



COMITÉ SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE

Elaboration d'un nouveau cadre
d'analyse de la classification
des forêts tropicales par une
prise en compte de leur
diversité écologique et de leur
dégradation

Cas d'étude au Brésil et au Cameroun



Membres du
consortium
10/07/2024

Règlements visant à lutter contre la déforestation et la dégradation forestière de l'Union européenne/SNDI



**STRATÉGIQUE NATIONALE
DE LUTTE CONTRE LA
DÉFORESTATION IMPORTÉE**

2018-2030



Commission européenne - Communiqué de presse



Pacte vert: L'UE adopte une législation visant à lutter contre la déforestation et la dégradation des forêts induites par la production et la consommation de l'UE

Bruxelles, le 6 décembre 2022

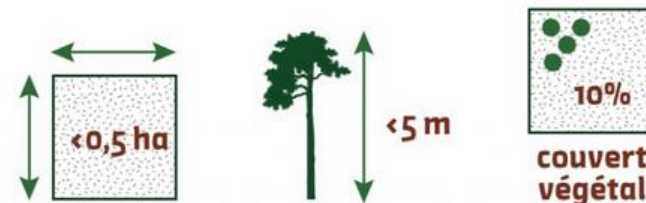


MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE



ecologique-solidaire.gouv.fr

Définition de la FAO



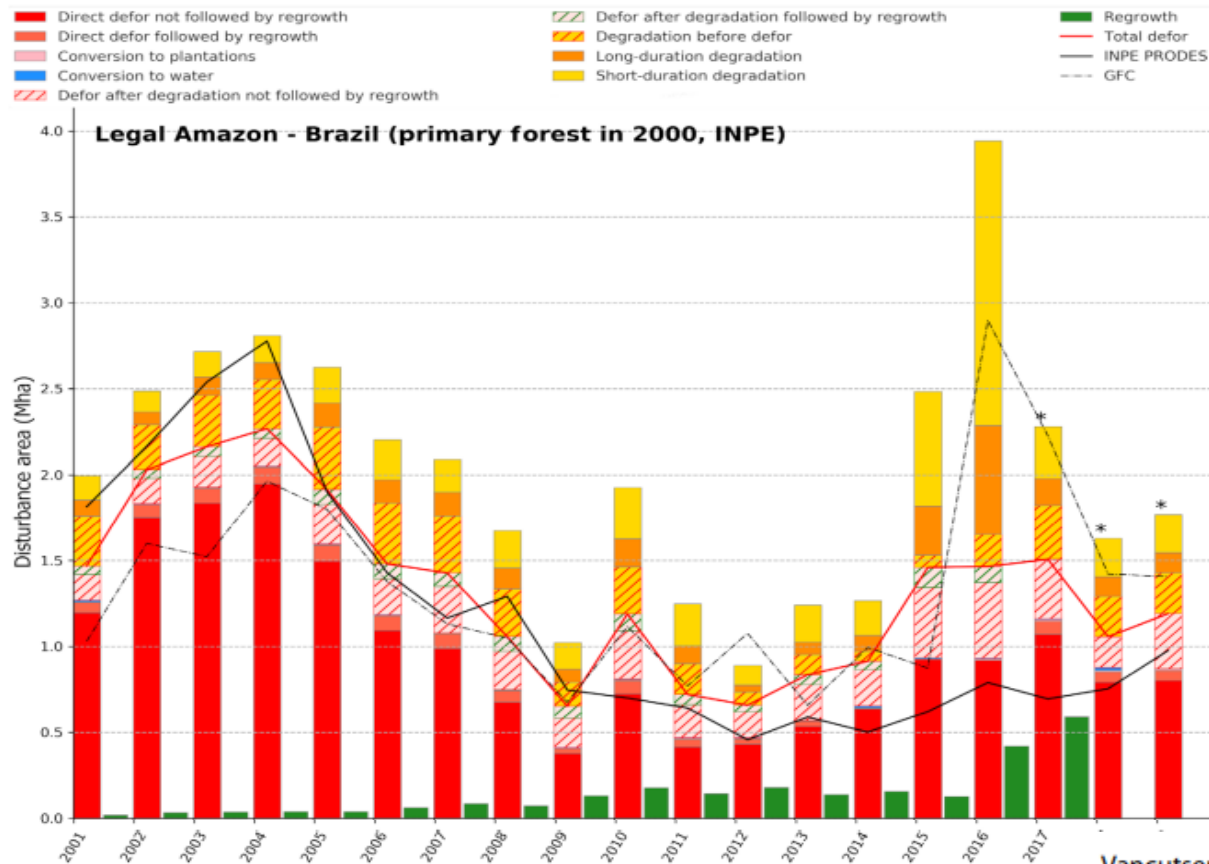
Forêt ? -> Déforestation ?

Limites d'une définition basée sur des variables structurelles

- 1- Des **définitions différentes** entre les textes réglementaires et les définitions nationales
- 2- Pas de prise en compte de la **diversité fonctionnelle et biologique (ni des valeurs patrimoniales, esthétiques, culturelles)**
- 2- Pas de prise en compte de **l'état de dégradation des forêts**

La dégradation forestière

76% des forêts tropicales sont dégradées (Lewis, 2015)





Phase 1

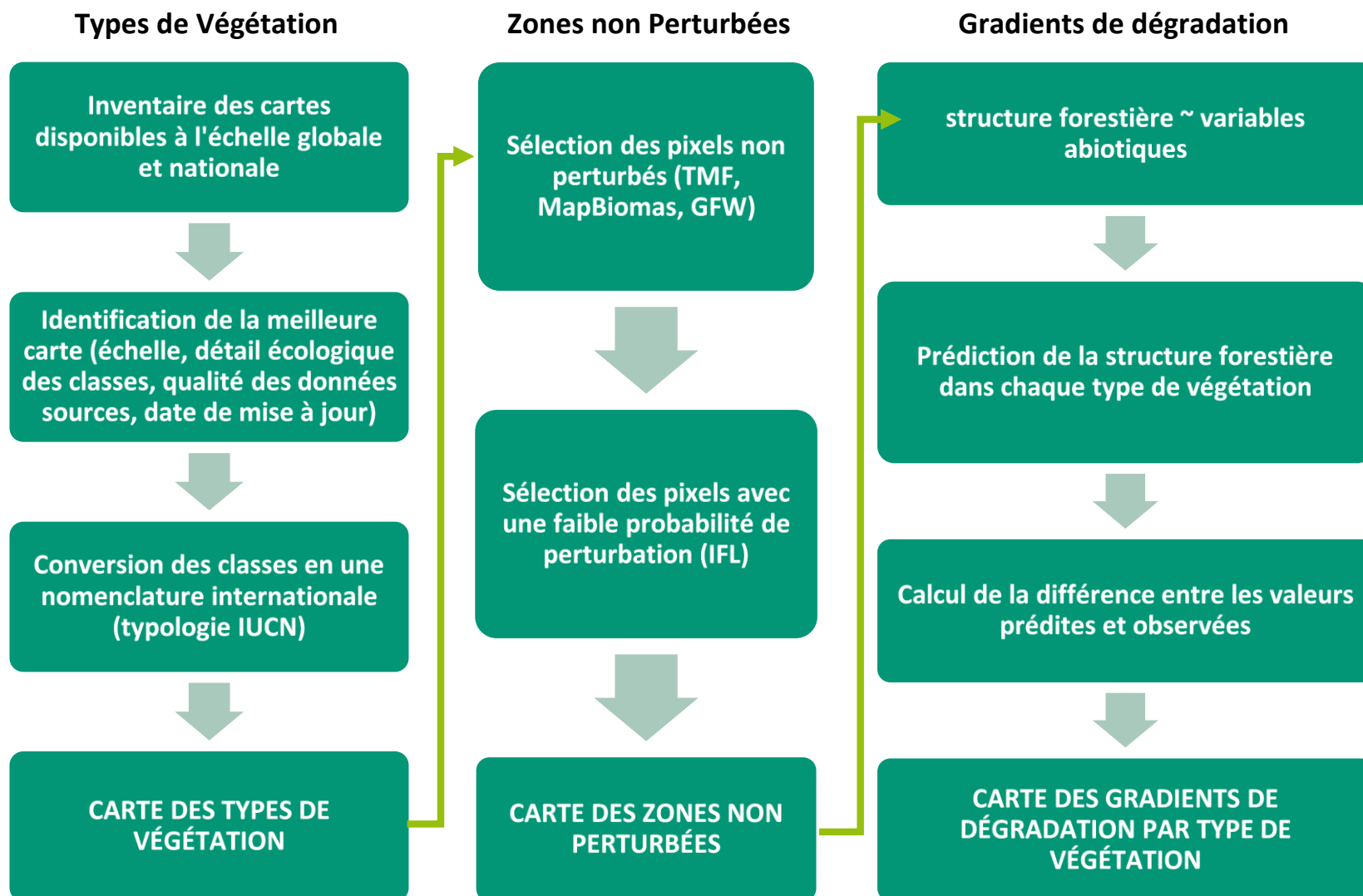
- 1- Proposer un **système de classification des forêts tropicales** à partir de la **diversité des contextes écologiques** et tenant compte de leur **état de dégradation** (cas d'étude Brésil et Cameroun)

Livrables (CIRAD), partenaires: IRD, CNRS, CIFOR, Ecofor

- 2- **Mobiliser un réseau d'acteurs** sur la classification des forêts tropicales et sur les implications de ces classifications sur leurs stratégies d'action

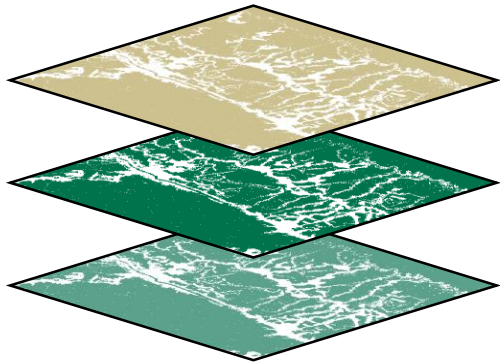
Livrables (CIRAD), partenaires: IRD, CNRS, CIFOR, Ecofor

Cadre d'analyse



1) Cartographie des types de végétation

Collecte de données :
cartes de végétation disponibles



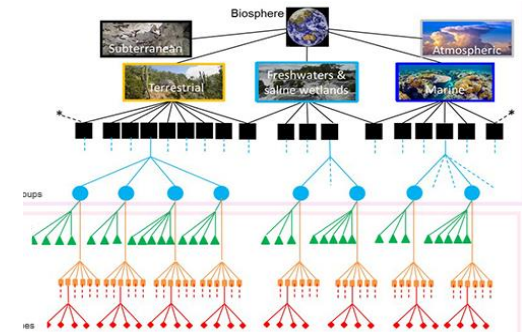
Sélection des données:

Meilleure carte

- Echelle
- Détail écologique des classes
- Qualité des sources
- Date de mise à jour
- Validation

Conversion des classes:

Classification des écosystèmes de l'IUCN (2020)



1) Cartographie des types de végétation



FAO, 2012

En Amérique du Sud et en Afrique :

Cartes des zones écofloristiques (Lavenu 1988 ; Sharma 1988)
Réunions d'experts

Avantages et inconvénients (+/-)

- Échelle 1:5.000.000
- Peu de classes
- + Nomenclature internationale

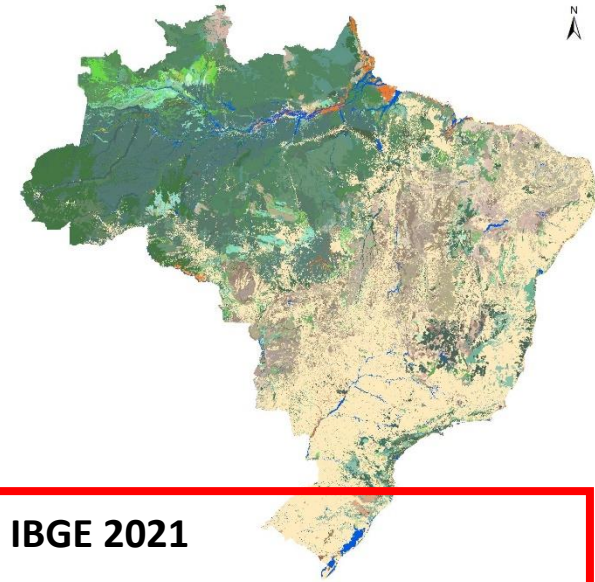


RESOLVE 2017

Écorégions du WWF, 2001 :
Cartes mondiales sur les biomes et le climat (années 1960 - 1990)
Données régionales (IBGE, 1993)
Réunions d'experts

Avantages et inconvénients (+/-)

- + Largement utilisé
- Échelle?
- Nomenclature locale



IBGE 2021

Interprétation des images LANDSAT
>8500 points de terrain
Bases de support (SRTM, Géologie, Pédologie, Géomorphologie et Climat)
Réunions d'experts

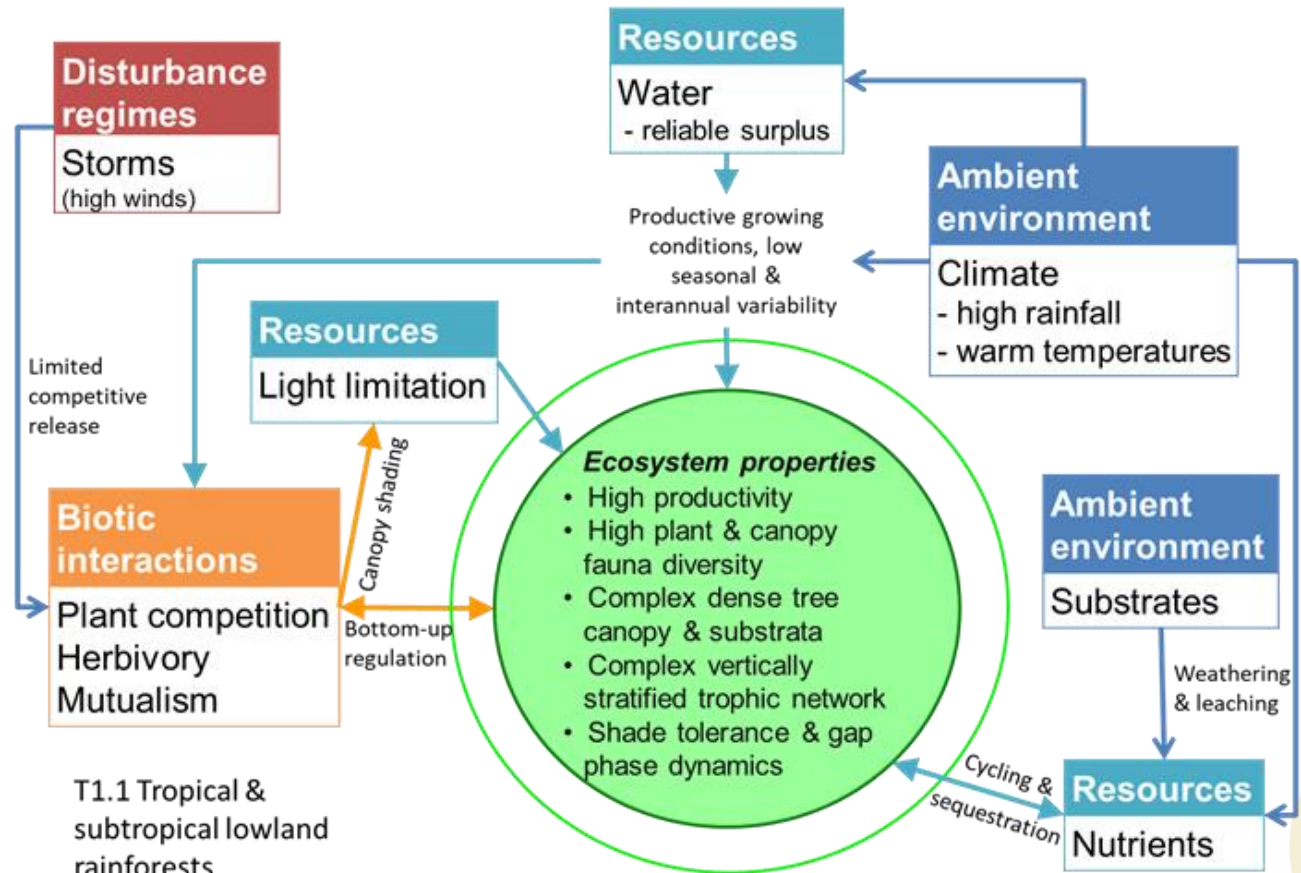
Avantages et inconvénients (+/-)

- + Meilleure échelle (1:250.000)
- + Classes détaillés
- Nomenclature nationale

1) Cartographie des types de végétation

Classification des écosystèmes de l'UICN (exemple)

T1.1 Tropical/Subtropical lowland rainforests



1) Cartographie des types de végétation

Classification des écosystèmes de l'UICN (exemple)

Realm

T Terrestrial ×

Also see the 6 transitional realms for related biomes

Select a Biome

T1 Tropical-subtropical forests biome

T2 Temperate-boreal forests and woodlands biome

T3 Shrublands and shrubby woodlands biome

T4 Savannas and grasslands biome

T5 Deserts and semi-deserts biome

T6 Polar/alpine (cryogenic) biome

T7 Intensive land-use biome

Biome

T1 Tropical-subtropical forests biome

Select a Functional Group

T1.1 Tropical/Subtropical lowland rainforests

T1.2 Tropical/Subtropical dry forests and thickets

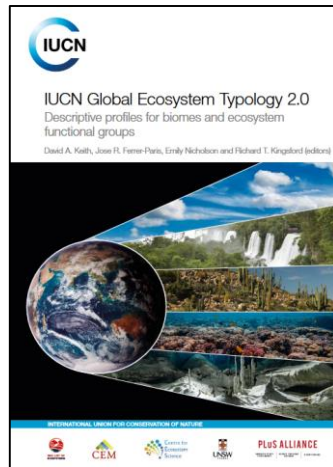
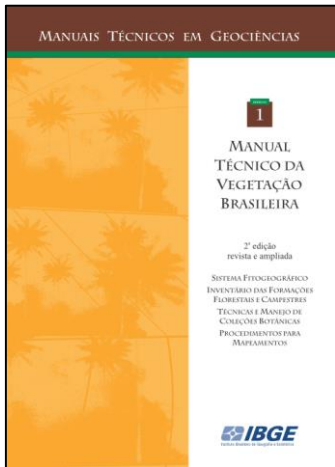
T1.3 Tropical/Subtropical montane rainforests

T1.4 Tropical heath forests

1) Cartographie des types de végétation

Conversion des classes dans la typologie de l'IUCN

Matrice des mots-clés



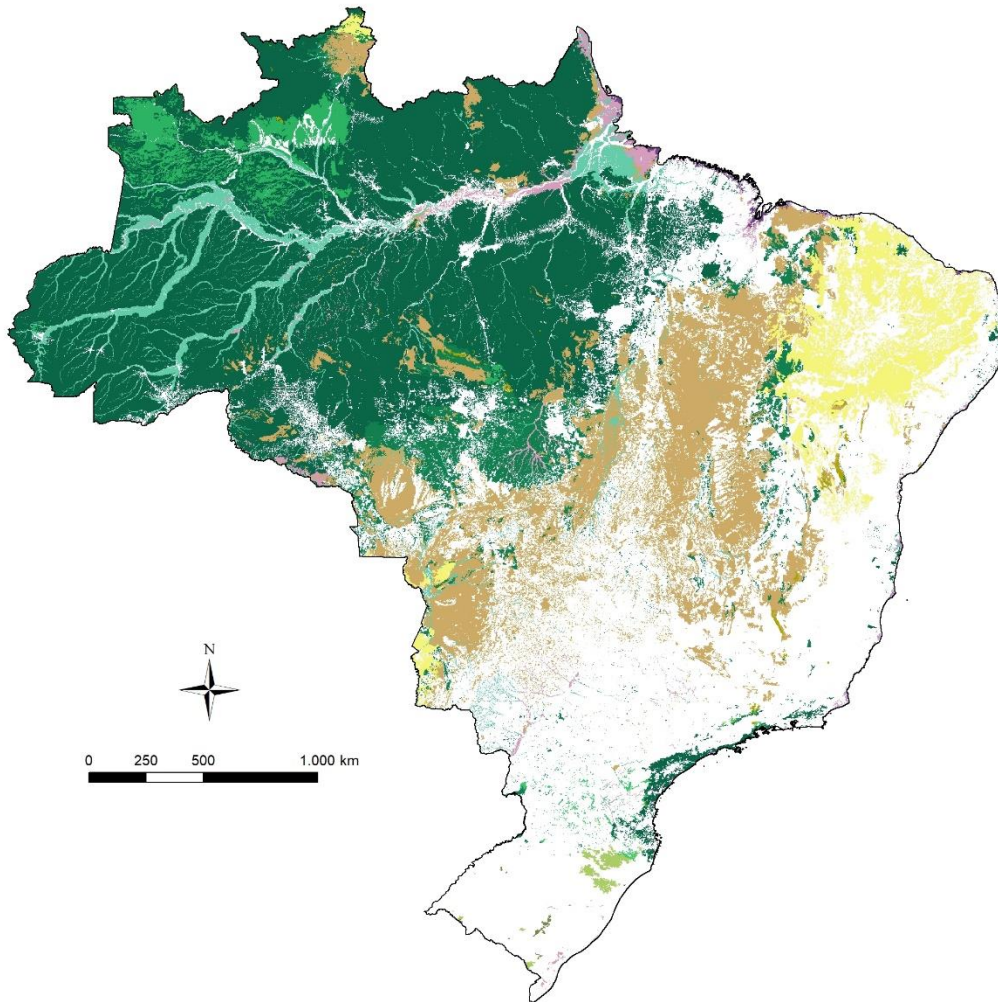
Comparaison des matrices

Code	Biome	Prédominance typologique	Classe	État de conservation	Score	Indicateurs	Particularité
MT1.1 Control over deforestation	MT	montane	all	severely/unknown	1		
MT1.2 Mountain forests and woodlands	MT	montane	high-altitude	severely/unknown	1		
MT1.3 Control of slash-and-burn agriculture	MT	grassland/shrubland	all	severely/unknown	1		
MT1.4 Control of slash-and-burn agriculture	MT	grassland/shrubland	all	severely/unknown	1		
MT1.5 Large wetland and peatland complexes	MT	river	river	unknown	1	emergent	
MT1.6 Riparian forest and woodlands	MT	river	river	unknown	1	deciduous	
MT1.7 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.8 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	emergent	semi-deciduous
MT1.9 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.10 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.11 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.12 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.13 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.14 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.15 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.16 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.17 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.18 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.19 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.20 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.21 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.22 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.23 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.24 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.25 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.26 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.27 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.28 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.29 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.30 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.31 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.32 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.33 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.34 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.35 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.36 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.37 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.38 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.39 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.40 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.41 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.42 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.43 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.44 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.45 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.46 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.47 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.48 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.49 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland
MT1.50 Forests of the Atlantic coast	MT	forest/shrubland	river	unknown	2	deciduous	highland

Classeme
nt en
fonction
du score
de
similarité

1) Cartographie des types de végétation

Résultats



- MFT1.2 Intertidal forests and shrublands
- MT2.1 Coastal shrublands and grasslands
- T1.1 Tropical/Subtropical lowland rainforests
- T1.2 Tropical/Subtropical dry forests and thickets
- T1.3 Tropical/Subtropical montane rainforests
- T1.4 Tropical heath forests
- T2.4 Warm temperate laurophyll forests
- T3.1 Seasonally dry tropical shrublands
- T4.2 Pyric tussock savannas
- T4.4 Temperate woodlands
- T4.5 Temperate subhumid grasslands
- T6.5 Tropical alpine grasslands and herbfields
- TF1.1 Tropical flooded forests and peat forests
- TF1.2 Subtropical/temperate forested wetlands
- TF1.3 Permanent marshes

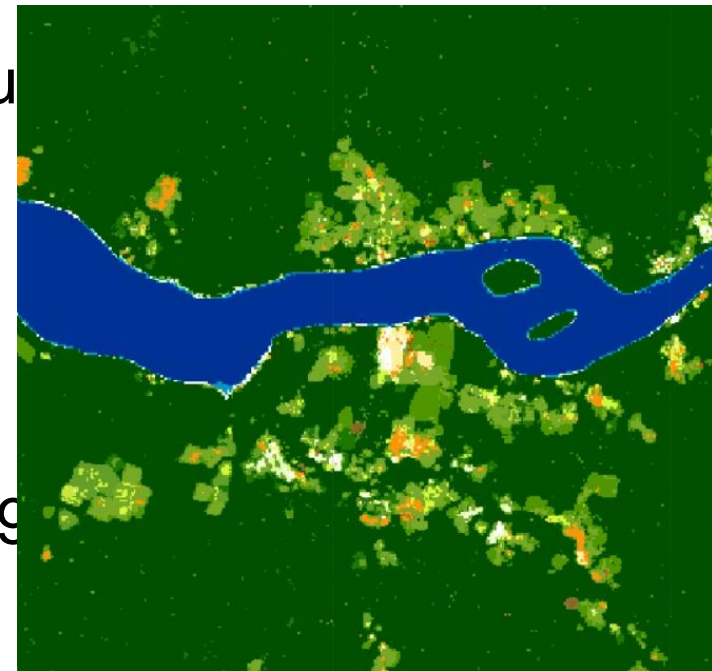
2) Identification des zones non perturbées

Tropical Moist Forest

Séries chronologiques de l'évolution du couvert forestier(1990 – 2022)

Zones non perturbées:

non déboisé et non dégradé depuis 1990

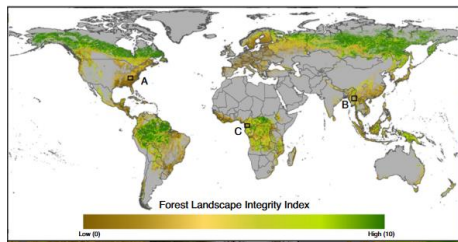


(Vancutsem et al.,

2) Identification des zones non perturbées



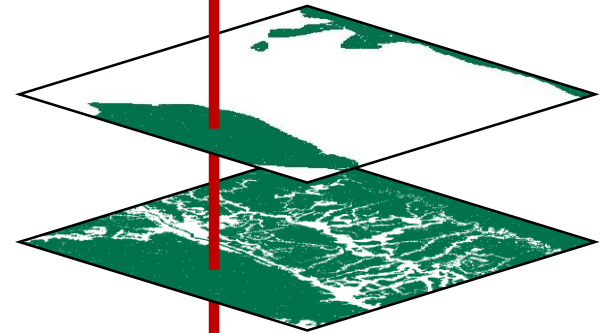
Tropical moist Forest (Vancutsem et al., 2021)



Landscape Integrity index (Grantham et al., 2020)

Identification des pixels non perturbés

Sélection des pixels communs

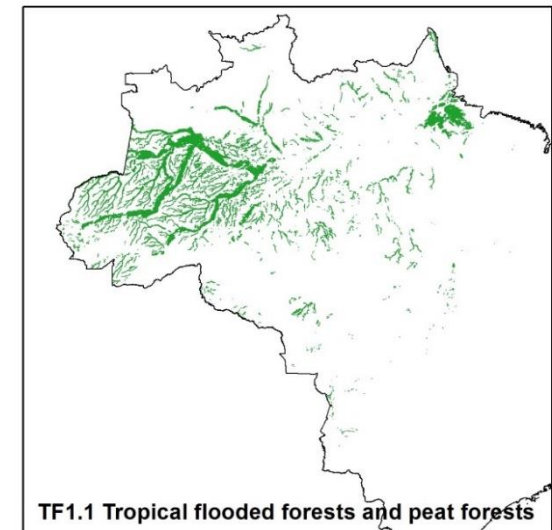
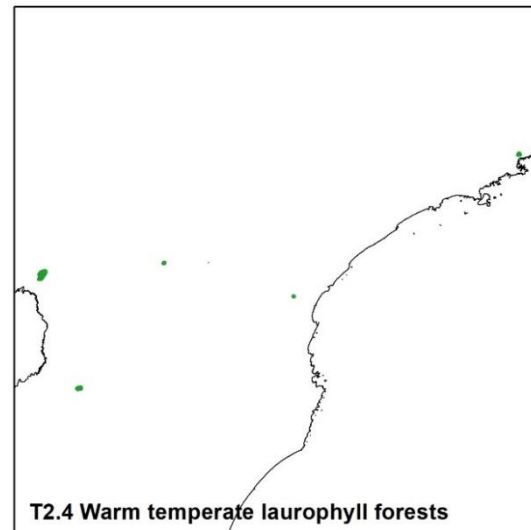
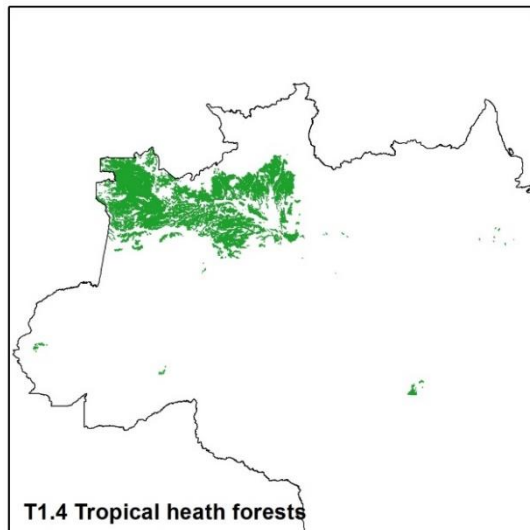
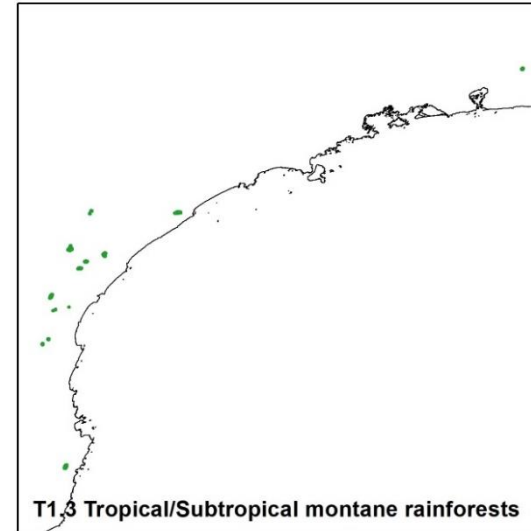
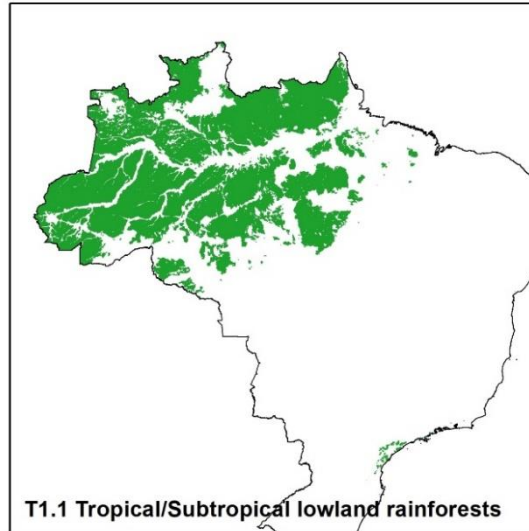


Forêts non perturbées



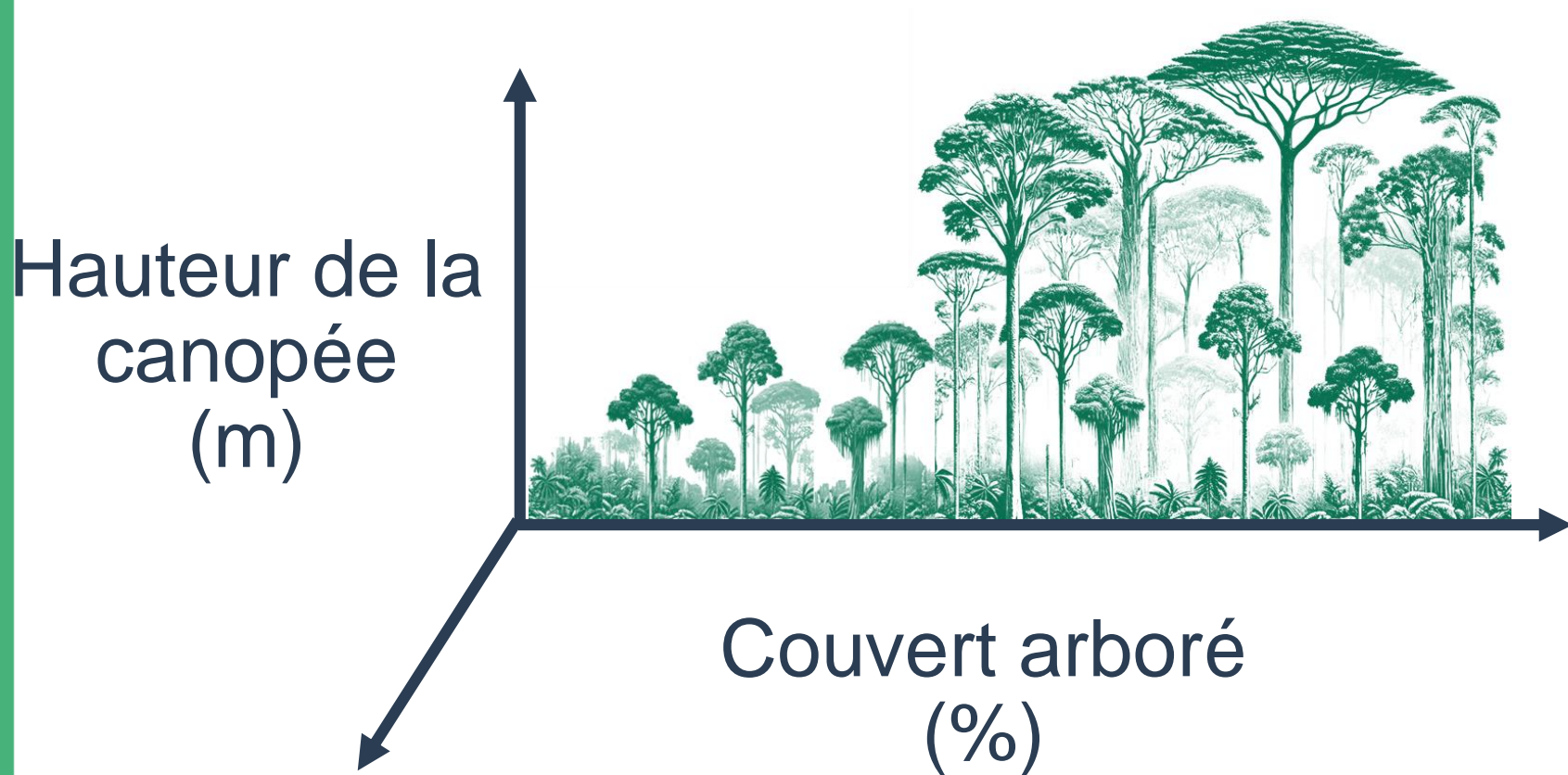
2) Identification des zones non perturbées

Résultat



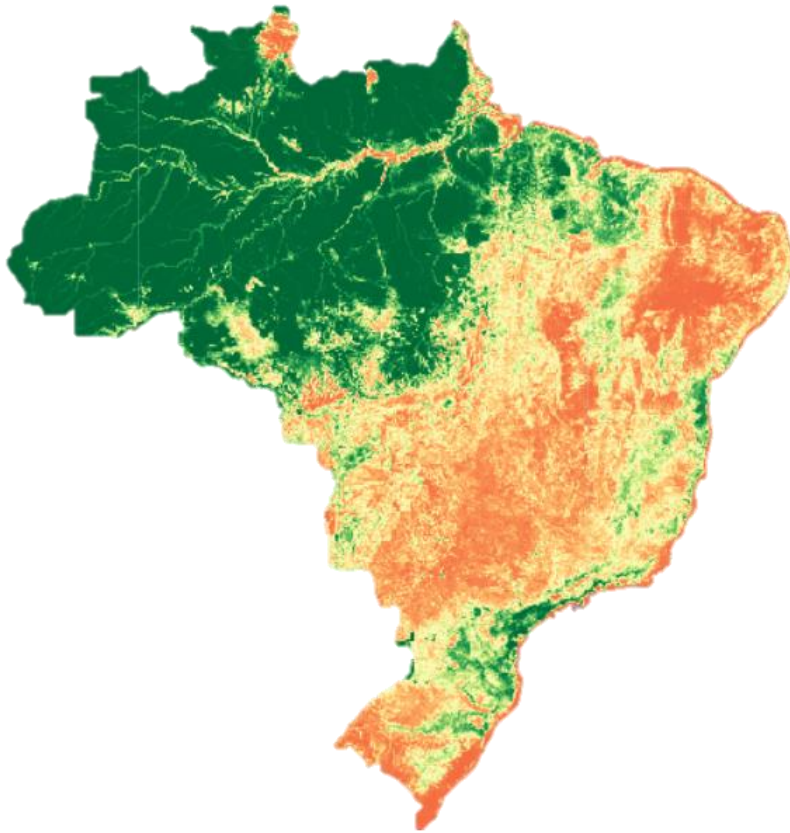
3) Analyse des gradients de dégradation

Paramètres structurels

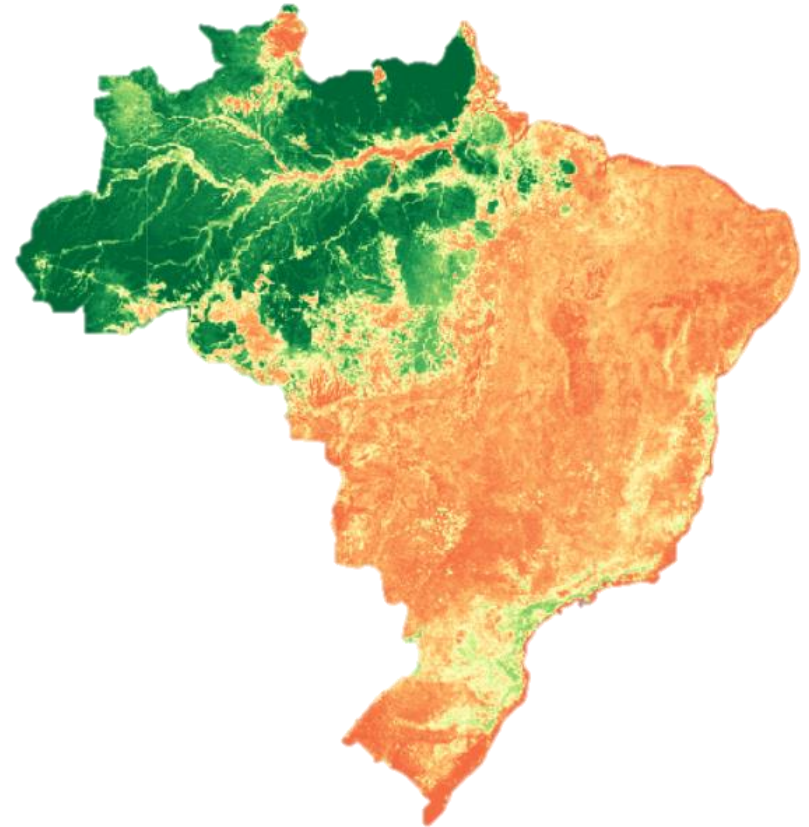


3) Analyse des gradients de dégradation

Paramètres structurels



Couvert arboré
(Brandt et al., 2022) +
GFW



Hauteur de la canopée
(Lang et al., 2023)

3) Analyse des gradients de dégradation

Variables abiotiques

RELIEF – élévation (NASA, 2020), Pente, Aspect et TPI (calculés)

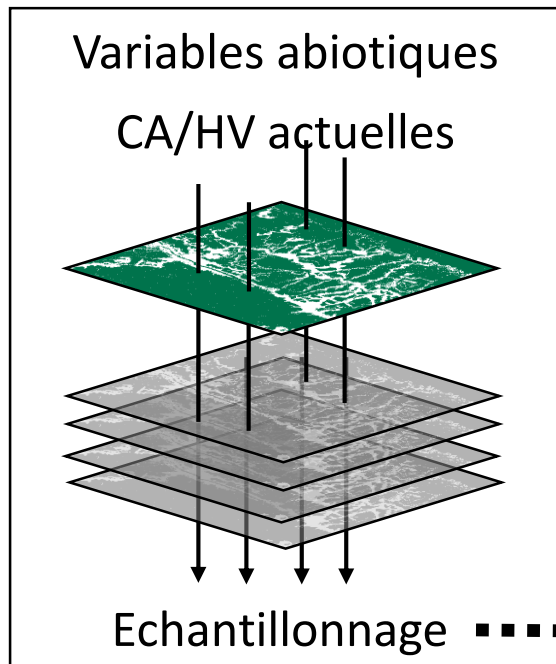
CLIMAT – 44 variables bioclimatiques CHELSA (Karger et al., 2017)

SOL – Densité apparente, capacité d'échange cationique, argile, fragments grossiers, pH dans l'eau, sable, limon, carbone organique, azote (SoilGrids 2.0)

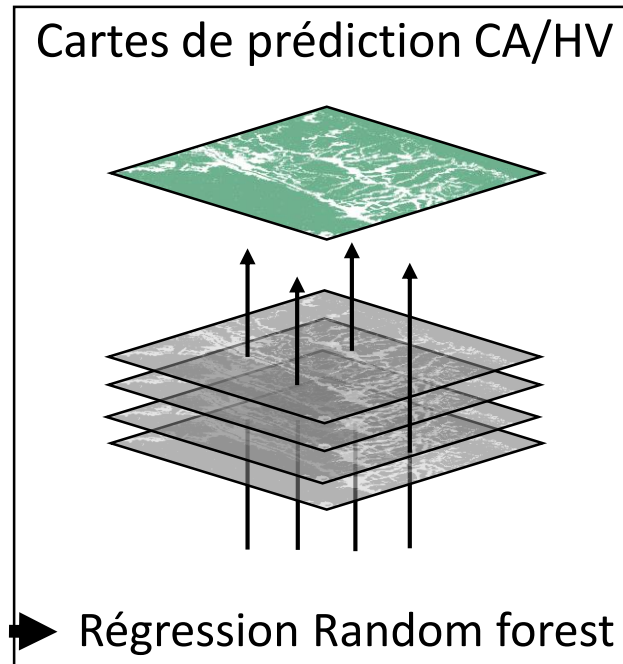
3) Analyse des gradients de dégradation

Pour chaque type de végétation humide

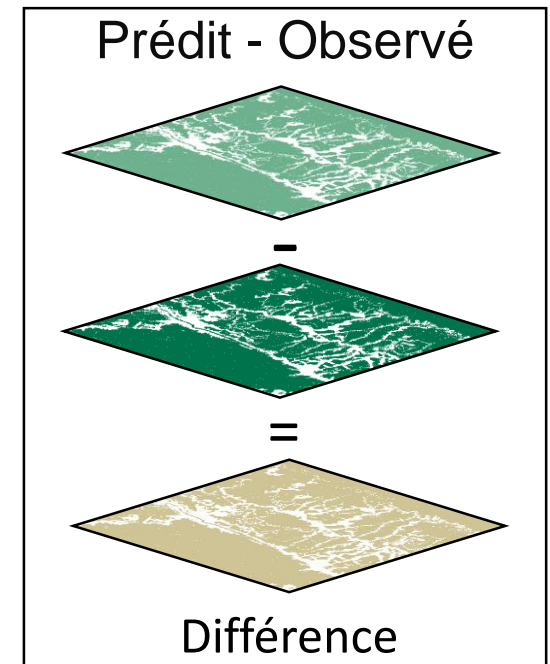
Zones non perturbées



Toutes zones

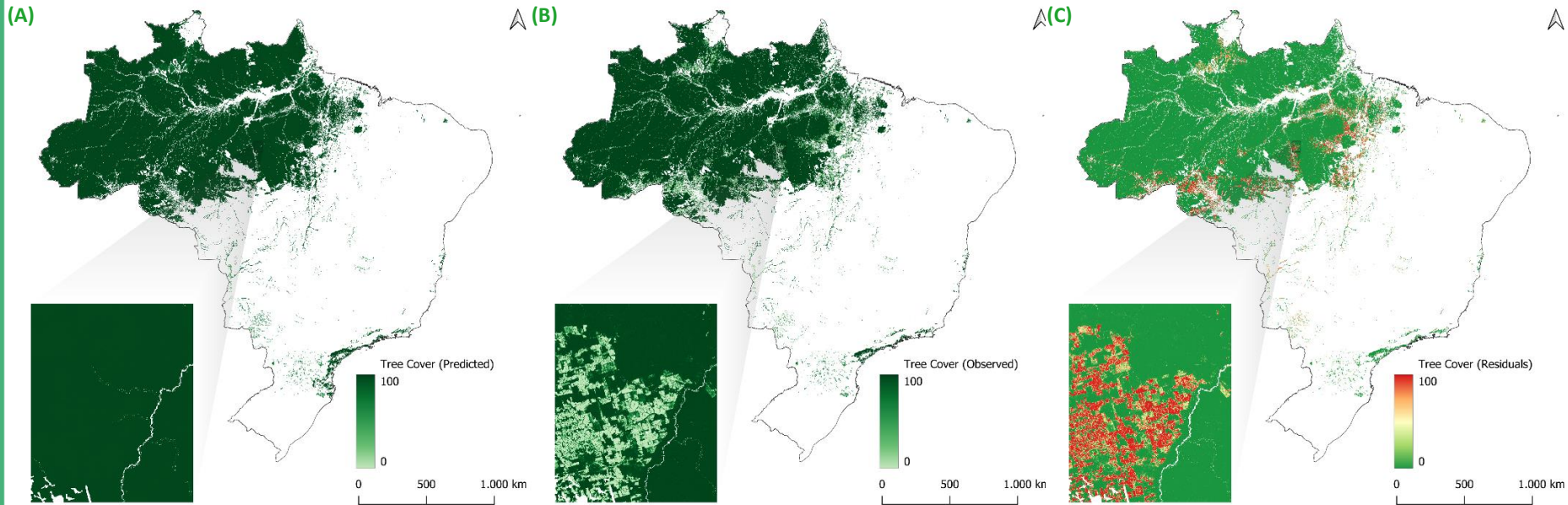


Toutes zones



3) Analyse des gradients de dégradation

Prédit – Observé = Différence

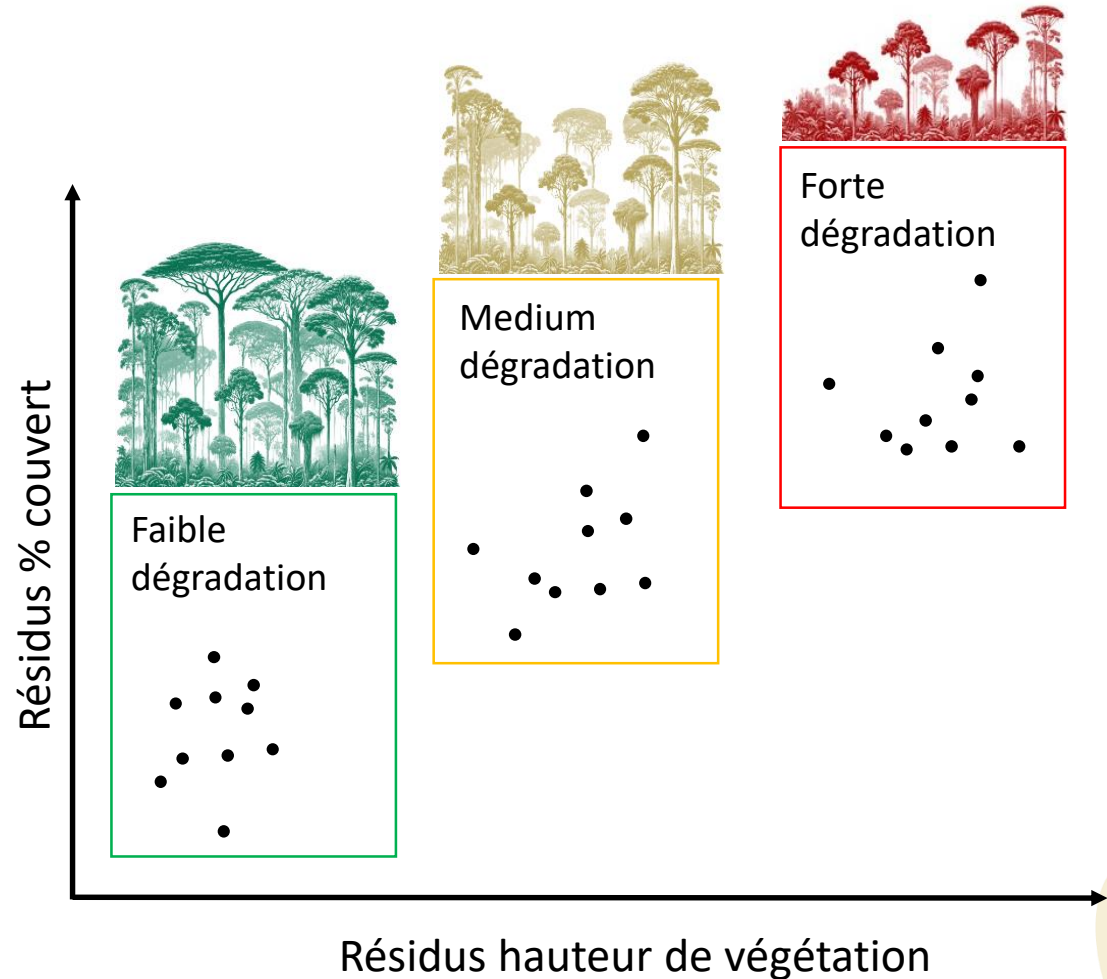


3) Analyse des gradients de dégradation

Pour chaque type de végétation

Classification
des différences
(résidus)

K-means



3) Analyse des gradients de dégradation

Exemple: T1.1 Forêts tropicales/subtropicales
des plaines

NIVEAU DE PERTURBATION

Faible



Medium



Forte



Hauteur moyenne

32 mètres

22 mètres

21 mètres

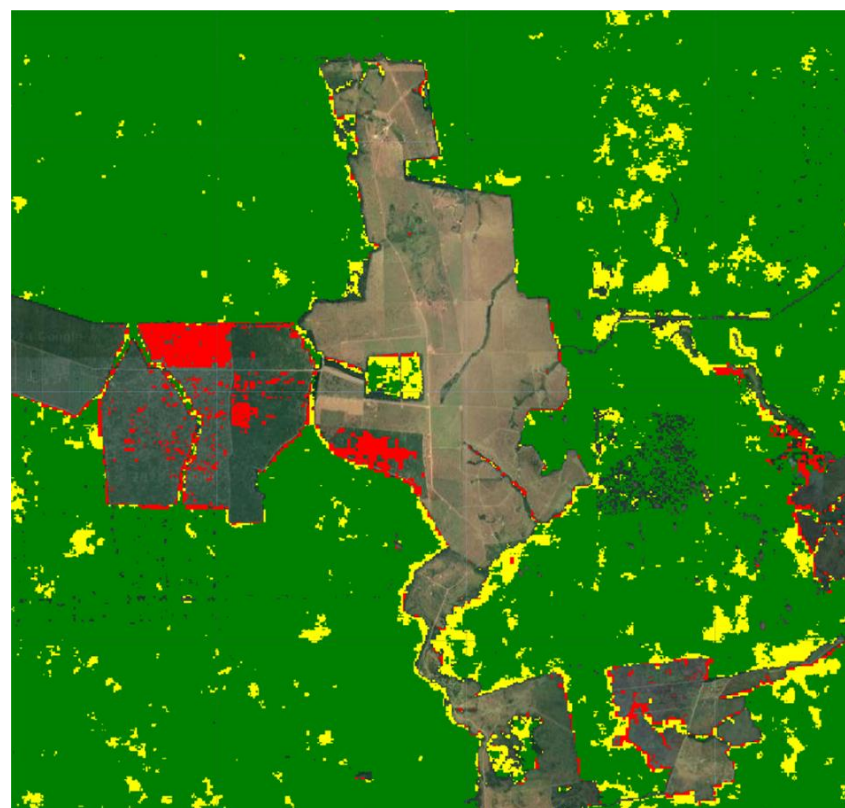
Couvert arboré moyen

99 %

96 %

41 %

3) Analyse des gradients de dégradation



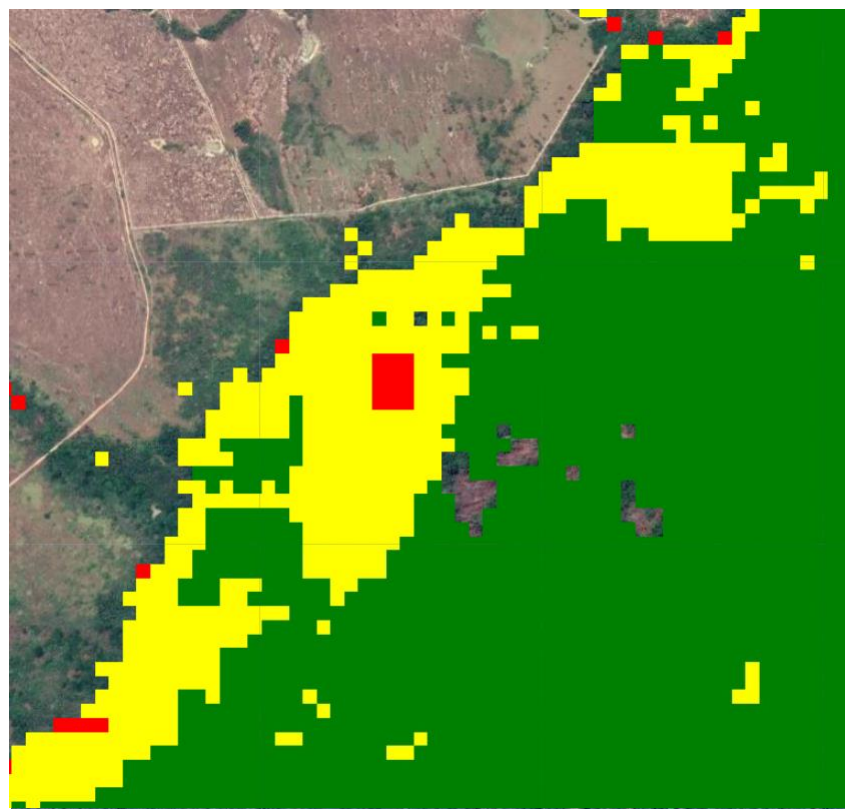
Colniza - MT

3) Analyse des gradients de dégradation



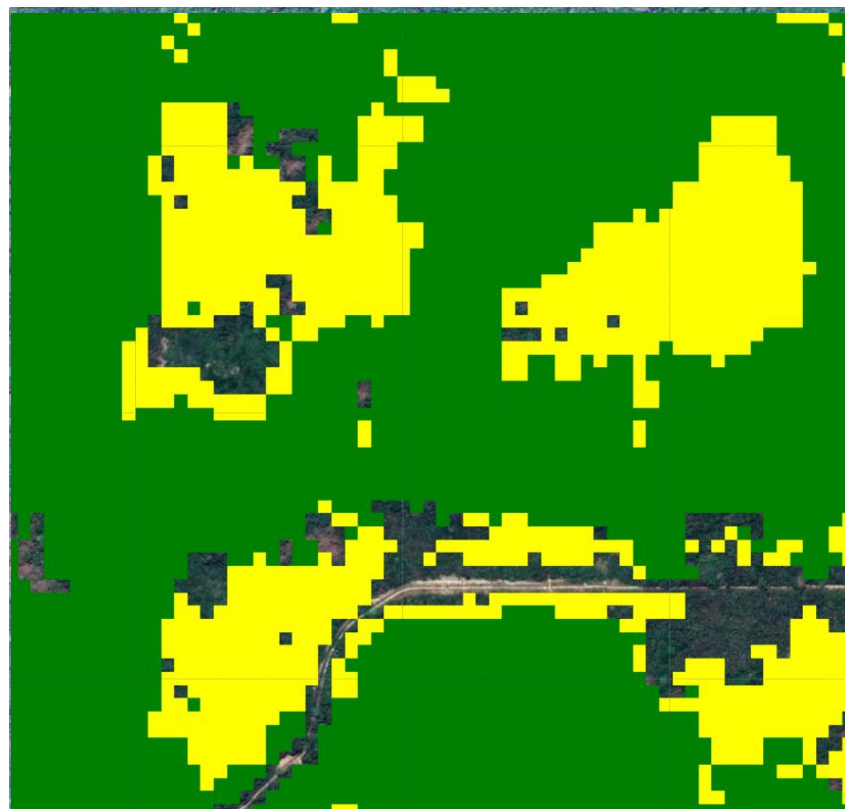
Colniza - MT

3) Analyse des gradients de dégradation



Colniza - MT

3) Analyse des gradients de dégradation



Colniza - MT



Synthèse finale et perspectives

- Développement d'une méthodologie opérationnelle, reproductible et interopérable
- Discussion de la méthodologie avec des experts internationaux
- Evaluation de la méthodologie au Cameroun et pour d'autres formations arborées (ex: forêts sèches)

Atelier international de diffusion et discussion des résultats

- Atelier prévu le 23 octobre 2024 de 14h à 17h (Ecofor Paris)
- Objectifs :
 - Discussion, validation et retour critique des résultats du projet avec une attention particulière sur les enjeux de la définition pour les interfaces forêts-savanes ;
 - Discussion sur les enjeux de révision du RDUE sur des points critiques (meilleure prise en compte de la dégradation forestière et du couvert arboré ouvert comme les formations de types Miombo, Mopane, Cerrado, etc.) ;
 - Définition des priorités pour des activités futures en identifiant les autres activités actuellement menées sur ce thème afin d'identifier de possibles collaborations (collaboration avec le WRI notamment) ;
- Experts de différentes disciplines (politiques publiques, économistes, géographes, écologues, etc.)



**Merci pour votre
attention**

*Contacts: julie.betbeder@cirad.fr
camila.rezende@cirad.fr*

cst forêt
COMITÉ SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE