



**Rapport :**

**Où concentrer nos efforts de restauration forestière en Equateur pour maximiser les impacts ?**

Mise en œuvre d'une démarche scientifique de priorisation de l'impact

# Acronymes

RL : Resilient Landscapes

CIFOR-ICRAF : Centre For International Forestry Research – International Centre for Research on Agroforestry

IUCN : Union internationale pour la conservation de la nature

KBA : Key Biodiversity Areas

SNAP : Système National d'Aires Protégées

IFL : Intact Forest Landscape

MAE : Ministère des Affaires Etrangères

PU : Planète Urgence

# 1. Table des matières

<b>1. Table des matières.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Contexte et méthode.....</b>	<b>4</b>
<b>3. L'importance de la préservation et de la restauration des écosystèmes de l'Equateur au sein des écosystèmes mondiaux.....</b>	<b>6</b>
<b>4. Facteurs de priorisation de zones de restauration.....</b>	<b>7</b>
4.1. <i>Biogéographie, biodiversité et écorégions de l'Equateur :.....</i>	<i>7</i>
4.2. <i>Les caractéristiques environnementales prises en compte pour l'évaluation de projets de restauration.....</i>	<i>12</i>
4.2.1. <i>L'importance de la Biodiversité.....</i>	<i>12</i>
4.2.2. <i>Les pressions environnementales.....</i>	<i>15</i>
4.2.3. <i>Consolidation des données environnementales et identification des zones prioritaires pour la restauration et la conservation d'écosystèmes en Equateur.....</i>	<i>17</i>
4.3. <i>Contextualiser l'étude avec les zones de priorité nationales.....</i>	<i>17</i>
4.4. <i>Les impacts principaux du changement climatique à un horizon 2100.....</i>	<i>18</i>
4.5. <i>Les enjeux sécuritaire et d'accessibilité pour les opérations de restauration en Equateur.....</i>	<i>20</i>
<b>5. Conclusions.....</b>	<b>21</b>
5.1. <i>Scénario 1 : Priorité aux zones sans risques pour la sécurité et où l'impact climatique serait important.....</i>	<i>21</i>
5.2. <i>Scénario 2 : Priorité à un faible risque climatique et peu de risques de sécurité.....</i>	<i>21</i>
<b>Sources :.....</b>	<b>23</b>
<b>Annexe:.....</b>	<b>24</b>

## 2. Contexte et méthode

**Planète Urgence** est une ONG internationale de protection et de restauration des écosystèmes forestiers créé en 2000 et active aujourd'hui sur les 3 grands bassins tropicaux (Amazonie, Bassin du Congo, Asie du Sud-Est). L'association agit en priorité sur les zones où l'urgence est la plus forte : **déforestation avérée ou risque de déforestation ; biodiversité exceptionnelle ; vulnérabilités humaines**. Planète Urgence est un acteur de terrain qui s'appuie sur près de 80 partenaires locaux et des équipes locales. Pour être pérennes, ses interventions mêlent du développement local des communautés, des actions de sensibilisation et d'éducation et de la protection et restauration des forêts. Planète Urgence est membre de l'UICN, du Global Mangrove Alliance et acteur de la décennie de l'ONU pour la restauration des écosystèmes.

Face aux urgences de protection et de restauration des écosystèmes forestiers qui se multiplient sur ses pays d'intervention, l'association a souhaité réaliser une étude plus poussée en 2023-2024 pour identifier les zones prioritaires d'intervention. Au-delà de l'utilité pour ses propres interventions, **Planète Urgence a aussi à cœur que ces études soient partagées et utilisées par l'ensemble des acteurs du domaine afin de contribuer à une action collective dans le cadre de la décennie des Nations Unies pour la restauration des écosystèmes.**

En réponse aux besoins exprimés par l'association Planète Urgence d'identifier les zones prioritaires de restauration forestière, Resilient Landscapes a mobilisé les connaissances publiques actuelles ainsi que les outils et le savoir-faire issus de 40 ans de recherche de CIFOR-ICRAF.

Le CIFOR-ICRAF est une institution de recherche de classe mondiale qui fournit des preuves et des solutions exploitables pour transformer la façon dont les terres et les ressources renouvelables sont utilisées, et la façon dont la nourriture est produite. Il est issu de la fusion effective entre le CIFOR et l'ICRAF et possède plus de 65 ans d'expertise combinée.

Si le CIFOR-ICRAF est la principale organisation mondiale dédiée à la recherche sur le capital naturel terrestre, son initiative Resilient Landscapes, dotée de sa propre organisation, est un « portail » vers la science du CIFOR-ICRAF constituée d'experts familiers du langage scientifique autant que de celui des opérations. Resilient Landscapes a prouvé sa capacité à débloquer de nouveaux types de coopération et catalyser les investissements là où ils sont le plus pertinent pour la nature et l'homme. **Resilient Landscapes est une branche du CIFOR-ICRAF centrée sur l'impact, qui traduit la science et les données en solutions opérationnelles et en opportunités de projets basés sur la nature.**

Pour répondre aux besoins de l'étude et consolider ce livrable intermédiaire, nous nous sommes basés sur :

- l'analyse bibliographique approfondie au niveau national des dimensions environnementales, sociales, et opérationnelles en incluant l'identification d'éventuels projets réalisés.
- les bases de données les plus pertinentes pour les différentes géographies
- les données scientifiques et de recherche du CIFOR-ICRAF en relation avec les différentes dimensions d'intérêt, ainsi que les informations des collaborateurs de l'institution ayant une expérience pertinente pour

les géographies considérées, au niveau national, régional et local et en incluant les réseaux d'acteurs locaux partenaires et connus de l'institution.

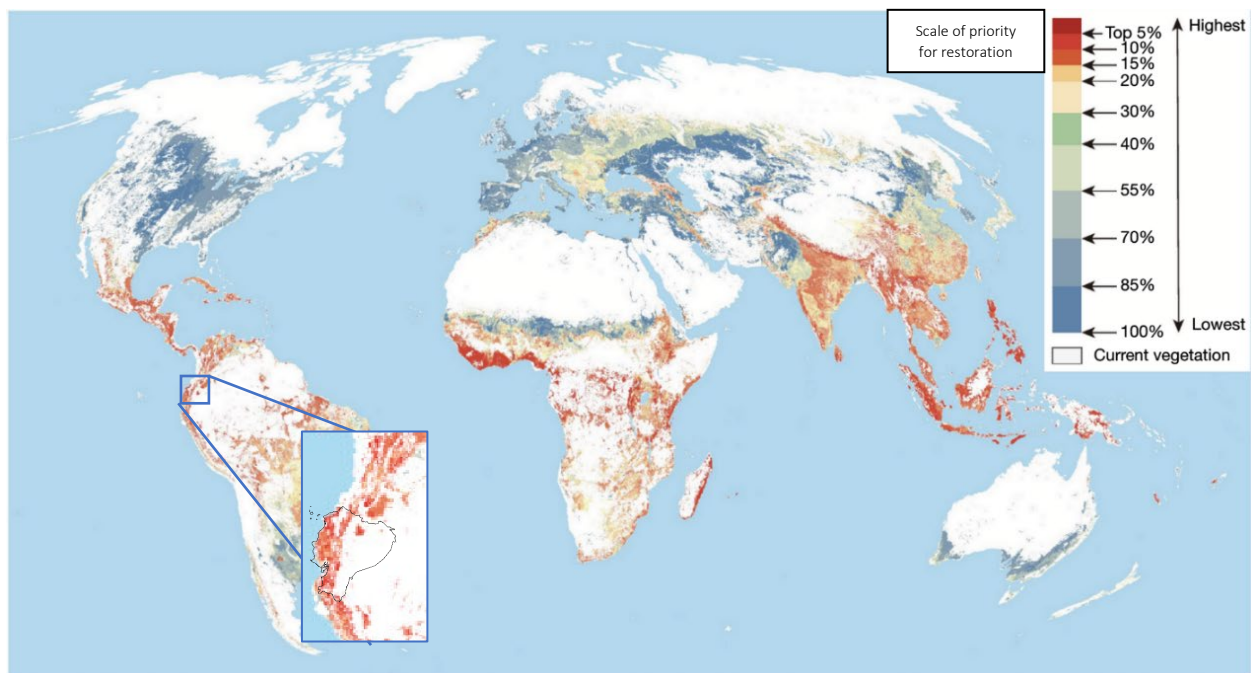
Ce livrable comprend :

- Une cartographie des zones potentielles de conservation ou restauration basée sur les éléments biophysiques, notamment les écosystèmes prioritaires, les hotspots de biodiversité, les aires protégées, les zones de forêts terrestres et de mangrove, ainsi que la pression sur les écosystèmes et leur état de dégradation.
- Une présentation des enjeux autour de ces zones avec les caractéristiques clefs des principaux écosystème identifiés, et les principales pressions et dégradations subies par ces écosystèmes.
- Les projets et acteurs locaux identifiés au cours de l'étude sont également présentés, ainsi que les zones où se concentre la majorité des actions de conservation et restauration à ce jour.
- Les éléments de priorisation des actions fournis par le gouvernement, ainsi qu'une analyse des enjeux sécuritaire et d'accessibilité des zones.

### 3. L'importance de la préservation et de la restauration des écosystèmes de l'Equateur au sein des écosystèmes mondiaux

Des écosystèmes d'une priorité mondiale pour la restauration :

L'Equateur comporte des écosystèmes dégradés faisant parti des 5% à 10% des zones les plus importantes pour la restauration selon *Strassburg 2020*. Cette étude se base sur l'importance de la biodiversité, le potentiel d'atténuation du changement climatique ainsi que le cout d'opportunité de restauration et conclue que la conservation et la restauration des écosystèmes de l'Equateur est de première importance.



**Priorités pour la restauration au niveau mondial**  
Nature, Strassburg et al. 2020

Cette cartographie à l'échelle mondiale est cependant insuffisante, par sa faible granularité notamment, pour évaluer les enjeux de restauration des différents écosystèmes présents au niveau national. Cette évaluation plus précise est l'objet de cette étude. Les îles Galapagos, constituant un écosystème très spécifique, ne sont pas considérées ici.

## 4. Facteurs de priorisation de zones de restauration

Dans cette section nous allons passer en revue et analyser au niveau national plusieurs facteurs de priorisation pour la restauration d'écosystèmes. Les facteurs pris en compte sont les écorégions exceptionnelles, les éléments environnementaux principaux, ainsi que les pressions historiques et actuelles exercées sur les écosystèmes, les aspects sécuritaires et le risque climatique à moyen terme. Chaque facteur peut être considéré comme un filtre dont les seuils et l'importance doivent être déterminés selon le projet de restauration ou protection environnementale envisagé et ce afin d'identifier des zones d'intérêt prioritaires.

### 4.1. Biogéographie, biodiversité et écorégions de l'Équateur :



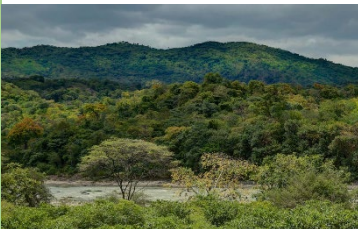
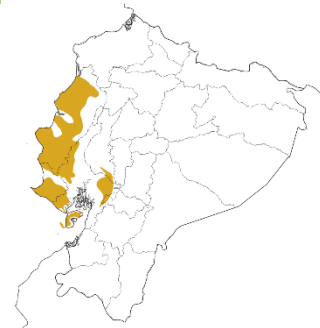
L'Équateur est l'un des 17 pays mégadivers du monde. Les pays mégadivers sont un groupe de pays dans lequel la majorité des espèces végétales et animales présentes sur Terre sont représentées (UNEP 2020). Ils sont donc considérés comme les plus riches de la planète en matière de diversité biologique. Pour l'Équateur, cette diversité est due à la situation géographique mêlant zone équatorienne, présence des Andes et influence des courants océaniques sur ses côtes. L'Équateur est divisé en 4 zones géographiques naturelles bien définies : la côte, la chaîne montagneuse, l'Amazonie et les îles Galápagos. L'Équateur est reconnu mondialement pour sa grande richesse floristique, qui est encore peu connue et souvent menacée. On estime que le pays compte plus d'espèces végétales par unité de surface que tout autre pays d'Amérique du Sud. La couverture forestière totale est d'environ 11,6 millions d'hectares, dont 11,5 millions d'hectares de forêts naturelles et 78 000 hectares de plantations, ce qui représente 42 % de la superficie totale du pays.

Le pays compte environ 23 056 espèces taxonomiques d'animaux et de plantes, ce qui représente 6,1 % de toutes les espèces recensées dans le monde. L'Équateur recense à ce jour 18 198 espèces végétales, dont 17 748 sont indigènes et 4 500 endémiques. 7,6 % des végétaux supérieurs recensés dans le monde entier le sont en Équateur. L'Équateur compte 833 espèces de poissons marins, 951 espèces de poissons d'eau douce, 558 espèces d'amphibiens, 450 espèces de reptiles, 1 642 espèces d'oiseaux et 424 espèces de mammifères. Sur la base de ces chiffres, l'Équateur se classe au premier rang mondial pour le nombre d'espèces de vertébrés par 1 000 km<sup>2</sup>.


Malgré cette richesse, la biodiversité équatorienne est menacée et subit de fortes pressions anthropiques. La plupart des espèces végétales endémiques (environ 78 %) sont considérées comme menacées par l'IUCN Red List.


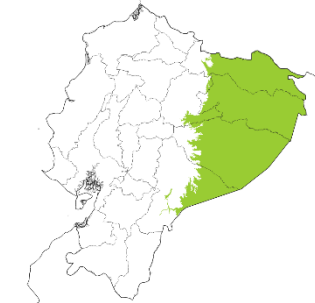

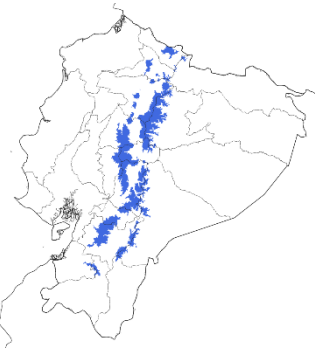
### Les écorégions de l'Équateur :


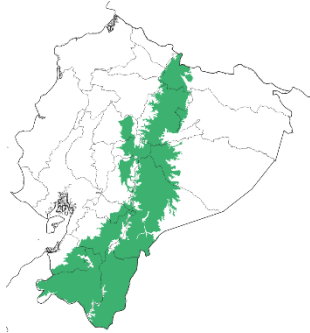
Une écorégion est une zone géographique se distinguant par le caractère unique de sa géomorphologie, de sa géologie, de son climat, de ses sols, de ses ressources en eau, de sa faune et de sa flore (WWF, *Olson et al.* 2012). Le tableau ci-dessous présente les 7 écorégions terrestres principales de l'Équateur, leurs caractéristiques générales ainsi que les pressions principales menant à la déforestation, la déforestation étant la dégradation principale de ces écosystèmes.

Caractéristique des Ecorégions Equatoriennes (Source : WWF 2012)	Moteurs de la déforestation (Source : OneEarth 2018)	Photo illustrant l'écosystème en question	Localisation de l'écorégion (WWF 2012)
<p style="text-align: center;"><b>Mangroves</b></p> <p>L'Équateur compte 161 835 ha de mangrove. 99,8 % des mangroves se trouvent dans six principaux estuaires : Cayapas Mataje (21 400 ha), Muisne (1 558 ha), Cojimies (2 742 ha) et Chone (933 ha), ainsi que le golfe de Guayaquil (105 130 ha) et l'archipel de Jambelí (15 208 ha).</p> <p>Dans les mangroves équatoriennes, on trouve 52 espèces d'oiseaux, 15 espèces de reptiles, 19 espèces de mammifères, environ 100 espèces de poissons, 20 de crustacés et 70 de mollusques. On y trouve par exemple le Raton crabier (<i>Procyon cancrivorus</i>).</p>	<p>La conversion de mangroves en élevages de crevettes et le développement urbain sont les principaux facteurs de la disparition des forêts de mangroves. Outre la perte de forêts et la fragmentation des milieux de mangroves lors de la construction d'un élevage de crevettes, la pollution de l'eau qui en résulte détruit et contamine les mangroves avoisinantes. Le gouvernement mène des actions importantes pour la préservation de ces écosystèmes depuis de nombreuses années, notamment en soutien des communautés de pêcheurs, mais les réalités locales sont inégales et de nombreuses zones de mangrove subissent encore une forte pression.</p>		
<p style="text-align: center;"><b>Forêts sèches équatoriennes</b></p> <p>L'écorégion des forêts sèches équatoriennes s'étend le long de la côte pacifique depuis le sud de la province d'Esmeraldas, dans le nord de l'Équateur, jusqu'à la province de Guayas, au Nord du golfe de Guayaquil. Cette forêt sèche est bordée par une écorégion de forêt humide. Les précipitations moyennes varient de 300 à 1500 mm par an, avec de grandes fluctuations en fonction des années. Environ 180 espèces d'arbres y sont recensées et on estime qu'environ 19 % de la végétation est endémique ainsi que 77 espèces d'oiseaux. On y trouve notamment le Tohi grisonnant (<i>Atlapetes pallidiceps</i>) qui est menacé d'extinction.</p>	<p>En raison de l'expansion de l'agriculture dans l'ouest de l'Équateur, la forêt sèche a été réduite à environ 30 % de sa couverture d'origine. Les principales zones protégées sont le parc national de Machalilla, la forêt de Cerro Blanco, la forêt de Molleturo et la réserve militaire d'Arenillas. Cependant les résultats de la conservation sont insuffisants. La fragmentation de l'écorégion indique la nécessité de créer des corridors pour relier les zones isolées et assurer la viabilité des populations de faune existante. L'exploitation forestière, l'abattage et la conversion de zones naturelles pour l'agriculture constituent les principales causes de la déforestation.</p>		

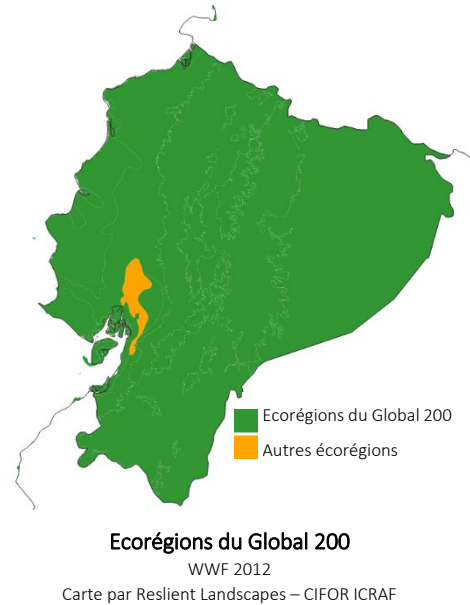


Caractéristique des Ecorégions Equatoriennes (Source : WWF 2012)	Moteurs de la déforestation (Source : OneEarth 2018)	Photo illustrant l'écosystème en question	Localisation de l'écorégion (WWF 2012)
<p><b>Forêts humides de l'Ouest de l'Équateur</b></p> <p>Cette écorégion est située dans le sud-ouest de la Colombie et l'ouest de l'Équateur. Ces forêts humides ne connaissent pas de saison sèche distincte, les précipitations annuelles atteignant en moyenne 7 000 mm dans le nord et 2 000 mm dans le sud. Historiquement, l'écorégion a été influencée par l'activité volcanique et est caractérisée par des sols fertiles. La végétation est dominée par des arbres avec une canopée dense de plus de 30 m de haut, riche en lianes et en épiphytes. 1 250 espèces végétales ont été recensées, dont 43 endémiques. On y trouve le Jambato del rio Pescado (<i>Atelopus balios</i>) qui est en danger critique d'extinction.</p>	<p>Entre 1960 et 1980, la construction d'autoroutes et la prospection pétrolière se sont accélérées dans la région, ne laissant que 4,4 % des forêts intactes dans l'ouest de l'Équateur. La principale menace est la déforestation pour l'agriculture, dont les plantations de bananes, de palmier à huile et d'hévéa. Les forêts humides de l'ouest de l'Équateur sont l'un des types d'habitat les plus menacés de la planète.</p>		
<p><b>Forêts de montagne du nord-ouest des Andes</b></p> <p>Ceci est l'une des écorégions les plus riches en biodiversité de la planète. La formation distincte de la cordillère des Andes et la période glaciaire d'isolement ont forcé les communautés végétales et animales à s'adapter à des zones d'habitat distinctes et isolées. Les précipitations se situent en moyenne entre 2 000 et 4 000 mm par an. La richesse des espèces diminue avec l'altitude, tout comme la hauteur de la canopée dans ces forêts de montagne. Les types de végétation pré-montagnarde et montagnarde se combinent et constituent la forêt sub-andine, qui se trouve à des altitudes d'environ 1 000 à 2 800 m. Les arbres y atteignent une hauteur de 25 m ou plus. La forêt de haute montagne ou forêt nuageuse s'étend de 2 800 à 4 000 m. On y trouve le Pudu du Nord (<i>Pudu mephistophiles</i>).</p>	<p>La majorité des zones forestières restantes consiste en des vestiges épars entre les terres agricoles et des fragments sur des pentes abruptes inexploitées. Les forêts restantes sont menacées par l'agriculture, l'exploitation minière, l'extraction de bois d'œuvre et les routes d'accès aux oléoducs. Les principales cultures commerciales responsables de la conversion des forêts en terres agricoles sont le café, le sucre et les pommes de terre. Les oléoducs et les mines entraînent aussi une dégradation des forêts.</p>		

Caractéristique des Ecorégions Equatoriennes (Source : WWF 2012)	Moteurs de la déforestation (Source : OneEarth 2018)	Photo illustrant l'écosystème en question	Localisation de l'écorégion (WWF 2012)
<p><b>Les forêts humides de Napo</b></p> <p>Cette écorégion est située sur le bassin versant du Rio Napo, dans l'ouest de l'Amazonie. Elle est délimitée à l'ouest par les contreforts de la cordillère des Andes. Les fortes fluctuations climatiques passées ont entraîné des taux élevés d'évolution et de spéciation, rendant ainsi cette région extrêmement diversifiée. Le climat est tropical humide. En général, il s'agit de grandes forêts tropicales humides à feuilles persistantes avec des canopées de 40 m et certains arbres émergents atteignant jusqu'à 50 m de hauteur. Les forêts humides de cette écorégion sont parmi les plus riches en biodiversité de tout le bassin amazonien et comptent parmi les plus diversifiées du monde. Quelque 219 espèces de mammifères et 649 espèces d'oiseaux sont recensées dans l'écorégion. On y trouve l'Alapi à queue noire (<i>Myrmoborus melanurus</i>).</p>	<p>Les forêts humides de Napo encore intactes sont menacées par la dégradation résultant d'activités humaines telles que le développement d'opérations pétrolières, l'expansion des populations humaines, la chasse, l'agriculture (dont la coca), et l'élevage. L'ensemble de l'Amazonie équatorienne a fait l'objet d'une prospection pétrolière et gazière, et la quasi-totalité de la zone fluviale du Napo en Équateur est ouverte à la location pour l'exploitation de pétrole. La construction de routes par les compagnies pétrolières a entraîné de la déforestation et le déplacement de populations indigènes de l'intérieur du pays.</p>		
<p><b>Páramos des Andes du Nord</b></p> <p>Cette écorégion comprend les prairies humides de haute altitude qui se trouvent au-dessus de la limite des arbres et en-dessous de la limite des neiges dans les Andes équatoriales. Les adaptations particulières de la végétation du páramo lui ont permis de survivre au froid extrême, aux vents violents, aux rayons ultraviolets intenses, au gel, à l'altitude élevée, aux changements climatiques brusques et même au feu. C'est une prairie de haute altitude qui présente une végétation de mousses, d'herbes et d'arbustes coriaces. Le páramo possède la flore de haute montagne la plus riche au monde et présente un taux d'endémisme élevé. Il abrite l'ours à lunettes (<i>Tremarctos ornatus</i>) qui est menacé d'extinction.</p>	<p>Ces zones ont subi des dégradations liées au brûlage, au pâturage et à l'agriculture. En raison de l'environnement froid et inhospitalier, les zones isolées du páramo restent relativement intactes. L'une des principales menaces qui pèsent sur les páramos est la construction de routes qui mènent à ces zones auparavant inaccessibles. Une autre menace est l'expansion des éleveurs de bétail et des agriculteurs, qui utilisent les ressources des páramos et brûlent la végétation indigène pour améliorer la qualité du fourrage destiné aux animaux domestiques.</p>		

Caractéristique des Ecorégions Equatoriennes (Source : WWF 2012)	Moteurs de la déforestation (Source : OneEarth 2018)	Photo illustrant l'écosystème en question	Localisation de l'écorégion (WWF 2012)
<p><b>Forêts montagnardes de la Cordillère orientale</b> L'écorégion est située sur les pentes orientales des Andes moyennes et s'étend du Sud de la Colombie au Nord du Pérou. Cet habitat pré montagnard accidenté reçoit entre 1 500 et 2 000 mm de précipitations annuelles. La végétation dominante dans cette région varie considérablement en fonction de l'altitude, qui va de 900 m à plus de 2 100 m. En général, les communautés végétales sont des forêts tropicales sempervirentes à feuilles larges. À mesure que l'altitude augmente, la hauteur de la forêt diminue proportionnellement, à des altitudes plus élevées, elle devient forêt de nuages ( dans les nuages durant la majeure partie de l'année) puis forêt naine. C'est une région à la diversité limitée mais à l'endémisme élevé. On y trouve notamment l'Olinguito (<i>Bassaricyon neblina</i>).</p>	<p>La fragmentation des forêts intactes causée par l'homme a réduit la couverture forestière d'origine d'environ 40 %. Les impacts humains actuels se concentrent dans deux zones : le long des routes reliant les hautes terres à l'Amazonie et dans les zones situées en dessous de 1 000 m qui ont été défrichées par les colons où ils pratiquent une agriculture de subsistance. L'accès y étant relativement facile, ces forêts ont été de plus en plus menacées ces dernières années par l'abattage d'espèces commerciales précieuses telles que le <i>Podocarpus</i> (espèce de pins à feuilles persistantes).</p>		

Parmi plus de 800 écorégions au niveau mondial, le WWF en a identifié 238 (dites « Global 200 ») considérées comme exceptionnelles au niveau biologique et prioritaires en matière de conservation. Les écorégions du Global 200 peuvent être considérées comme un critère de priorisation pour les projets de restauration en vue de leurs caractères exceptionnels en termes de biodiversité. La carte ci-contre illustre les écorégions qui font partie du Global 200 en Equateur : seule la plaine inondable de Guayaquil n'est pas incluse. Dans le cas de l'Equateur, le Global 200 confirme l'importance des enjeux de conservation et de restauration pour la quasi-totalité du territoire de l'Equateur mais n'est pas un critère qui permet d'identifier les zones prioritaires de restauration au sein du territoire. D'autres facteurs environnementaux complémentaires sont analysés à cette fin dans cette étude.



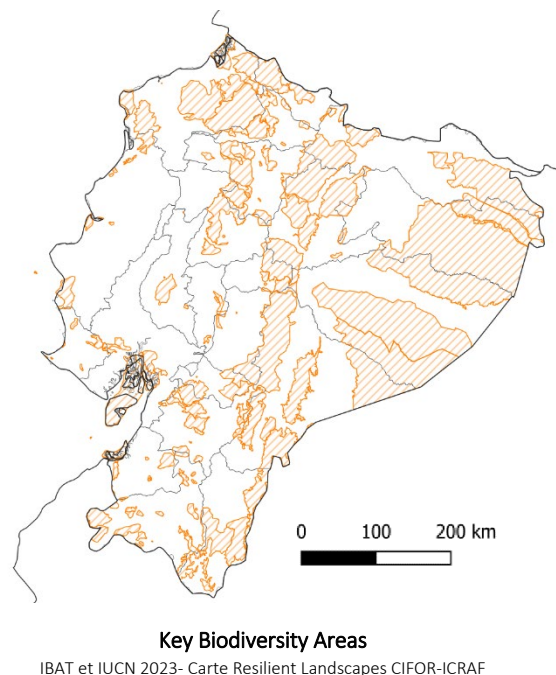
## 4.2. Les caractéristiques environnementales prises en compte pour l'évaluation de projets de restauration

Les différents éléments environnementaux que nous avons pris en compte pour cette analyse sont la biodiversité, la présence de forêts et de mangroves, les aires protégées et parcs nationaux ainsi que la pression historique et actuelle s'exerçant sur les écosystèmes.

### 4.2.1. L'importance de la Biodiversité

#### Key Biodiversity Areas :

Les jeux de données des Key Biodiversity Areas (ou KBAs), produits par l'UICN, identifient les zones et écosystèmes où sont situés les populations critiques d'espèces menacées dans le monde. Les espèces en danger comprennent celles identifiées sur la liste rouge des espèces menacées de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) : il s'agit d'espèces dont les populations sont très réduites, géographiquement restreintes ou en déclin rapide. Les critères utilisés pour identifier les KBAs prennent également en compte les sites vitaux pour les espèces dont les populations sont confinées à de petites zones ou forment de grandes agrégations à certaines périodes de l'année pour se reproduire, se nourrir ou migrer – puisque ces espèces dépendent toutes de la santé d'un nombre limité d'habitats clés.

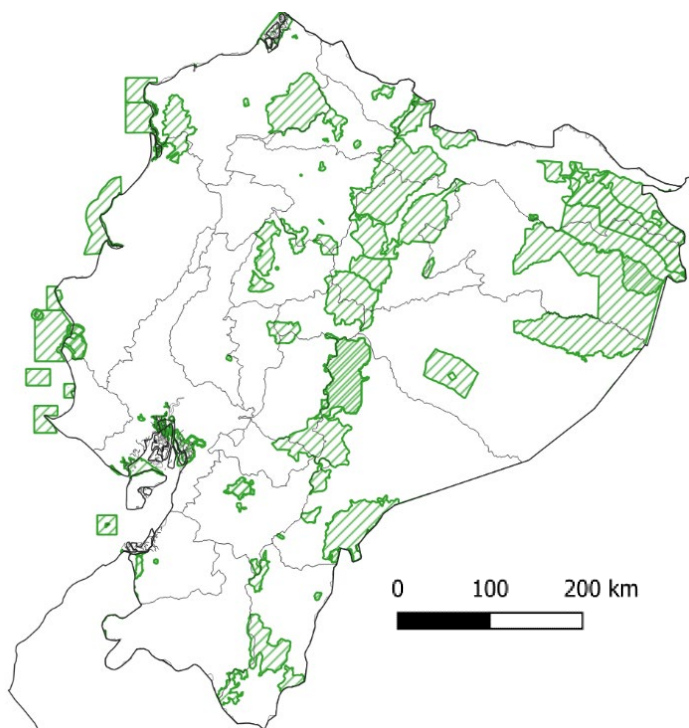


L'identification des KBAs permet de concentrer les efforts de protection sur des sites importants pour la nature. Ces données sont utilisées par différents acteurs pour s'assurer que leurs impacts négatifs sur la biodiversité sont évités ou réduits ainsi que pour s'assurer que les efforts de conservation sont concentrés là où ils auront le plus d'impact positif sur la biodiversité. Les KBAs se basent sur des jeux de données produits par diverses organisations expertes telle que Birdlife International, et selon les sources et les pays peuvent être parfois limités dans la représentation de la complexité de la biodiversité locale. Ils peuvent être utilisés en complément d'autres clefs de lecture de l'importance des écosystèmes lors de l'évaluation de projets de restauration. En Equateur la carte des KBAs se base sur des études et des rapports de 18 sources différentes et prend en compte un large panel de biodiversité mais présente un focus marqué sur la faune aviaire (80 des 126 KBAs listés sont classés Important Bird Area).

### Les aires protégées :

Les aires protégées en Equateur sont d'importantes réserves pour la biodiversité. Le système national d'aires protégées (SNAP), est un système intégré d'aires protégées qui visent à protéger la biodiversité, les écosystèmes et les paysages, ainsi qu'à préserver la diversité culturelle. Aujourd'hui, le ministère de l'environnement est l'entité publique responsable de l'administration du SNAP, par l'intermédiaire de la direction nationale de la biodiversité et des aires protégées. Cette étude prend en compte un certain nombre d'aires protégées différentes : les Parc Nationaux, les réserves de 5 catégories différentes (réserves nationales, biologiques, écologiques, géobotaniques, de production de faune), les refuges fauniques ainsi que les aires de conservation privées.

Toutes ces catégories identifient des zones qui présentent une importante biodiversité mais qui pour 50% d'entre elles ont subi des dégradations (*Mestanza-Ramon 2023*). Les aires protégées sont sous pression de neuf menaces principales : le changement climatique, la déforestation, les travaux d'ingénierie (infrastructures, exploitation de pétrole et routes), les incendies, la chasse, les espèces introduites, le changement d'utilisation des terres (dont la coca), le tourisme et le trafic d'animaux sauvages. La carte ci-contre illustre les différentes aires protégées prises en compte dans notre analyse, elle provient de bases de données du World Database on Protected Areas (WDPA).



**Aires protégées**  
WDPA 2023  
Carte Resilient Landscapes – CIFOR ICRAF

### Les paysages forestiers intacts :

Un paysage forestier intact, souvent désigné par Intact Forest Landscape ou IFLs dans la littérature, désigne un paysage naturel considéré comme à la fois non artificiellement morcelé et non dégradé. La dégradation peut porter tant sur la continuité écologique que sur les composantes écosystémiques générales, ou spécifiquement floristiques, faunistiques et d'habitats. Ce territoire doit aussi être assez vaste pour que toute la biodiversité autochtone puisse durablement s'y maintenir, en particulier pour les populations d'espèces à large répartition ou nécessitant un grand territoire de vie. La dernière cartographie des paysages forestiers intacts de 2020 a été faite au niveau mondial par une coalition d'organisations menée par Greenpeace. En équateur, ces zones prioritaires pour la conservation des écosystèmes se trouvent principalement en Amazonie et dans des parcs nationaux.

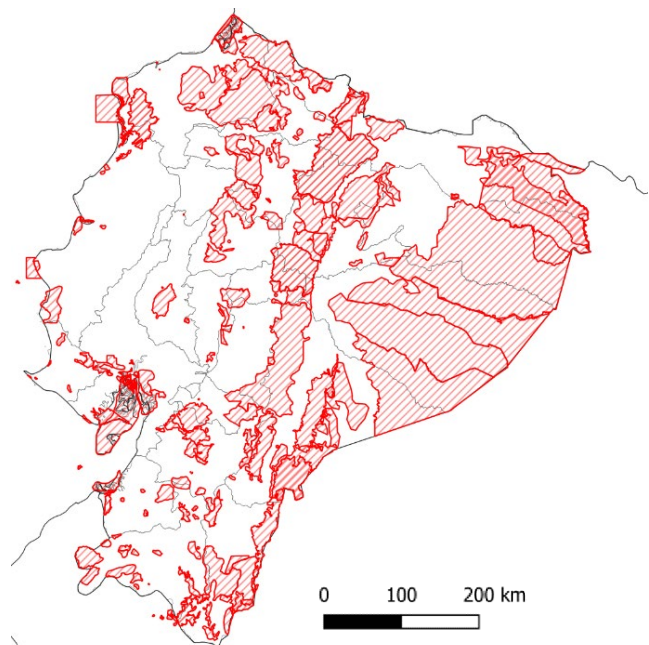


**Paysages Forestiers Intacts**  
Greenpeace 2023  
Carte Resilient Landscapes – CIFOR ICRAF

### Cartographie des zones d'importance pour la biodiversité :

La compilation et la superposition de ces différentes cartes et l'addition des zones de forêts intacts permet d'identifier les zones du pays les plus importantes en termes de biodiversité, les espèces endémiques et menacées. Le résultat est la carte ci-contre qui montre qu'il y a des zones importantes pour la biodiversité dans toutes les régions de l'Equateur.

Une grande partie des zones les plus riches en biodiversité se trouvent dans l'Amazonie. Les écorégions qui ont le moins de zones restante de haute biodiversité sont les forêts sèches dans la région côtière et les forêts humides de l'ouest.



**Zones d'importance pour la biodiversité**  
Resilient Landscapes, Cifor-Icraf 2023

#### 4.2.2. Les pressions environnementales

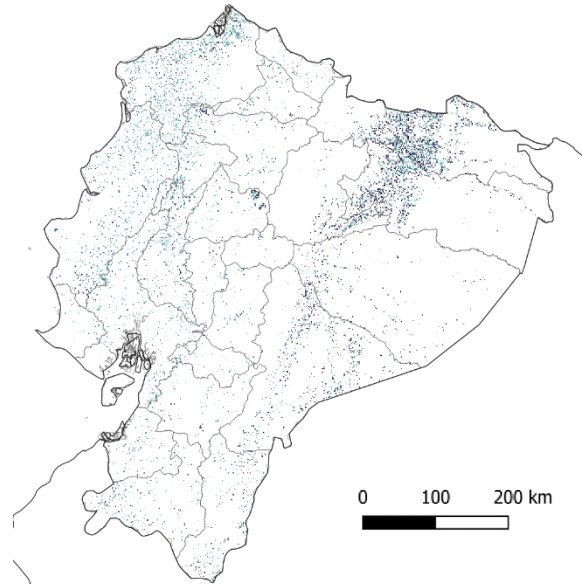
Pour cartographier les pressions environnementales de manière précise nous avons choisi d'étudier deux aspects importants. Ce sont la déforestation ainsi que la dégradation des mangroves.

##### La déforestation :

Pour évaluer la déforestation, plusieurs jeux de données sont disponibles. Afin d'avoir une visibilité de la déforestation récente et une granularité assez précise nous avons choisi d'utiliser les cartes issues de *High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change* (Hansen et al. 2023).

Cette cartographie, visible sur la carte ci-contre, identifie la perte de couvert arboré entre 2000 et 2022 chaque pixel représente une zone déboisée de 30mx30m.

La majorité de la déforestation de ces dernières années a eu lieu dans les forêts du nord de l'Amazonie ainsi que dans les forêts humides de l'Ouest de l'Equateur. (La carte Haute résolution en annexe montre plus précisément l'évolution de la déforestation au cours de ces vingt dernières années).



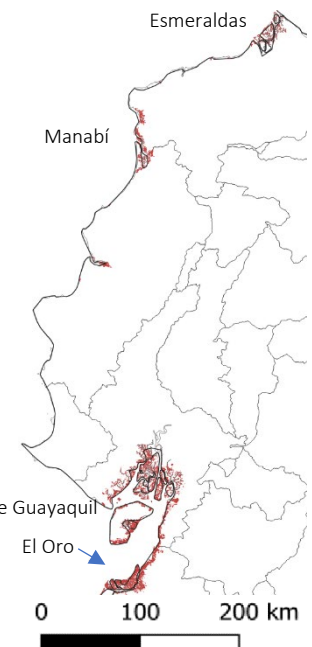
**Perte de couvert arboré 2000-2022**

Hansen et al. 2023

##### La dégradation de mangroves :

Pour évaluer la situation des mangroves nous avons utilisé le jeu de données nommé *Global Mangrove Watch: yearly habitat change* (Bunting et al. 2023). Ces données permettent d'identifier la dégradation et la perte de mangroves entre 2000 et 2020. La zone affectée par la destruction de la forêt de mangrove a atteint son maximum au cours de la période 1998-2010, lorsque 4,56 % de la forêt de mangrove a été perdue (Morocho 2022).

Presque toutes les zones de mangroves de l'Equateur ont vue d'importantes dégradations. La zone la plus touchée est le golfe de Guayaquil et la région d'El Oro. Cependant les quatre principaux estuaires des provinces de Manabí (fleuve Chone et Cojimías) et d'Esmeraldas (Mataje et Esmeraldas), dans le nord de l'Équateur ont aussi vu des dégradations importantes. En grande partie ces dégradations sont dues à l'expansion de l'aquaculture pour la crevette.



**Perte de mangroves 2000-2023**

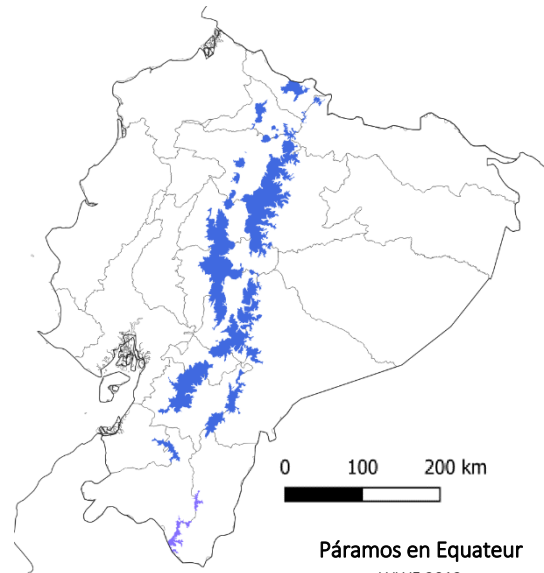
Bunting et al. 2023

Carte Resilient Landscapes – CIFOR-ICRAF

### Le cas particulier des páramos :

Les páramos d'équateur abritent environ 628 espèces végétales endémiques, ce qui équivaut à 15 % de l'ensemble de la flore endémique et à 4 % de la flore totale du pays. 75% des espèces endémiques sont menacées et 48 % se trouvent dans des zones naturelles protégées. Une fonction importante des páramos est d'absorber l'humidité atmosphérique, la retenir et la restituer très lentement dans l'environnement. Les páramos peuvent ainsi produire de 506 à 933 mm d'eau par an, ce qui équivaut à 2/3 des précipitations annuelles dans la région. Les páramos sont d'ailleurs la principale source d'eau potable en Equateur et les grandes villes dépendent d'eux pour leur approvisionnement. En raison d'une forte rétention de la matière organique du sol, la couche arable des páramos peut également stocker d'importante quantité de carbone dans le sol.

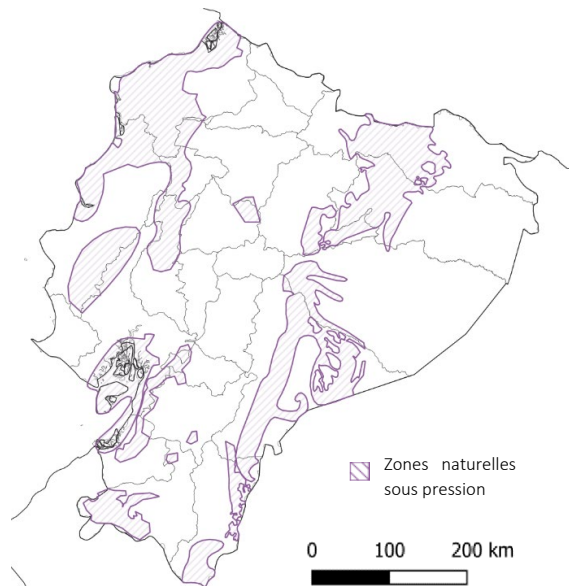
Les résultats de plusieurs études montrent qu'environ 40% des écosystèmes páramos en Equateur sont intacts et 40% ont été fortement dégradés par les activités anthropiques (*Garcia et al. 2019*). Certaines études très localisées cartographient les zones dégradées dans ces écosystèmes, cependant il n'y a pas de cartographie exhaustive de la dégradation des ces écosystèmes à l'échelle nationale ce qui ne permet pas d'inclure les páramos dans cette étude. Néanmoins, des projets de restaurations sont envisageables dans ces zones, la régénération de ces écosystèmes est possible notamment dans les zones faiblement dégradées. La faisabilité de projets dans ces écosystèmes doit être étudiée à une échelle locale.



**Páramos en Equateur**  
WWF 2012  
Resilient Landscapes - CIFOR-ICRAF 2023

### Identification des zones sous pression historique et actuelle

Coupler les cartes de la déforestation et de la dégradation des mangroves permet d'identifier les zones naturelles qui sont sous pression historique et actuelle de déforestation et de dégradation (hors Páramos). La carte ci-contre illustre le fait que l'Amazonie occidentale est soumise à une forte pression ainsi que les zones de mangroves et les forêts sèches et humides de la côte Ouest. Les principaux facteurs de dégradation environnementale sont la conversion de forêts pour l'agriculture, l'aquaculture ainsi que pour les activités pétrolières. Ces facteurs varient en fonction des régions et sont à prendre en compte à un niveau plus fin pour la mise en œuvre de projets de restauration et de conservation.



**Zones naturelles sous pression**  
Resilient Landscapes - CIFOR-ICRAF 2023



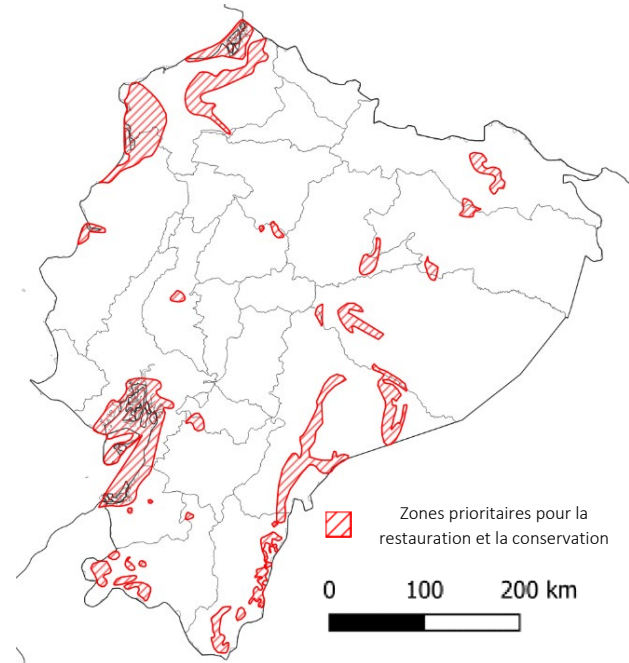
### 4.2.3. Consolidation des données environnementales et identification des zones prioritaires pour la restauration et la conservation d'écosystèmes en Equateur

Croiser les analyses des zones importantes pour la biodiversité ainsi que les zones naturelles sous pression permet d'identifier les zones prioritaire pour la restauration. Ces zones identifiées sur la carte ci-contre sont concentrées autour des aires protégées et de KBAs, ainsi que dans les zones de forêts de mangroves sur la côte.

Une diversité de régions et d'écosystèmes est concerné. Les zones identifiées représentent une superficie d'environ 21.000km<sup>2</sup>.

Ces zones sont considérées comme étant prioritaires pour les projets de restauration et de conservation (hors Paramos).

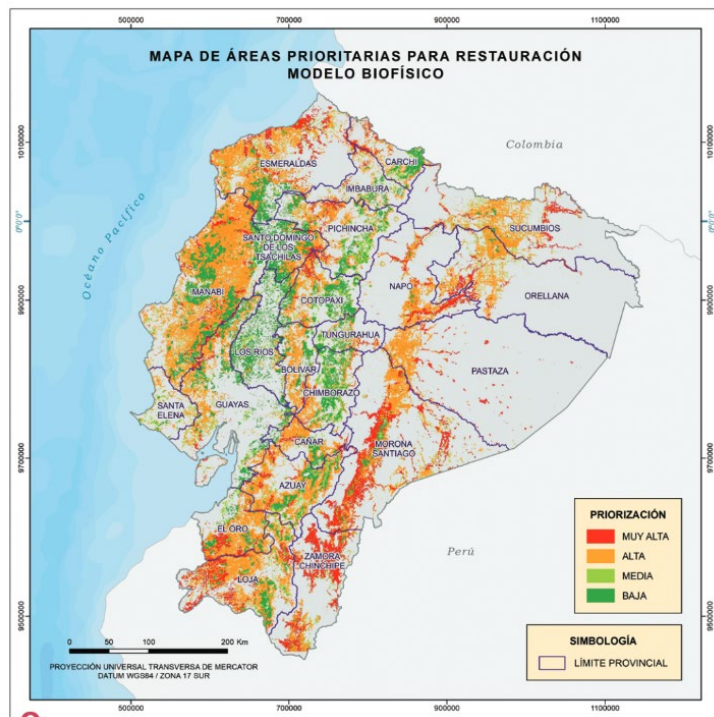
**Zones prioritaires pour la restauration et la conservation**  
Resilient Landscapes - CIFOR-ICRAF 2023



### 4.3. Contextualiser l'étude avec les zones de priorité nationales

Les zones identifiées par notre étude sont cohérentes avec d'autres études menée par différents acteurs. Nous citerons ici une priorisation menée par le ministère de l'environnement du gouvernement de l'Equateur dans le cadre du programme national de reforestation. Les critères utilisés pour cette étude sont biophysiques. Ce modèle semble se concentrer sur les zones forestières en dehors des zones de mangroves, non priorisées ici, ce qui explique que le golfe de Guayaquil ne soit pas priorisé.

**Priorités de restaurations**  
Ministerio de l'Ambiente, 2019



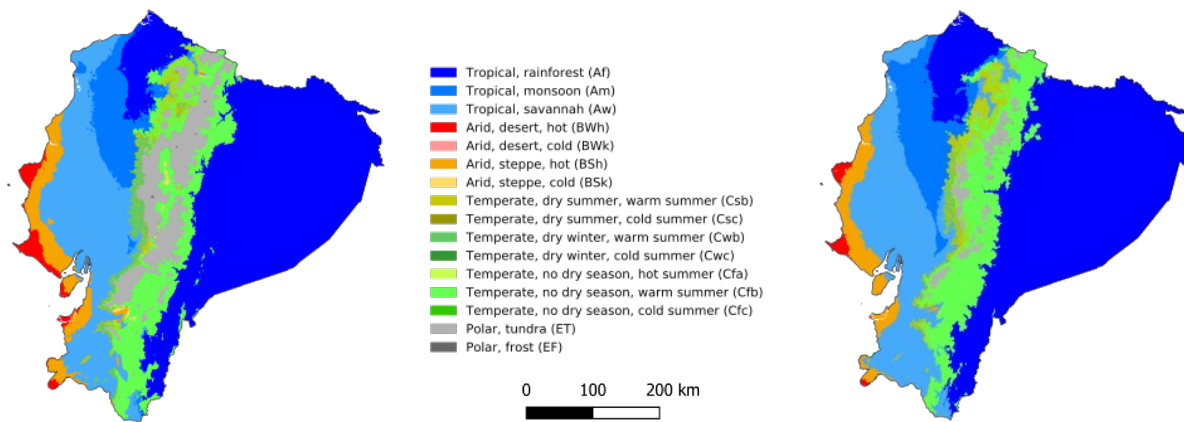
#### 4.4. Les impacts principaux du changement climatique à un horizon 2100

Les risques liés au changement climatique sur le long terme peuvent selon le type de projet être considérés comme un facteur de priorisation pertinent à prendre en compte. Il est important de garder en tête que les impacts futurs liés aux changements climatiques sont basés sur des modèles prédictifs en constante évolution.

Les deux cartes ci-dessous sont tirées de l'étude *Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution* (Beck et al. 2018) et illustrent les zones climatiques actuelles (à gauche) et l'évolution de ces zones climatiques estimée d'ici 2100 (à droite).

Köppen-Geiger climate classification map for 1980-2016

Köppen-Geiger climate classification map for 2071-2100



Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution

Beck et al. 2018

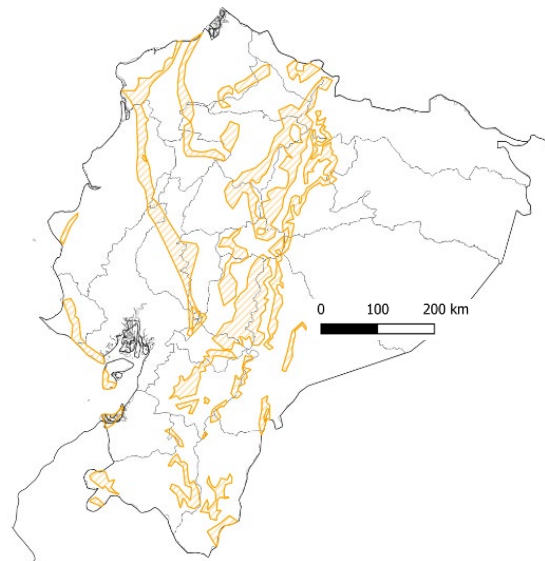
La carte ci-contre est un résumé consolidé des résultats de cette publication et modélise les zones de l'Equateur qui devraient changer de classe climatique d'ici à 2100. Selon l'étude, les zones impactées se concentrent principalement autour des zones andines. Les zones côtières seront aussi touchées. Ces zones devraient voir un climat plus humide et plus chaud d'ici la fin du siècle.

Ces impacts sont à relativiser et à étudier finement à une échelle locale au moment de l'étude de projets spécifique.

#### Zones de de changement de classe climatique à l'horizon 2100

Beck et al. 2018

Carte Resilient Landscapes, CIFOR-ICRAF



### L'élévation du niveau des océans

Dans le cadre de projets côtiers, dans l'Ouest du pays, la montée du niveau des océans peut également être pertinente à prendre en compte. La carte ci-contre présente une modélisation d'une montée du niveau des océans d'un mètre (*Climate Central 2023*), combinant l'élévation du niveau de la mer, les marées et les ondes de tempête. Une telle élévation du niveau de la mer n'est pas envisagée à la même date selon les régions, mais les modèles estiment généralement qu'elle aura lieu après 2100.

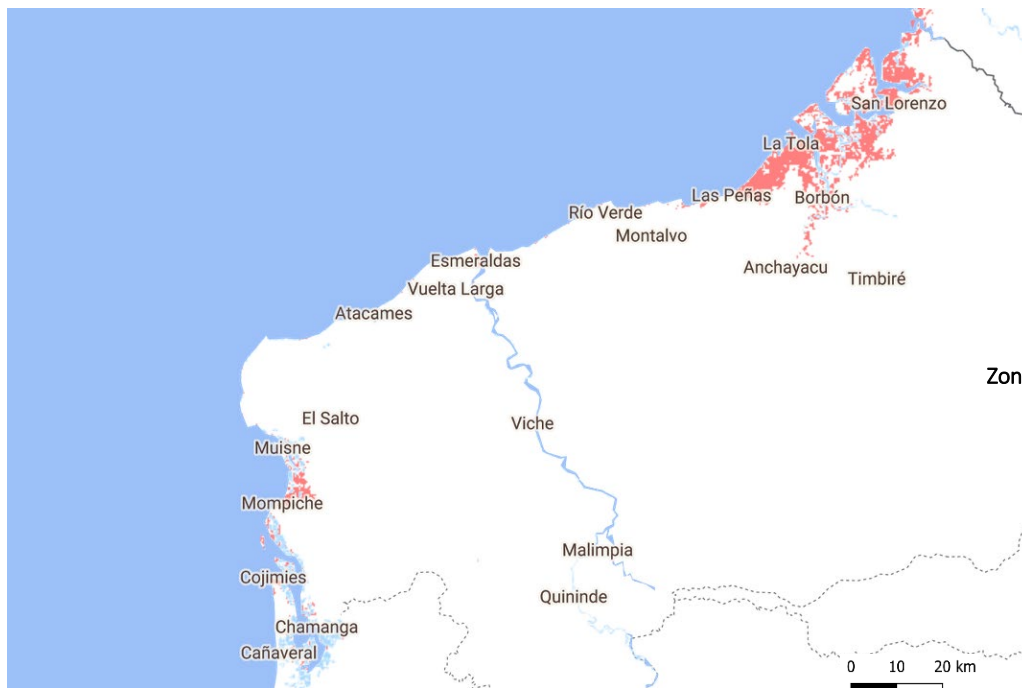
Il ressort que certaines zones côtières de l'Equateur sont vulnérables à une montée du niveau des océans. Notamment dans la région d'Esmeraldas et autour de Guayaquil.



**Zones à risque pour une élévation d'un mètre du niveau des océans**

Climate Central 2023

L'impact de ce facteur est difficilement lisible à l'échelle du pays entier, mais il peut être pertinent à une échelle très locale et doit donc être étudié avec plus de précision pour les projets en zone côtière. Ci-dessous, un exemple de l'impact de l'élévation de 1 mètre du niveau des océans sur la région d'Esmeraldas :



**Zones à risque pour une élévation d'un mètre du niveau des océans**

Climate Central 2023

#### 4.5. Les enjeux sécuritaire et d’accessibilité pour les opérations de restauration en Equateur

En termes d’enjeux sécuritaires en Equateur les restrictions se concentrent principalement dans la zone nord du pays autour de la frontière avec la Colombie. Ci-contre la carte du ministère des affaires étrangères français montre les zones rouge et orange déconseillées et donc à éviter à ce jour pour la mise en place de projets sur le terrain

La bande littorale entre la province d’Esmeraldas et la frontière avec la province de Manabí est placée en zone déconseillée sauf raison impérative. Des affrontements armés ont régulièrement lieu, impliquant des groupes armés liés au narcotrafic (MAE France 2023). Cette zone semble tendre à s’étendre vers le sud, avec l’avancée du narcotrafic. L’évolution de la situation est à évaluer finement avant la mise en place de projets de terrain.



**Carte de sécurité et conseils aux voyageurs**  
Ministère des Affaires Etrangères Français 2023

L’accessibilité des projets dépend de plusieurs facteurs, notamment la localisation du centre névralgique des opérations par rapports aux sites d’activité sur le terrain. Il faut prendre en compte le réseau routier actuel et futur ainsi que les potentiels déplacements hors réseau routier (avion, bateau etc.), en Equateur, l’évolution du réseau routier lié aux gros projets d’exploitation est un facteur important de modification des paysages mais également des conditions logistiques. Les conditions climatiques humides peuvent impacter fortement les temps de trajets et rendre difficile l’accès à certaines zones.

En Equateur, certains écosystèmes particuliers sont d’accès beaucoup plus difficile que d’autre, notamment :

- Le cœur du bassin forestier Amazonien (éloigné, difficile d’accès et présentant des risques sécuritaires spécifiques)
- Certains páramos
- Les zones Andine d’altitude

## 5. Conclusions

Sur la base des données fiables et disponibles à ce jour, cette étude présente des zones prioritaires pour la restauration d'écosystèmes en Equateur. La méthodologie suivie et la fiabilité des sources justifient aujourd'hui les conclusions présentées qui pourraient être amenées à évoluer dans le temps selon l'évolution du contexte.

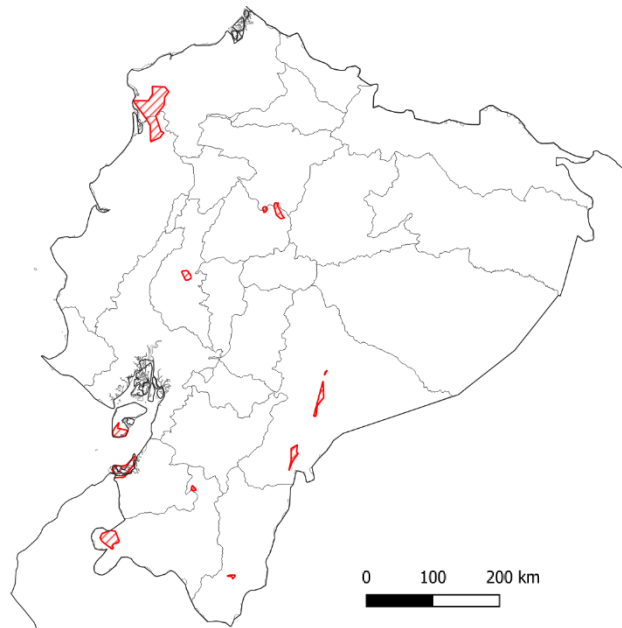
Le degré de pertinence, l'importance et les seuils de chaque facteur présenté doivent être évalués selon le type de projets envisagé. Nous proposons ci-dessous des exemples de scénarios pour la priorisation de zones d'intervention, afin d'illustrer l'importance des décisions du porteur de projet dans l'application des facteurs de priorisation.

### 5.1. Scénario 1 : Priorité aux zones sans risques pour la sécurité et où l'impact climatique serait important

Dans ce scénario nous avons choisi comme filtres, de cibler :

- les zones où les risques sécuritaires sont faibles
- les zones prioritaires pour la biodiversité
- les zones où il existe une pression sur les écosystèmes
- les zones où le changement climatique aura un impact significatif

Ce scénario identifie des zones où les risques sécuritaires sont faibles. Il est assez restrictif et seuls 2200km<sup>2</sup> sont ainsi identifiés. La plus grande zone identifiée est autour de la réserve du Mache Chindul, dans la région du Manabi, d'autres zones d'intérêts d'importance se situent dans la région de Loja (IBA de Cazaderos-Mangaurquillo), la région d'el Oro (Archipelago de Jambeli), ainsi que sur l'Isla Puna dans le golfe de Guayaquil.



**Zones prioritaires - scénario 1**  
Resilient Landscapes, Cifor-Icraf 2023

### 5.2. Scénario 2 : Priorité à un faible risque climatique et peu de risques de sécurité

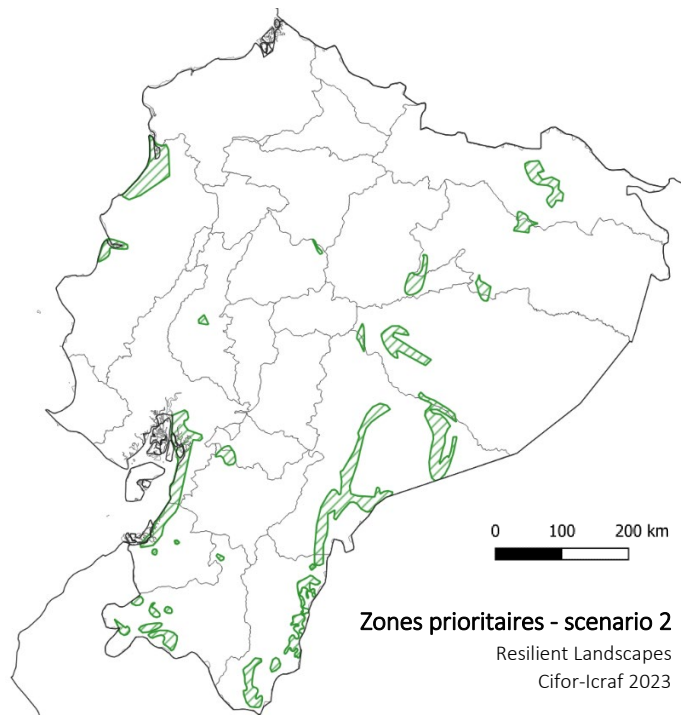
Dans ce scénario nous avons choisi comme filtres de cibler :

- les zones prioritaires en termes de présence de biodiversité
- les zones où les risques sécuritaires sont faibles
- les zones où les risques climatiques sont peu élevés
- les zones où il existe une pression sur les écosystèmes

Ce scénario se concentre sur des projets de restauration dans des zones peu vulnérables aux changements climatiques et où les risques sécuritaires sont faibles. Au total 15 000 km<sup>2</sup> ont été identifiés situés dans plusieurs régions.

Les trois plus grandes zones sont :

- Las Cordilleras de Kutuku y del Cóndor dans la région de Morena Santiago
- Les mangroves du golfe de Guayaquil et de la province d'El Oro
- Une partie du territoire Achuar dans la région de Morena Santiago



La décision des facteurs choisis par le porteur de projet entraîne des discussions qui pourraient être par exemple :

- Prioriser les zones qui souffriront moins de l'impact du changement climatique peut aider à garantir la durabilité des actions de restauration mais revient à écarter des projets dans des zones où les populations locales seront le plus touchées à court et moyen terme par la modification de leur environnement et de leurs moyens d'existence.
- Les páramos peuvent être un écosystème d'intérêt fort pour la restauration, cependant le peu de carte disponible de dégradation de ces milieux et leur difficulté d'accès entraîne leur sous-représentation dans cette étude. Il peut néanmoins être intéressant de les considérer pour des projets de restauration.

En fonction des objectifs de Planète Urgence et de ses priorités il est possible de faire plusieurs itérations de filtres et d'affiner des scénarios qui identifieraient des zones prioritaires différentes. Cette étude intermédiaire a pour vocation, en explicitant les facteurs de priorisation, d'initier la discussion entre les équipes de Planète Urgence afin de définir les facteurs de priorisation les plus adaptés à la stratégie de l'organisation et ainsi avancer dans la définition de zones de priorisation pour de futurs projets, ces zones locales plus précises étant l'objet du livrable final.

## Sources :

Strassburg et al. 2020 : [Global priority areas for ecosystem restoration](#)

UNEP 2020: [Megadiverse Countries](#)

OneEarth 2018 : [Realms and ecoregions of Southern America](#)

Olson 2012 et WWF: [Terrestrial Ecoregions of the World, WWF](#)

Beck 2018: [Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution](#)

Hansen et al. 2023: [High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change](#)

Bunting et al. 2023: [Global Mangrove Watch: Monthly Alerts of Mangrove Loss for Africa](#)

Garcia et al. 2019: [Evaluating the conservation state of the paramo ecosystem](#)

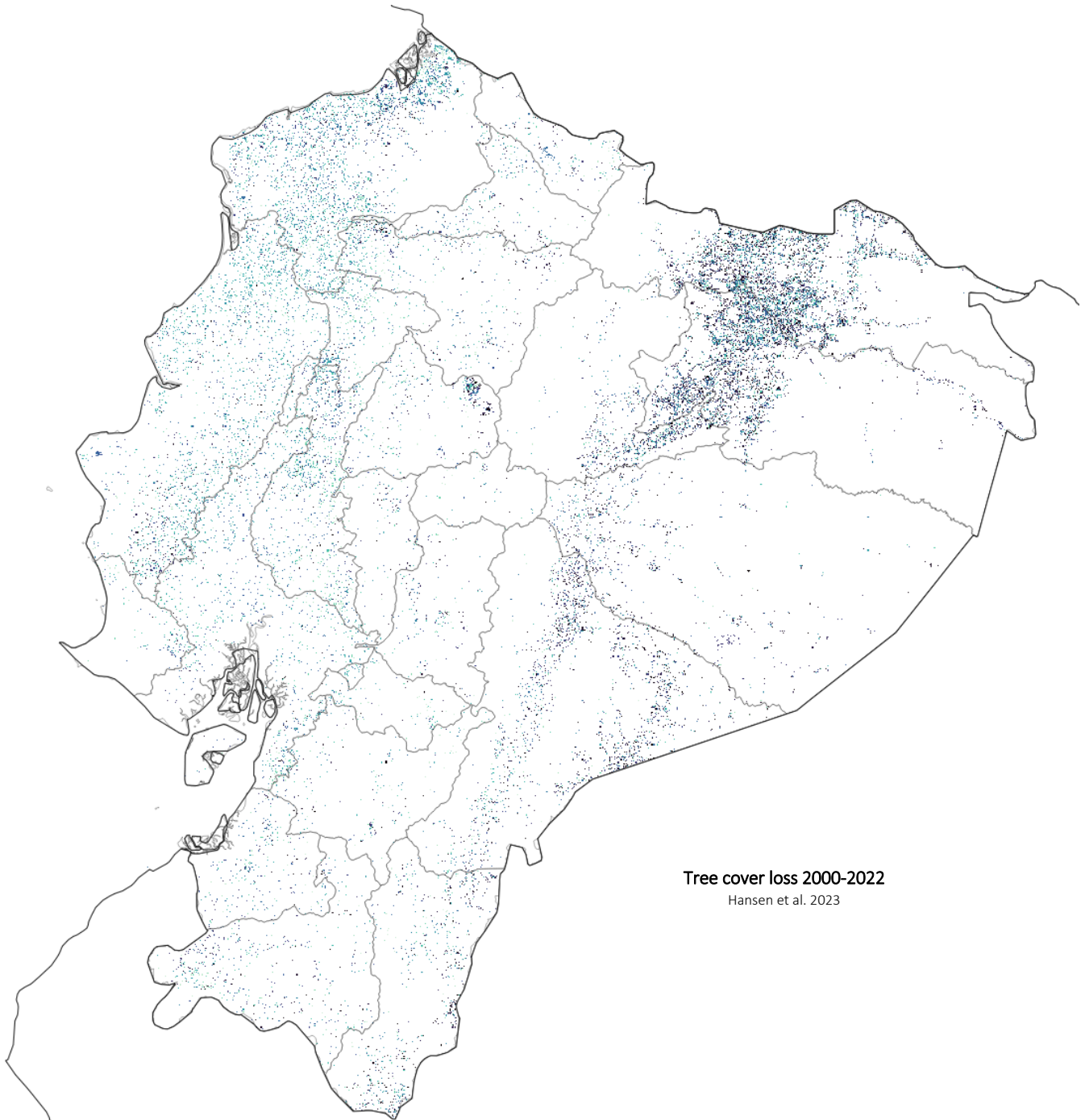
Ministère des Affaires Etrangères Français 2023 : [Carte de sécurité et de conseils aux voyageurs](#)

Mestanza-Ramon 2023: A Review to Update the Protected Areas in Ecuador and an Analysis of Their Main Impacts and Conservation Strategies <https://www.mdpi.com/2076-3298/10/5/79>

Morocho 2022: Mangrove Forests in Ecuador: A Two-Decade Analysis <https://www.mdpi.com/1999-4907/13/5/656>

## Annexe:

1. Carte HD de la perte de couvert arboré au cours du temps 2000-2022 – Hansen et al.



Tree cover loss 2000-2022  
Hansen et al. 2023

