



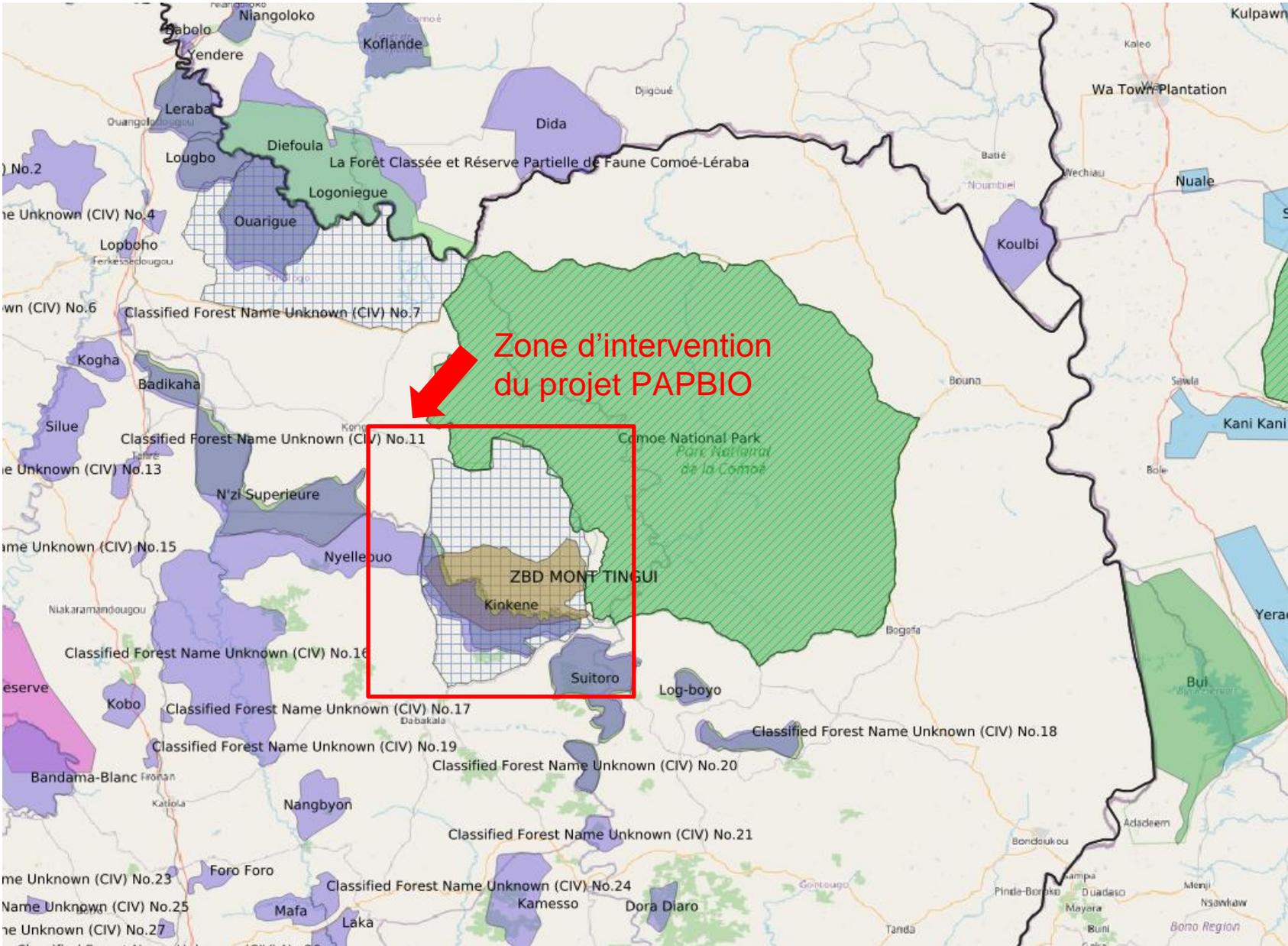
# Analyse des dynamiques du paysage et facteurs de changement de la productivité de la végétation

Etude Exploratoire sur le Projet  
PAPBIO Comoé

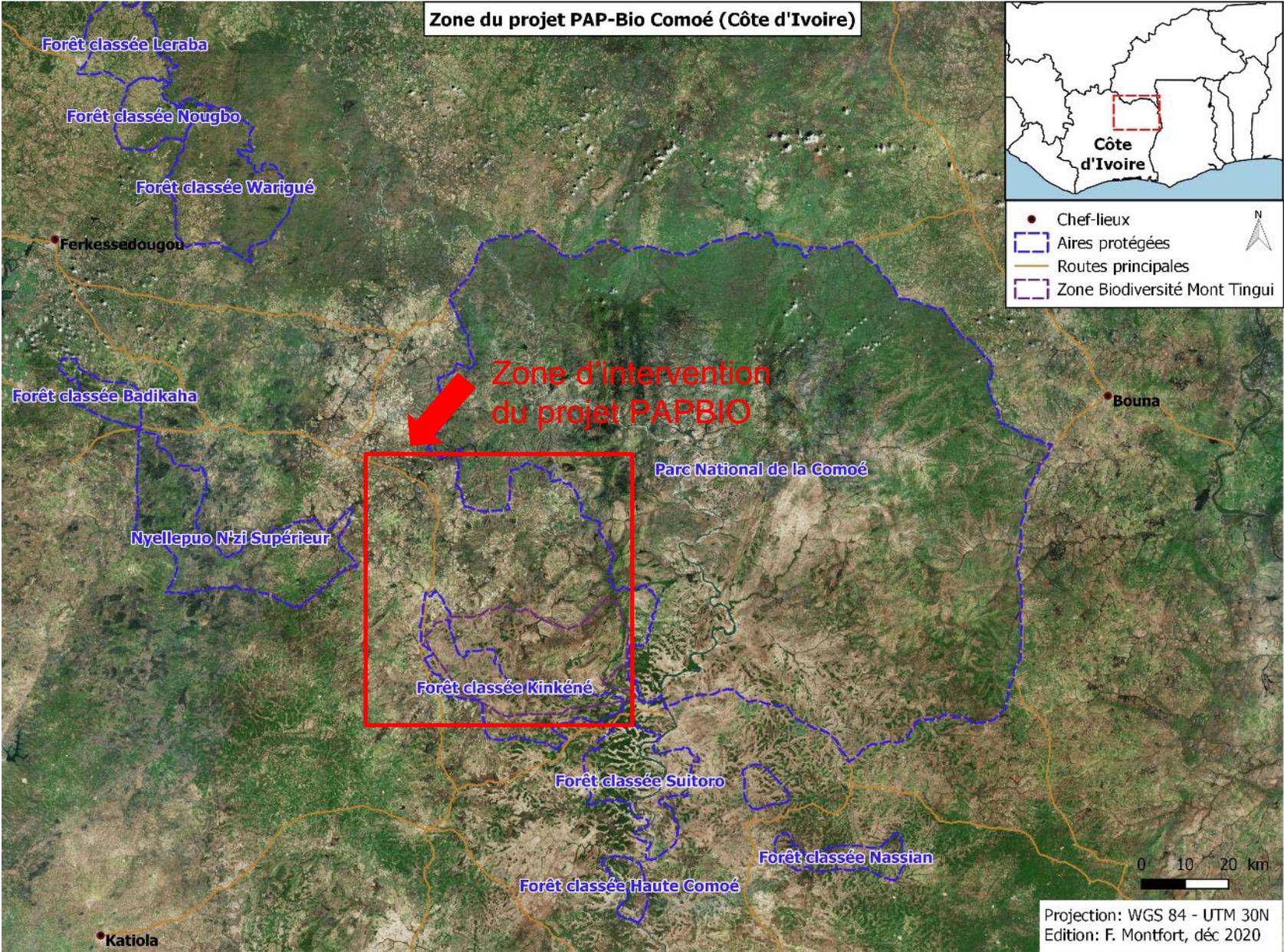
Montfort Frédérique  
Clovis Grinand  
Décembre 2020



# PAP Bio Comoé – Côte d'Ivoire



# PAP Bio Comoé – Côte d'Ivoire



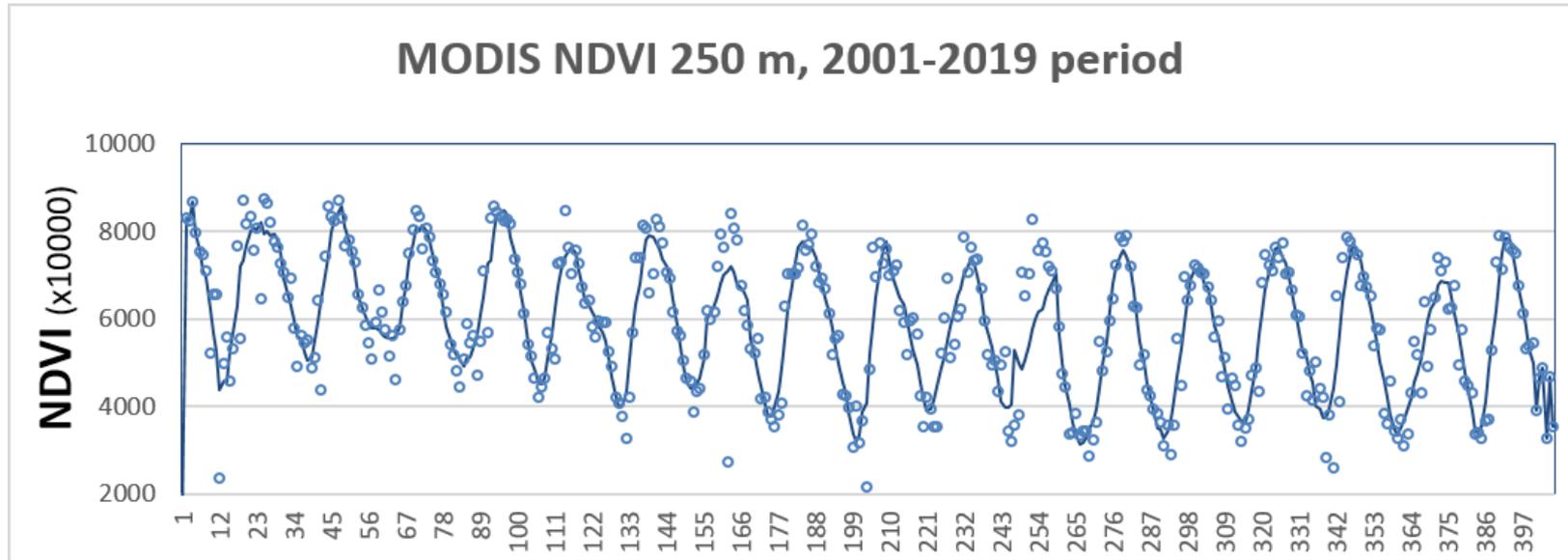
# Méthodologie

- Analyse de **l'évolution de la biomasse** sur une période historique (2000-2018). L'indice de végétation calculé à partir des mesures du satellite est utilisé pour représenter la biomasse de la végétation (naturelle ou cultivée). Données tous les 16 jours sur un pixel de 6ha (MODIS13Q1)
- Analyse de l'effet de **l'évolution du climat** : corrélation des tendances de biomasse avec les précipitations et températures
- **Cartographie de l'occupation du sol** : différents types de milieu naturel (savane herbeuse, arbustive, arborée) et terres cultivées (type de culture, jachères) et autres terres (surface en eau, sol nu ou dégradée, roche, surface en eau)
- Analyse **des facteurs de changements climatiques et anthropiques** par croisement de la carte des changements de productivité et occupation du sol.

- **Objectifs :**

- Localiser les zones de changement significatif au cours d'une période donnée
- Déterminer le sens de ces changements (dégradation de la végétation ou restauration)
- Quantifier et spatialiser les facteurs sous-jacents (climat ou activités humaines)

# Collecte des données et préparation



## Lissage des données de NDVI

-> enlever les données aberrantes (bruit du capteur)

## Séries temporelles 2001-2019:

- **NDVI** : Données MODIS (MOD13Q1, Collection 6), résolution: 250 m  
Cumul des valeurs du NDVI sur l'année  
-> *Intérêt de Modis: régularité des données*
- **Températures** : données CRU TS v. 4.02, résolution : 0.5°  
Moyenne de la température maximale par an
- **Pluies** : données CHIRPS, resolution 0.05°  
Cumul des données pluies sur l'année

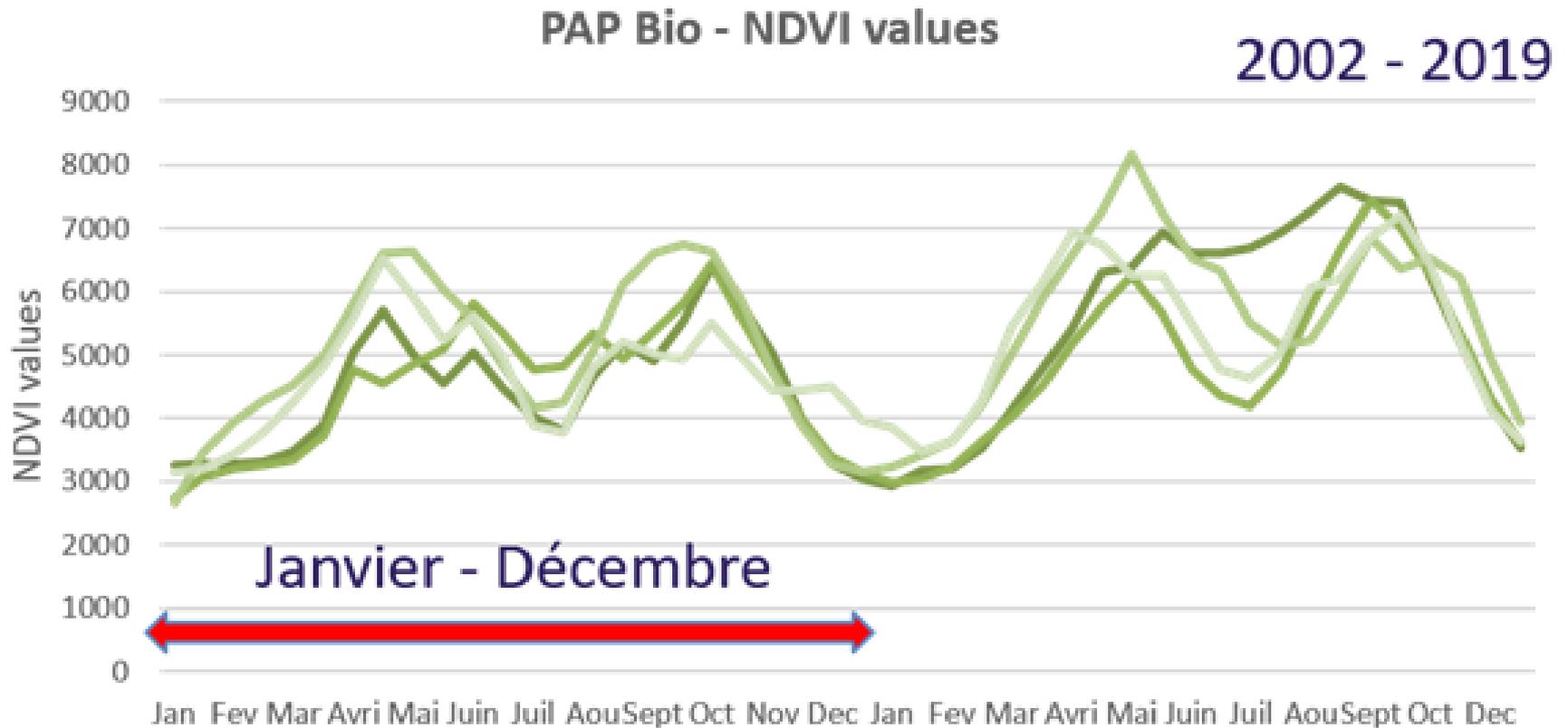
## Carte 2019 :

- **LULCC** : carte land cover copernicus 2019, résolution 100 m

# Choix de la période

- Période d'analyse => nb d'années
- Période d'intégration annuelle => mois pour le cumul des données

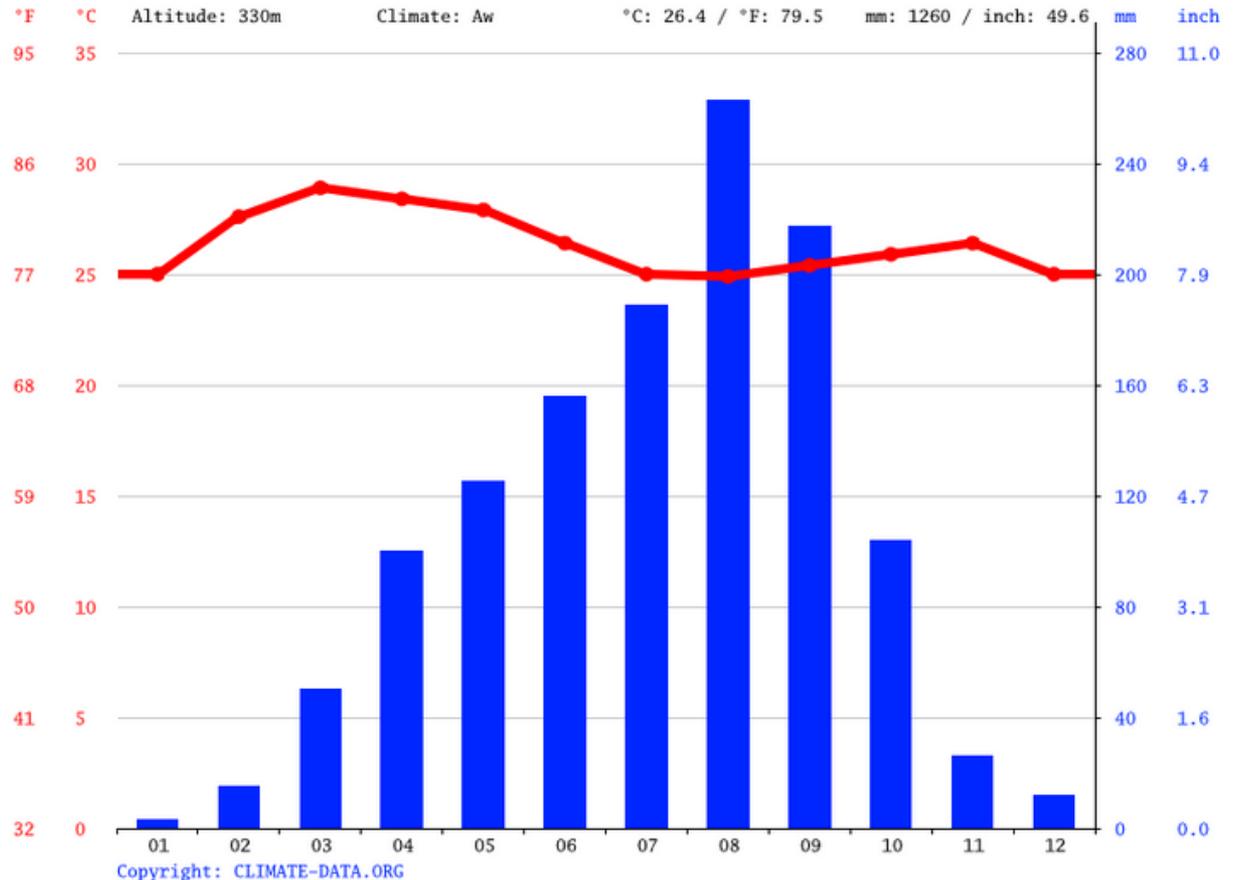
Deux pics de productivité de la végétation ??



# Choix de la période

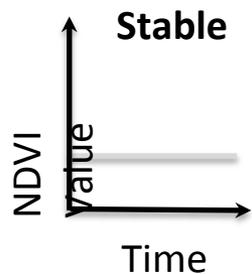
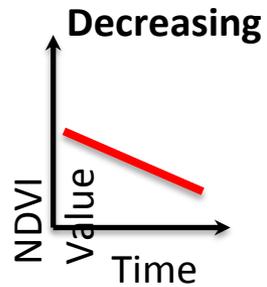
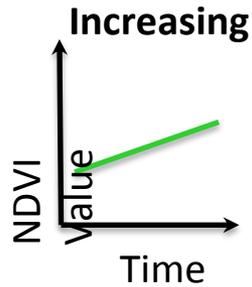
Le Ferkéssédougou se trouve à 330m d'altitude Le climat de Ferkéssédougou est tropical. En hiver, les précipitations y sont plus faible qu'en été. Cet emplacement est classé comme Aw par Köppen et Geiger. Ferkéssédougou affiche une température annuelle moyenne de 26.4 °C. Il tombe en moyenne 1260 mm de pluie par an.

## FERKÉSSÉDOUGOU DIAGRAMME OMBROTHERMIQUE

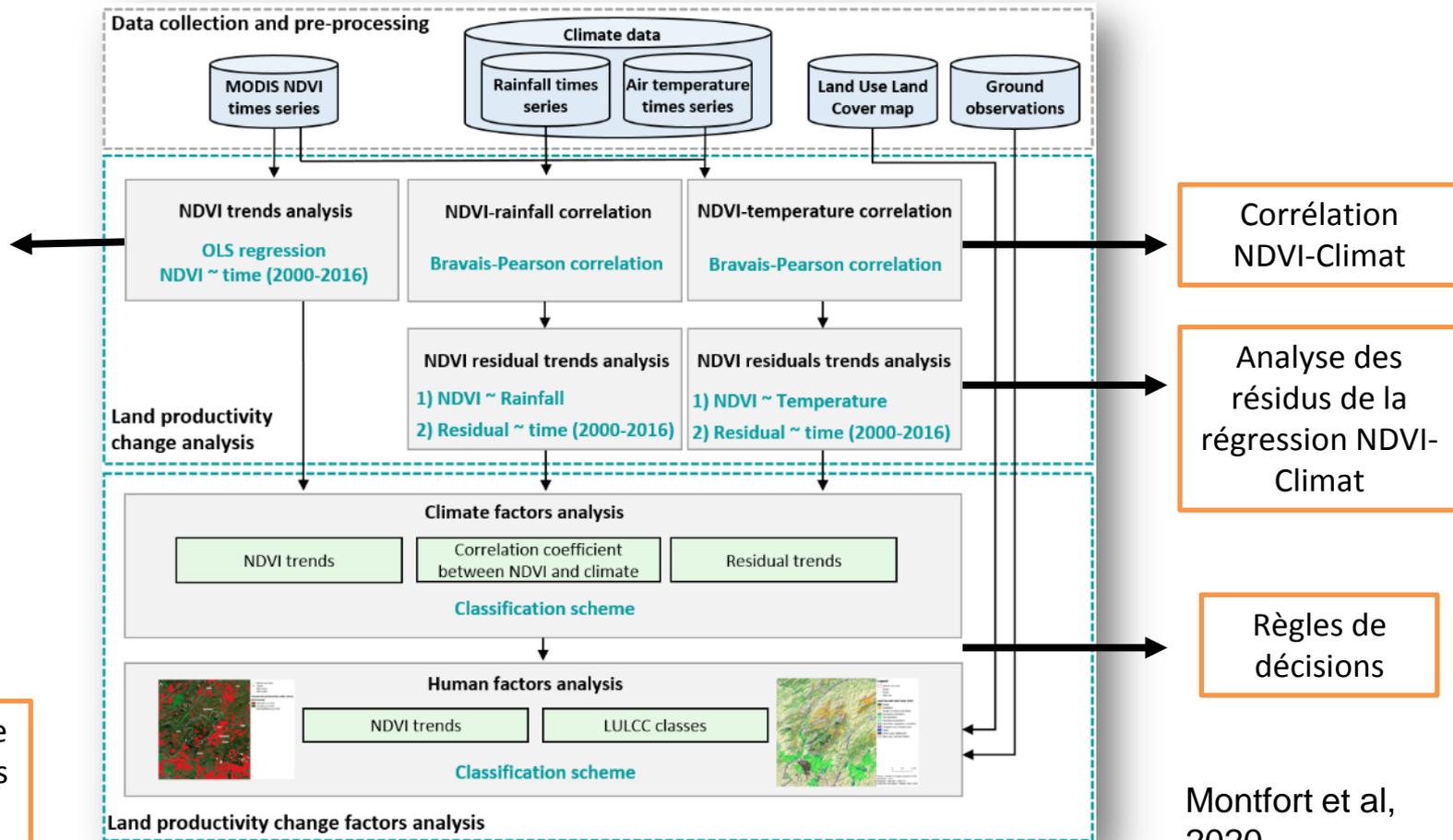


# Traitements des données

- 1) Collecte et préparation des données
- 2) Analyse des changements de productivité
- 3) Analyse des facteurs de changements :
  - Effet du climat
  - Effet des activités humaines



Régression linéaire & classification des pixels

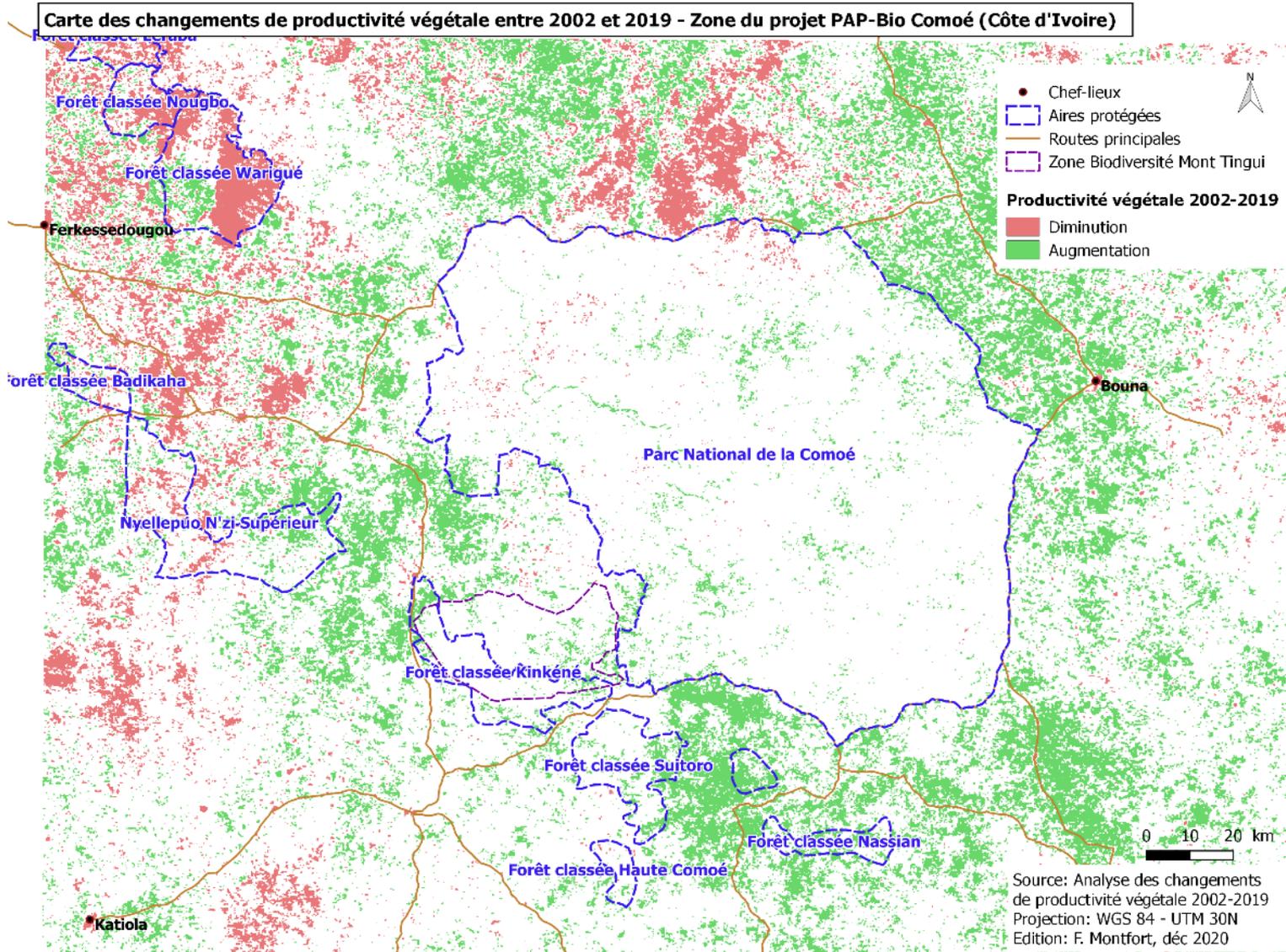


Montfort et al,  
2020

# Résultats



# Changements de productivité végétale

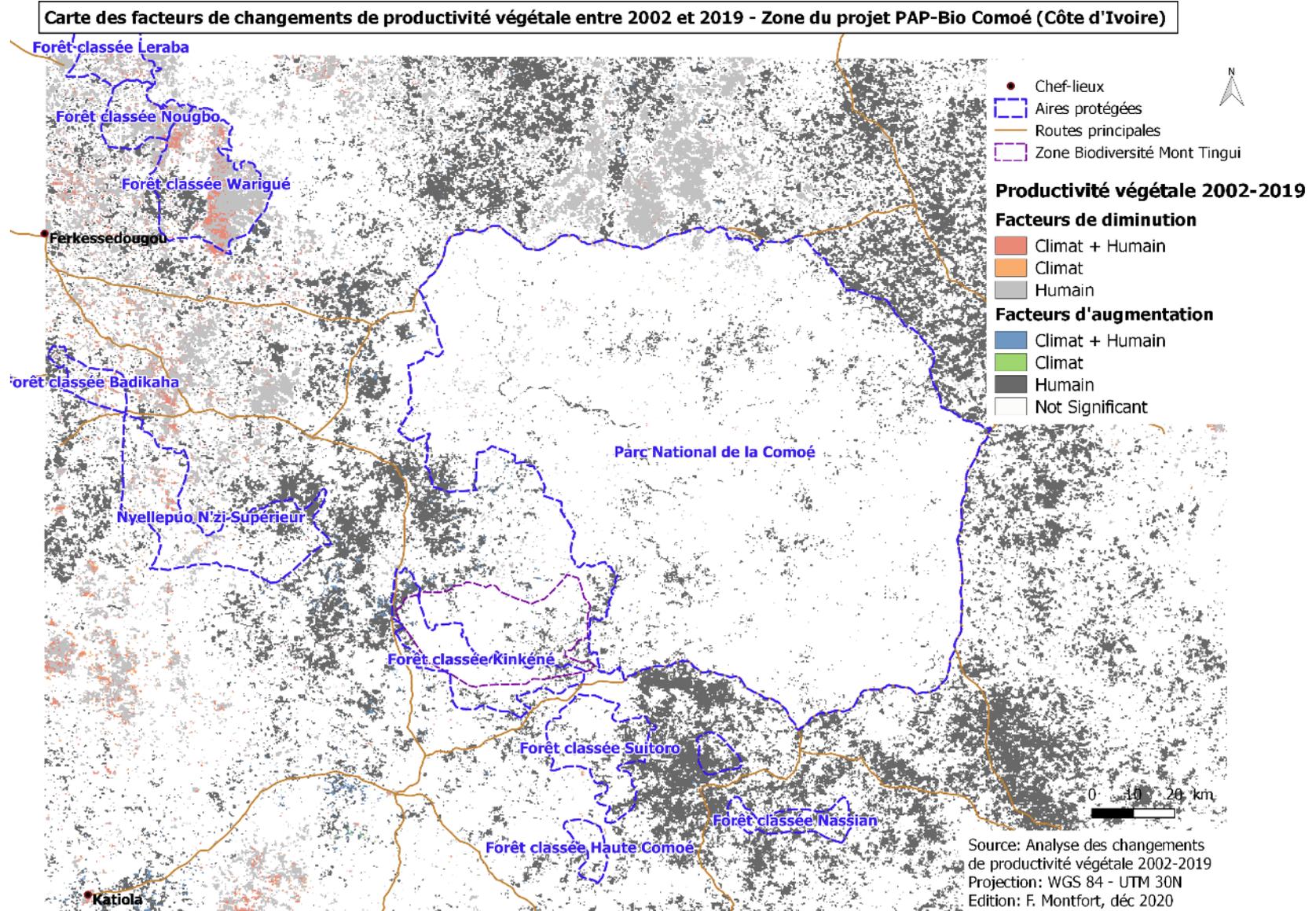


10

**Diminution** : 6 % de la zone -> **Dégradation** de la végétation (nord ouest PNC)

**Augmentation** : 16 % de la zone -> **Restauration** de la végétation (sud-est, hors AP)

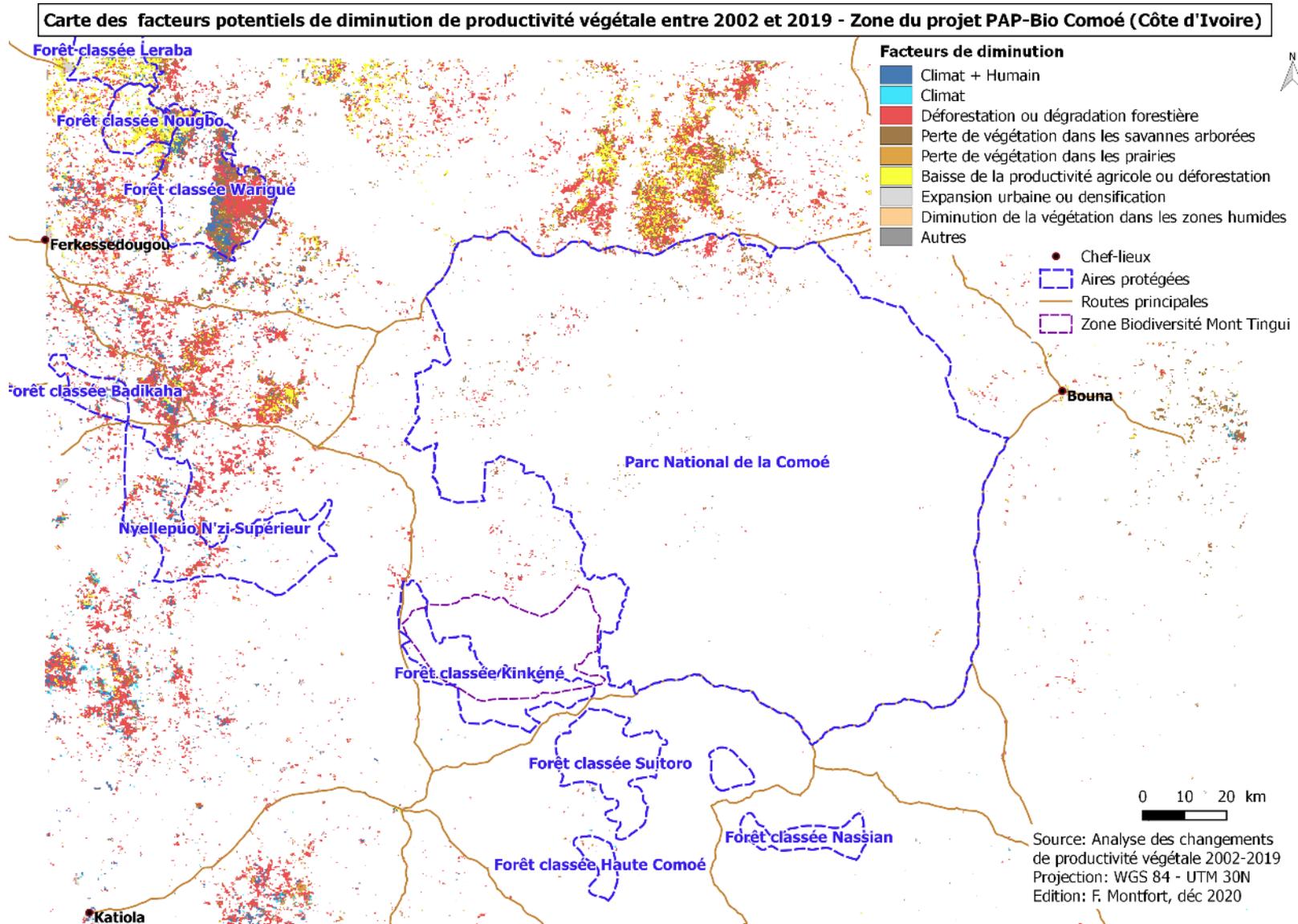
# Changements de productivité végétale : effet du climat



**Diminution** : peu d'effet du climat, facteurs anthropiques dominant (88 % des diminutions)

**Augmentation** : peu d'effet du climat, facteurs anthropiques dominant (98 % des augmentations)

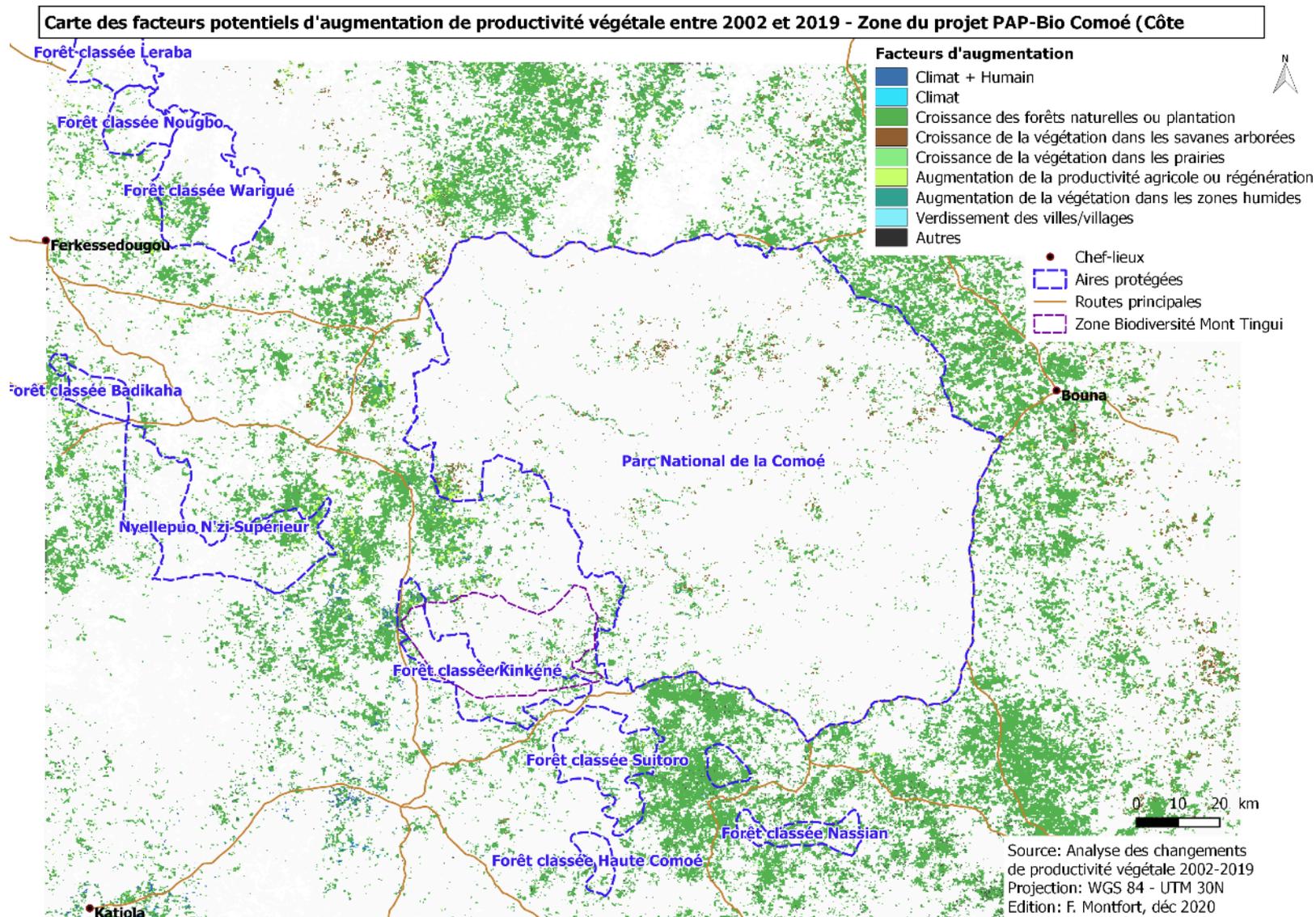
# Diminution de la productivité végétale : effet des activités anthropiques



**Diminution** : - Déforestation ou dégradation forestière (52 % des diminutions)

=> Zone de forêt ouverte d'après la carte LC Copernicus 2019

# Augmentation de la productivité végétale : effet des activités anthropiques



**Augmentation** : - Croissance des forêts naturelles ou plantation (94 % des augmentations)  
=> Zone de forêt ouverte d'après la carte LC Copernicus 2019

# Résumé statistique

## Augmentation de la productivité de la végétation

Tendances de NDVI	Facteurs potentiels de changement de productivité	hectares	% augmentation ou diminution	
Augmentation (p-value<0.05)	Climat + human	15 464	1,4	1,4
	Climat	2 016	0,2	0,2
	Croissance de la végétation dans les savanes arborées	687	0,1	<b>98,4</b>
	Croissance de la végétation dans les prairies	1 047	0,1	
	Augmentation de la productivité agricole ou régénération	29 316	2,7	
	Verdissement des villes/villages	491	0,04	
	Croissance de la végétation dans les zones humides	1 716	0,2	
	<b>Croissance des arbres, régénération naturelle ou plantations</b>	<b>1 034 044</b>	<b>94,2</b>	
	Autres	12 933	1,2	

# Résumé statistique

## Diminution de la productivité de la végétation

Tendances de NDVI	Facteurs potentiels de changement de productivité	hectares	% augmentation ou diminution	
Diminution (p-value<0.05)	Perte de végétation dans les savanes arborées	61 328	15,9	<b>88,4</b>
	Perte de végétation dans les prairies	10 982	2,9	
	Baisse de la productivité agricole ou deforestation	55 796	14,5	
	Expension urbaine ou densification	7 575	2,0	
	Perte de végétation dans les zones humides	511	0,1	
	<b>Défrichements dans les savanes arborées ou arbustive, extension des champs de culture, bois de chauffe, charbon de bois</b>	<b>201 290</b>	<b>52,4</b>	
	Autres	1 810	0,5	

# Apport de l'étude et limitations

## Intérêt

- Analyse spatiale, objective et exhaustive qui permet de **localiser et quantifier la diminution et augmentation de la productivité des terres** (végétation naturelle ou cultivée)
- Apporte une **compréhension globale et rapide des principaux facteurs** de changement qui ont eu lieu dans la région les 15 dernières années.

## Limites

- Les résultats sont dépendants des données d'entrées et notamment de la qualité de la carte d'occupation du sol (nombre de classes, date, précision géométrique, validation locale)
- les connaissances de terrain sont essentielles pour affiner l'interprétation des facteurs de changement et pouvoir proposer des recommandations de gestion (sites boisement, RNA, intensification agricole, production de charbon)

# Conclusions de l'analyse des dynamiques des paysages

Au cours de la période 2002-2019, les résultats montrent :

- 1) Peu de changements de végétation dans le Parc National de la Comoé (bonne gestion du Parc). Les feux fréquents ne semblent pas dégrader le couvert arboré.
- 2) Une **densification du couvert arboré et arbustifs** autour du Parc National de la Comoé

**Cause probable** : Croissance des arbres sur pied, régénération naturelle de la végétation (embrousaillement, principalement forêts ouvertes peu denses), moins d'activités anthropiques, moins de passage de la grande faune, moins de pâturage ?

- 3) Et de la **dégradation de la végétation** dans le nord-ouest de la zone, dans les forêts classées de Warigué, Nougbo et Leraba. La moitié de la surface de ces forêts classées serait dégradée.

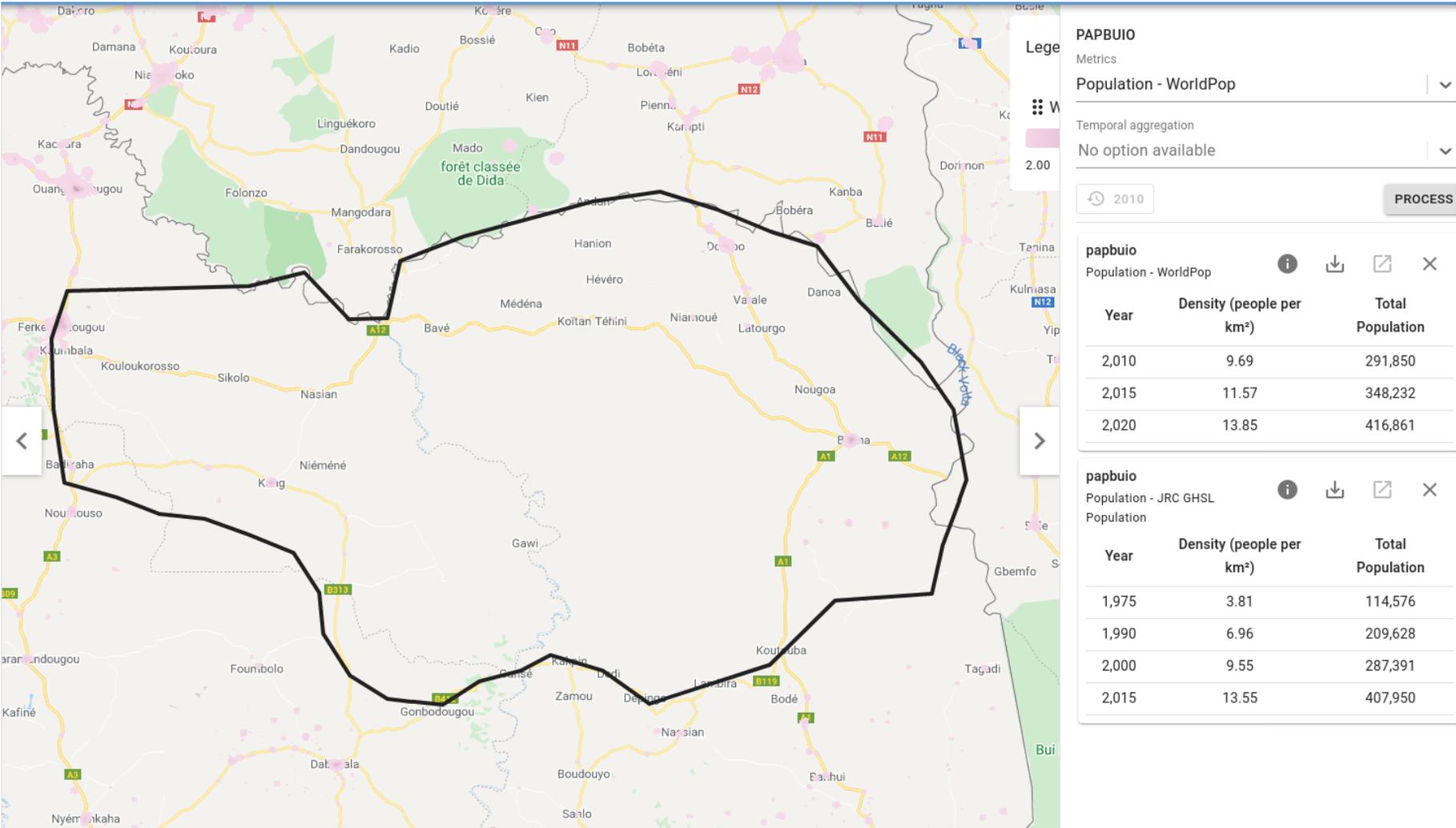
**Cause probable** : Extension de champs cultivés, coupe pour le bois de chauffage, production de charbon de bois, conversion pour agriculture industrielle, passage de feux.

# Autres indicateurs environnementaux et socio-économiques



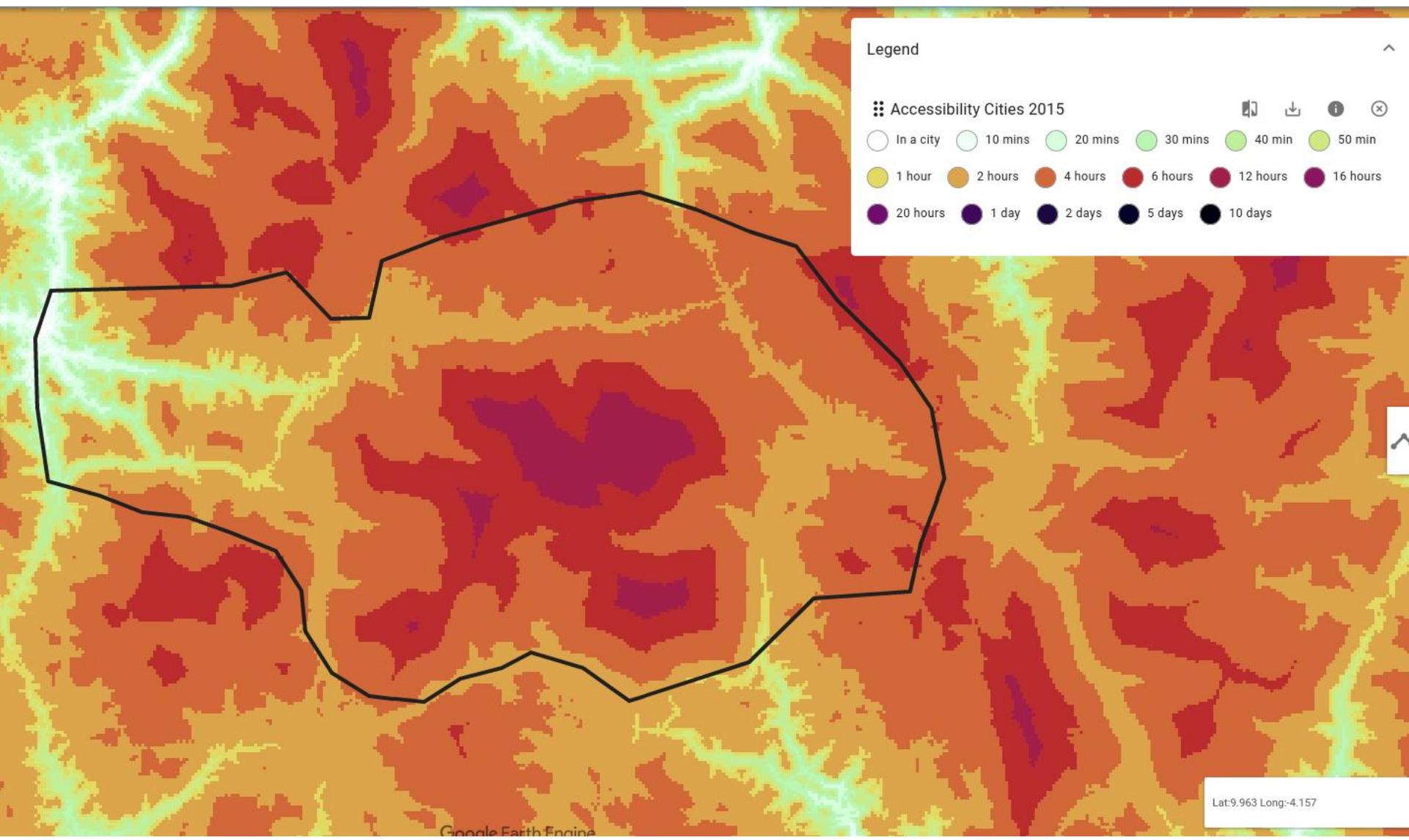
# Population

Faible densité de population (13 hab/km<sup>2</sup>)  
 Population estimée à plus de 400 000 habitants en 2020



# Accessibilité

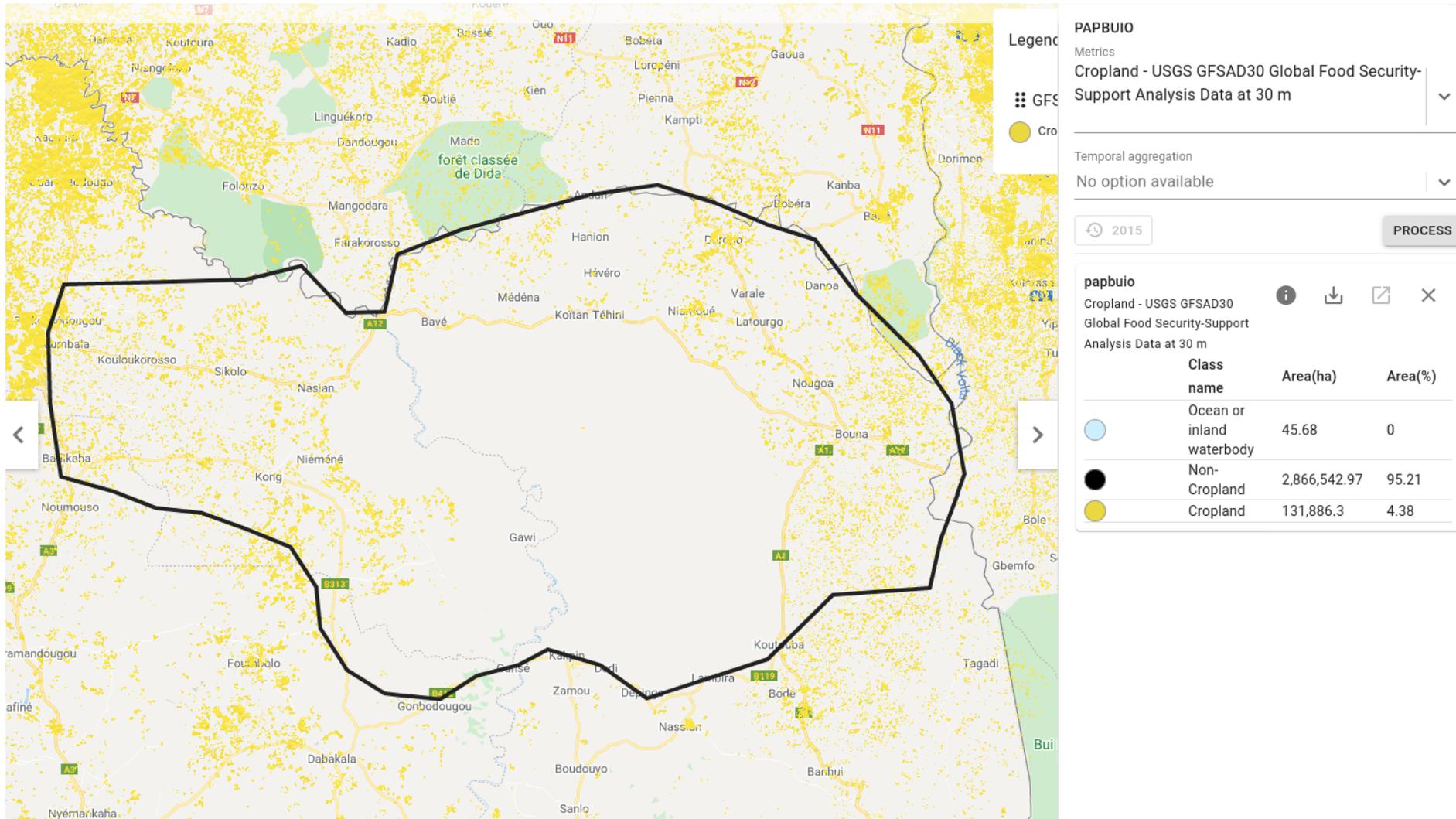
Eloignement du PN Comoé des grandes villes (> 50 000 hab) à plus de 4h de déplacement



# Champ de culture

Faible surface cultivée estimée à 130 00ha en 2015

Soit 2,2 ha par ménage (6,6 membres par ménage en milieu rural d'après EDSCI II, 1999)



# Surface brûlées

Surface brûlée importante dans le PN Comoé (1 feu tous les ans ou deux ans au même endroit)  
Fréquence faible des feux en dehors (0 à 1 feu sur 20 ans)

