et 2011 car les dates de créations avant 2011 n'étaient pas bien indiquées dans la couche utilisée.

Utilisation des terres

Nous avons utilisé 3 sources de données disponibles sur Geoguyane pour cette variable :

- (1) Les couches d'occupation du sol de 2005, 2011 et 2015 publié dans le cadre du projet ECOSEO
- (2) L'atlas cartographique des tissus urbains de Guyane publié par L'AUDeG en 2019. Cette couche étant moins précise que la carte d'occupation du sol de 2015 pour certains secteurs, nous avons conservé les impacts de la couche de 2015 et y avons ajouté ceux de 2019 pour la couche utilisée en 2019
- (3) Les cartes d'occupations du sol sur le territoire du Parc Amazonien de Guyane publié par le PAG en 2005, 2011, 2015 et 2019. Ces cartes ont été construites par numérisation par photo-interprétation à partir de la Bd Ortho ainsi que des photos satellites SPOT (5, 6, 7), Pleiade, Landsat ou Sentinel 2, en fonction des disponibilités. Nous avons conservé une catégorie **d'agriculture traditionnelle** incluant les abattis (AF : Abattis frais, A1 : Abattis +1, A2 : Abattis +2, AG : Agriculture fixe, PA : Pâturage) et une catégorie de **tissus urbain traditionnel** (HA : Habitations).

Des scores adaptés ont été défini pour chaque catégorie avec un score de 12 pour le tissu urbain, de 8 pour le tissu agricole, et de 4 pour le tissu agricole traditionnel (abattis) et pour le tissu urbain traditionnel (Tableau 1). A chaque fois, une zone tampon de 500 m a été appliquée.

Orpaillage et Exploitation forestière

Pour l'orpaillage, nous avons utilisé la couche des surfaces déforestées ou dégradées dans le cadre de l'activité minière en Guyane tant par l'activité minière légale que par l'orpaillage illégal publiée en 2022. La série de données couvre l'ensemble du territoire guyanais depuis les années 1990 et les données sont produites par télédétection d'images satellitaires. Un tampon de 500 m a été appliqué et un score de 10 attribué à l'ensemble des zones impactées (Tableau 1). Quatre couches ont été générées pour les 4 années (2005, 2011, 2015 et 2019) en utilisant la date d'exploitation indiquée.

Pour l'exploitation forestière, nous avons utilisé la couche de la désignation des parcelles par l'ONF au sein du Domaine Forestier Permanent (DFP). Toutes les parcelles désignées en unité "Production" se sont vues attribuer un score de 4 et cette même couche a été utilisée pour toutes les années (Tableau 1).

Résultats

L'indice d'empreinte humaine a été ensuite obtenu pour 2005, 2011, 2015 et 2019 en sommant les valeurs obtenues sur chaque cellule d'1 km² pour chaque année (Figure 2). Cet indice **varie entre 0 et 38**. Les valeurs maximales de l'indice sont obtenues sur le **littoral** qui concentre la majorité du tissu urbain et agricole et une plus forte densité humaine.

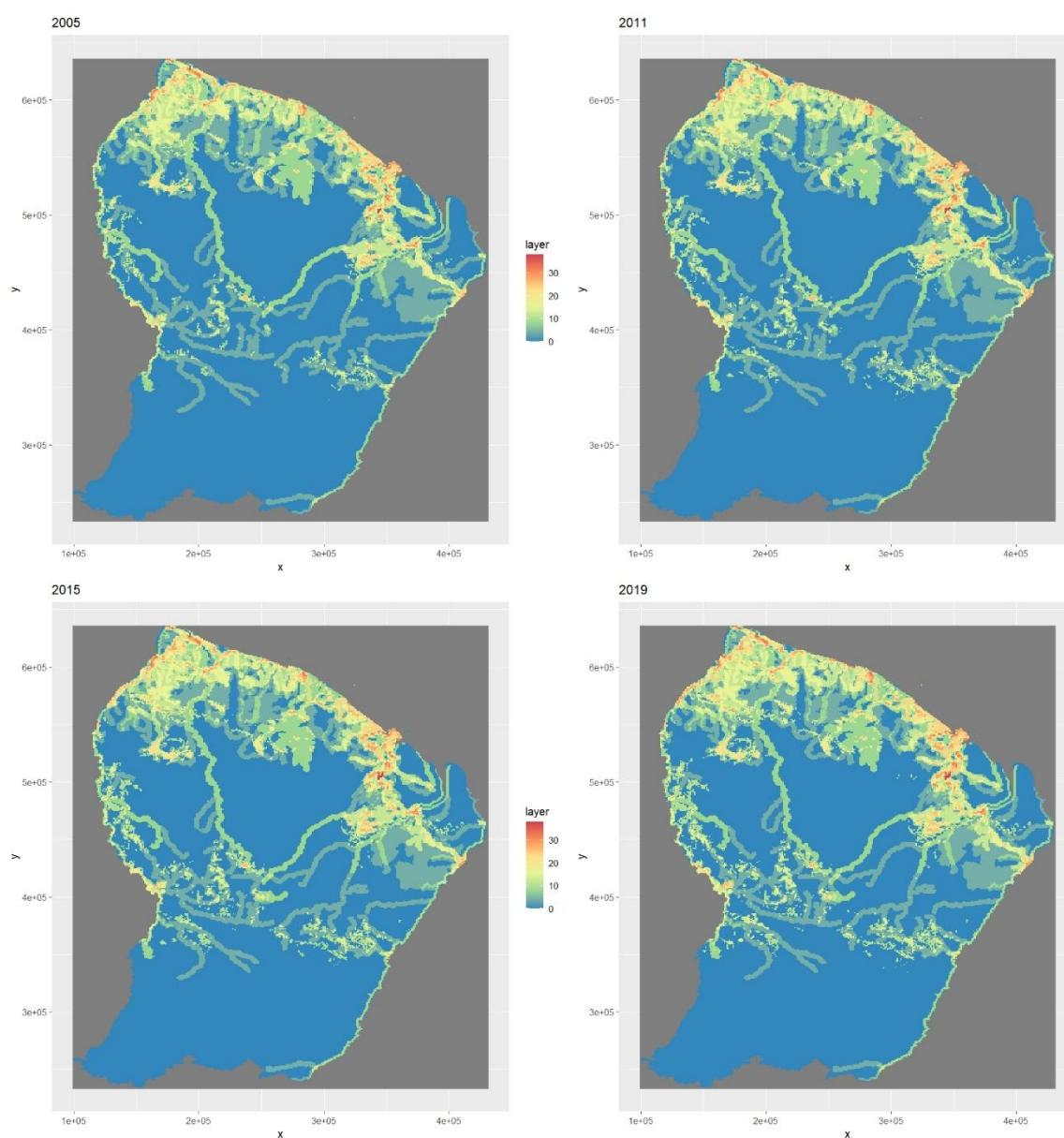


Figure 2 - indice d'empreinte humaine en 2005, 2011, 2015 et 2019.

Entre 2005 et 2019, une surface de 78827 km² (95% de la surface de la Guyane) ne montre pas de changement dans l'indice, 295 km (0.003% de la surface) montre une amélioration et **4074 km² (0.04% de la surface) montre une détérioration de l'indice** (Figure 3).

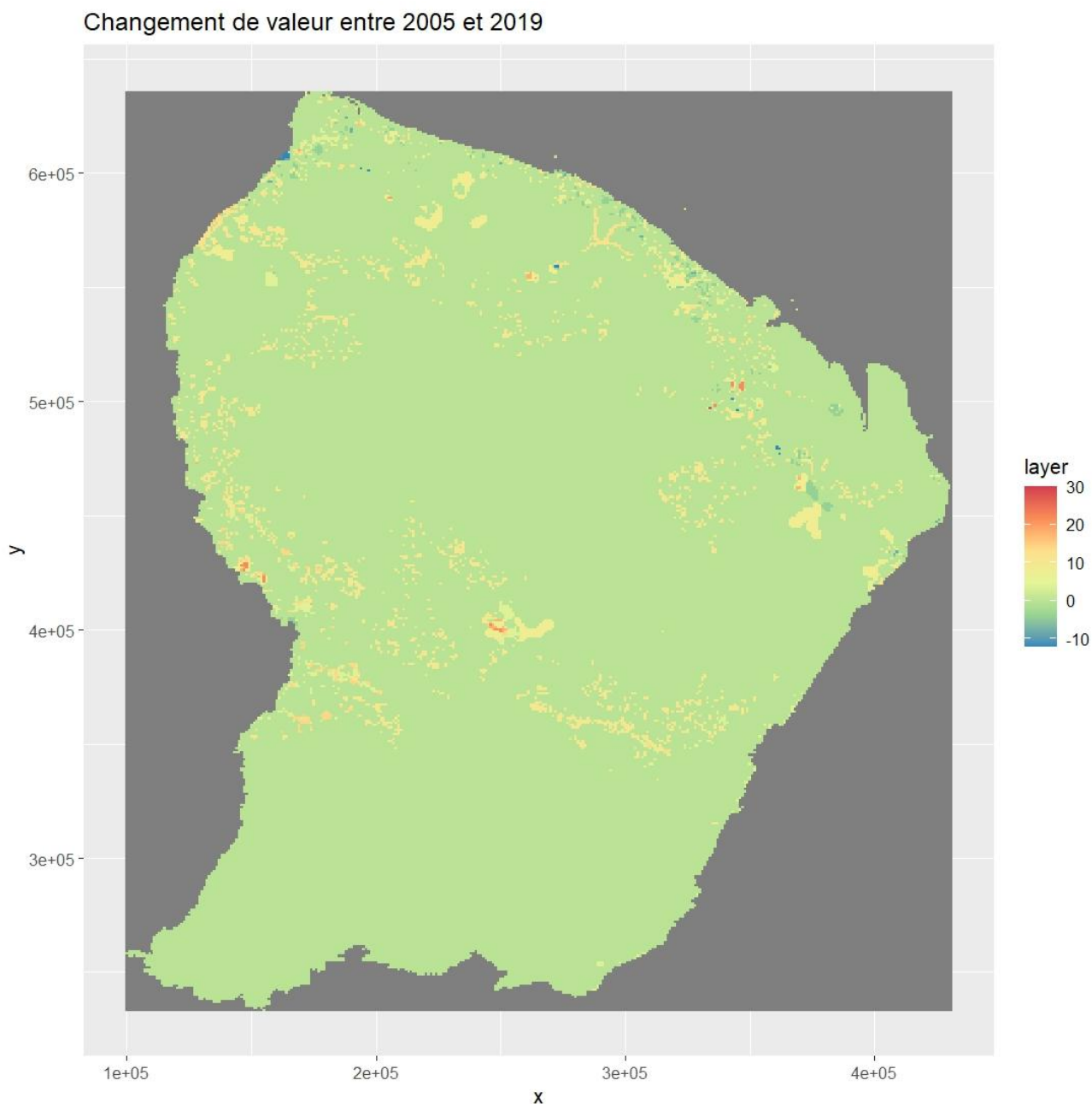


Figure 3 - Changement de la valeur de l'indice entre 2005 et 2019. Une valeur positive indique une diminution de l'indice et une valeur négative une amélioration de l'indice.

Entre 2005 et 2019, la surface non impactée ou faiblement impactée (0 ou entre 0 et 5) a **diminué** tandis que la surface impactée (supérieure à 5) a **augmenté** pour toutes les classes (Figure 4). En 2019, la surface de la Guyane ne présentant pas ou peu d'impact (indice de 0 ou inférieur à

5) est de 63 897 km² (77 % de la Guyane) ce qui représente une perte de 2486 km² d'habitat intact ou peu impacté par rapport à 2005.

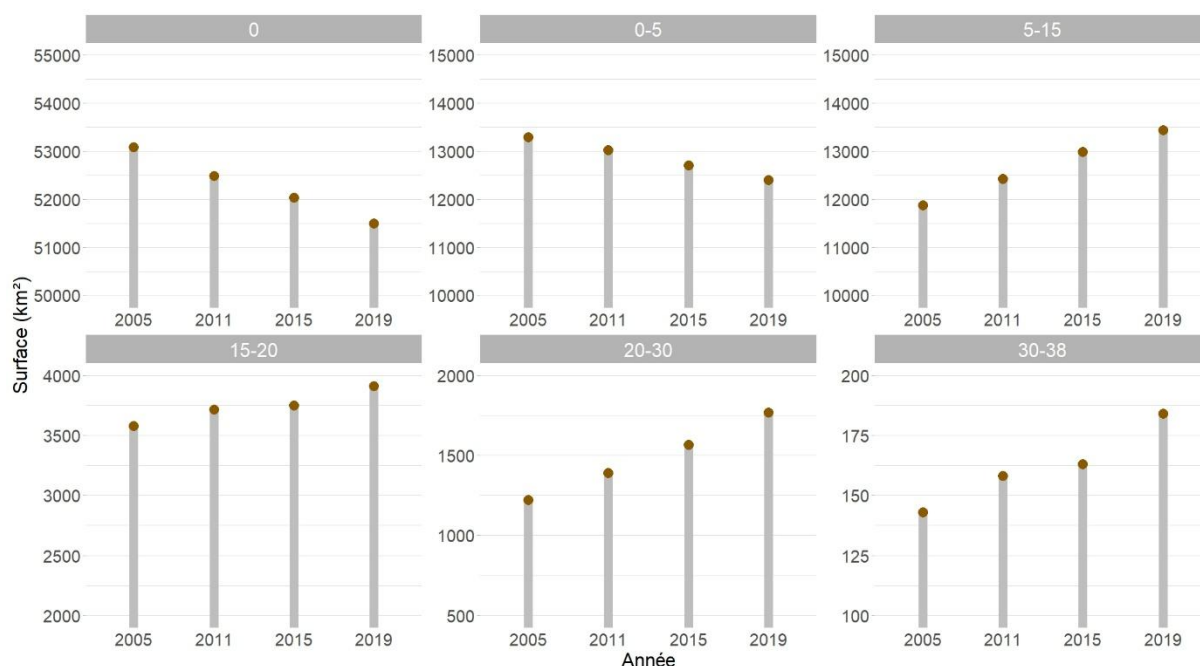


Figure 4 - Évolution de la surface (nombre de cellule multipliée par la taille de la cellule de 1 km²) entre 2005 et 2019 pour les différentes classes de l'indice.

Conclusion

L'analyse présentée dans cette étude montre une nette dégradation des habitats sur la période considérée. La nouvelle version de l'indice adapté à la Guyane nécessite essentiellement la mise à jour des cartes d'occupation du sol littorale et du territoire du Parc Amazonien de Guyane, de la carte des impacts lié à l'orpillage et de la mise à jour du réseau routier. Il devient ainsi plus évident de réaliser à des pas de temps plus régulier la mise à jour de cet indice.

Bibliographie

1. Sanderson, E. W. *et al.* The human footprint and the last of the wild: the human footprint is a global map of human influence on the land surface, which suggests that human beings are stewards of nature, whether we like it or not. *BioScience* **52**, 891–904 (2002).
2. Venter, O. *et al.* Sixteen years of change in the global terrestrial human footprint and implications for biodiversity conservation. *Nature communications* **7**, 12558 (2016).
3. de Thoisy, B. *et al.* Rapid evaluation of threats to biodiversity: human footprint score and large vertebrate species responses in French Guiana. *Biodiversity and Conservation* **19**, 1567–1584 (2010).