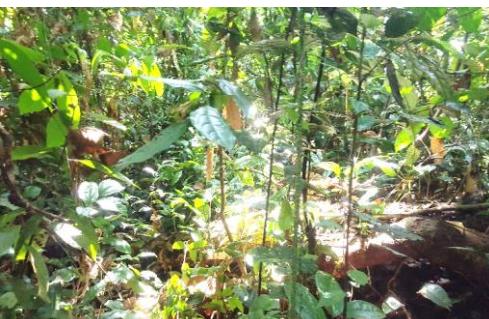




AfricaGIS 2021

Sofitel Abidjan Hotel Ivoire, Abidjan, Côte d'Ivoire | Nov 22 – 26, 2021
Geospatial Innovation & Science for Africa's growth & sustainable development



CARTOGRAPHIE PAR IMAGERIE SENTINEL-2A DU PHÉNOMÈNE DE LA DÉGRADATION FORESTIÈRE PAR LA PRATIQUE DE CACAO CULTURE SOUS COUVERT FORESTIER DANS LA FORêt CLASSÉE DE YAPO ABBE, AU SUD DE CÔTE D'IVOIRE

Auteurs :

N'Da Hyppolite DIBI^{1,2*}, Gniré Joëlle DANIOKO², Kouassi Kouman Noel NANAN²
Crystel Natacha BOHOUSSOU²

Présenté par :
N'Da Hyppolite DIBI



Plan de la présentation



Introduction

1. Présentation de la zone d'étude

2. Matériel et Méthodes

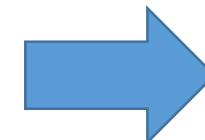
3. Résultats et discussion

Conclusion et perspectives



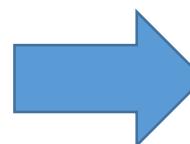
Introduction

Choix politiques développement économique basé sur l'exploitation des ressources forestières et l'agriculture dans les pays tropicaux



Catastrophes écologiques

Cas de la Côte d'Ivoire
Exploitations cacaoyère et bois d'œuvre



Réduction des surfaces forestières d'environ 16 à moins de 3,4 millions d'hectares depuis l'indépendance du pays (FAO, 2017).



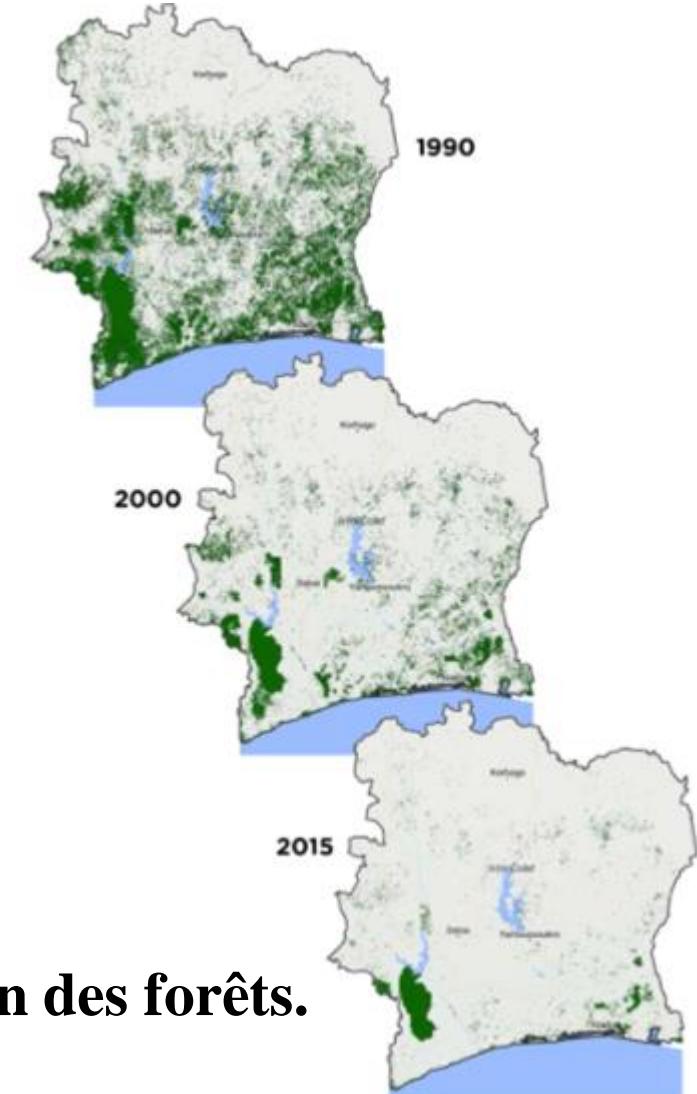
Engager en 2011 dans le processus de réduction des émissions de gaz à effet de serre due à la déforestation et à la dégradation des forêts (FAO, 2019).



Introduction

- ❖ Nombreux travaux réalisées à l'aide de la télédétection pour estimer la déforestation
- ❖ Cartes de la dynamique forestière de 1990, 2000 et 2015 (FAO, 2017)

[Réchauffement climatique : le cacao dans la ligne de mire \(Partie 3\) - Ressources Magazine \(ressources-magazine.com\)](#)



- Surfaces forestières en 2015 : 3,4 millions d'hectares
- **Agriculture principale cause de la déforestation**
- **Poids important dégradation forestière dans la perturbation des forêts.**





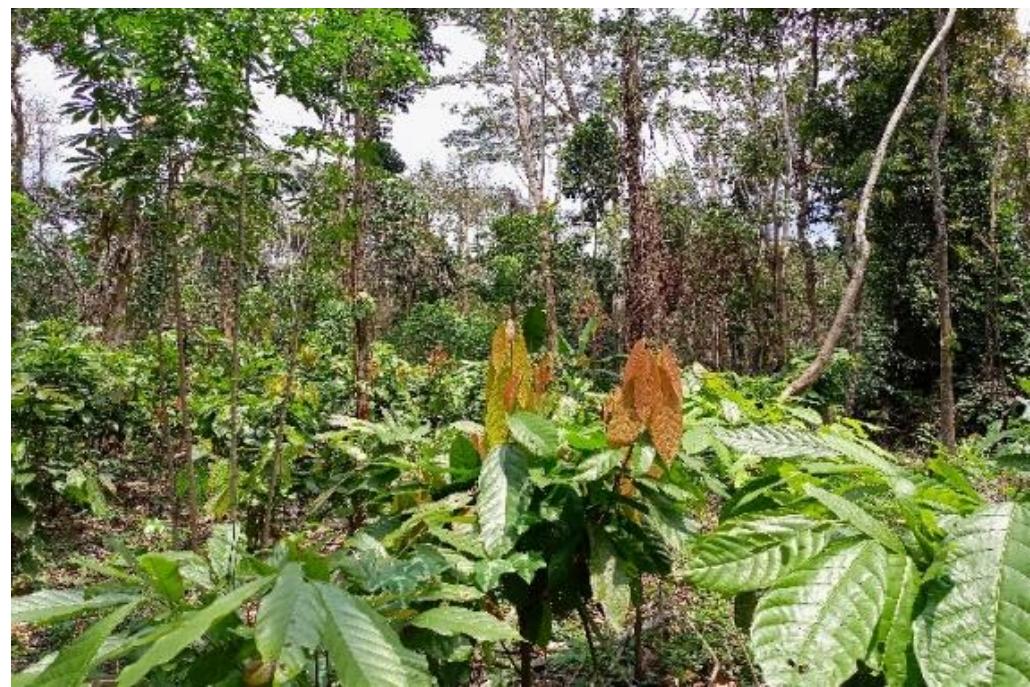
Introduction



Nouvelle forme de dégradation forestière dans les forêts classées est causée par Cacao-culture sous couvert. Dans cette forme d'exploitation agricole :

- c'est seulement le sous-bois qui est coupé et les fèves sont directement semés ;
- ce n'est qu'à partir de la quatrième année que va s'installer la déforestation, avec l'élimination de la strate ligneuse supérieure.

Pour la gestion du domaine privé permanent de l'état, la discrimination de la **dégradation forestière** se présente comme **système d'alerte précoce à la déforestation**

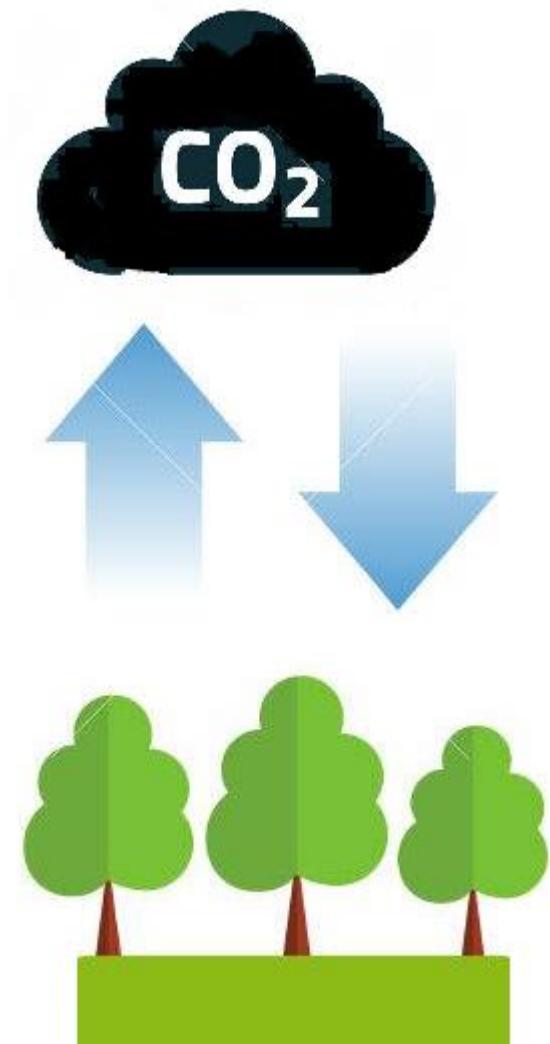




Introduction



- 1^{ière} soumission du **niveau de référence des forêts** (2017) de la Côte d'Ivoire à la *Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques*, seule les émissions de CO₂ issues de la **déforestation** ont été considérées.
- Or, la dégradation forestière induit des perturbations non négligeables qui ont entraîné une baisse de la biomasse aérienne des forêts encore existantes (**FAO, 2017**).
- Besoin d'améliorer le niveau d'émission de référence des forêts par la prise en compte de la dégradation forestière.





Introduction



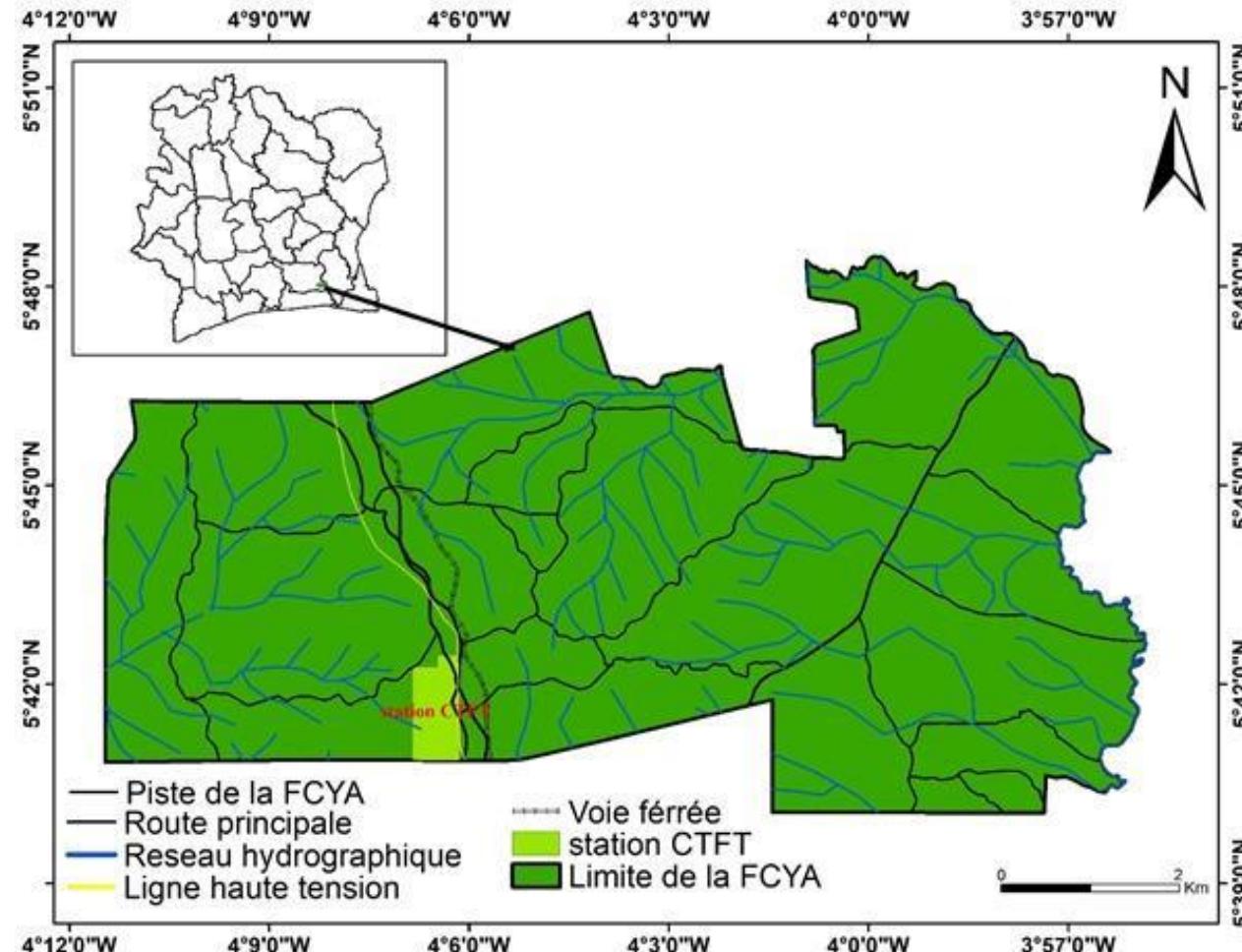
Objectifs :

Mettre à la disposition des gestionnaires du domaine privé permanent de l'état, un outil de détection de la dégradation forestière issue de la cacao-culture sous couvert forestier dans la forêt classée de Yapo-Abbé (FCYA).

- Cartographier la dégradation forestière de la FCYA à partir des images Sentinel 2A de 2015 à 2019.
- Caractériser la dégradation forestière (structure et flore) de la FCYA à partir d'un inventaire floristique.



1- Présentation de la zone d'étude



Situation géographique de la forêt classée de Yapo-Abbé

La FCYA est située au Sud de la Côte d'Ivoire : latitudes Nord $5^{\circ}40'02''$ et $5^{\circ}47'32''$ et les longitudes ouest $3^{\circ}57'02''$ et $4^{\circ}11'37''$ (SODEFOR, 1999).

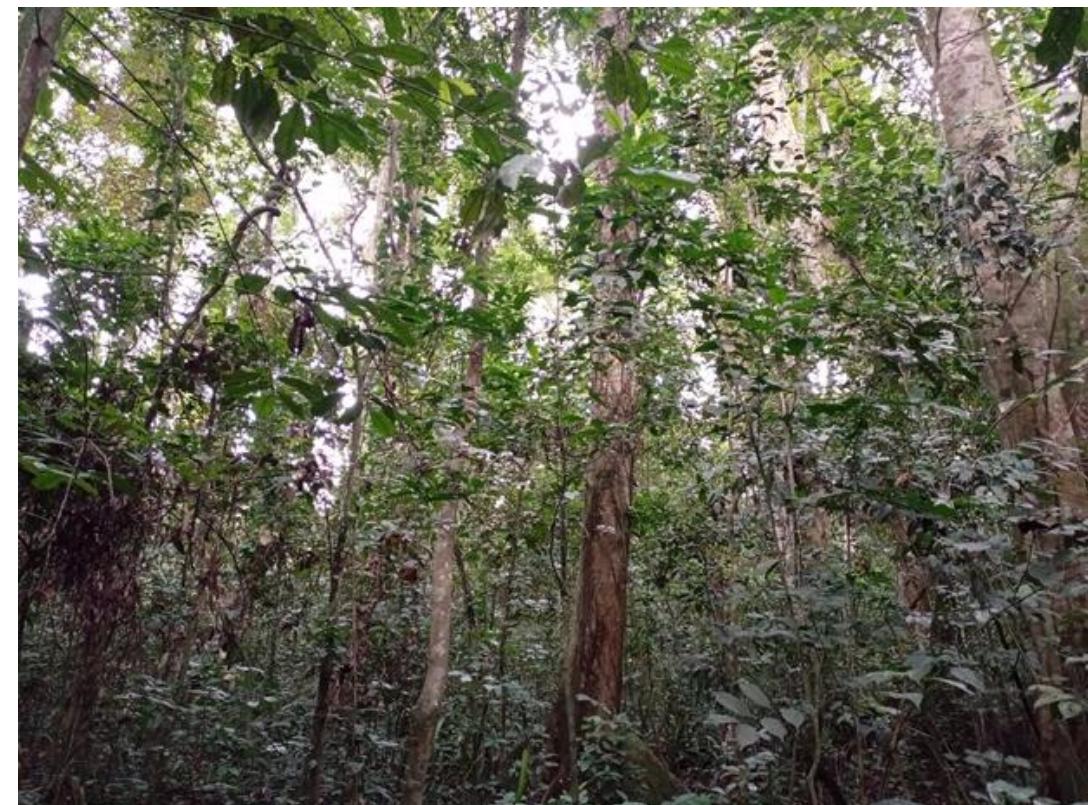
Région de l'Agnéby, à cheval sur les Sous-préfectures d'Azaguié et Agou.



1- Présentation de la zone d'étude



- ❖ Les forêts denses humides sempervirentes du secteur ombrophile caractérisent le site d'étude (**Guillaumet, 1967**)
- ❖ La flore de cette région est qualifiée d'association à *Diospyro-Mapanietum* qui sont deux espèces caractéristiques des forêts pelohygrophyle.
- ❖ Suite aux infiltrations agricoles, les exploitations de cacao et d'hévéas sont enregistrées dans la forêt classée.





1- Présentation de la zone d'étude

- ❖ Le climat de type subéquatorial.

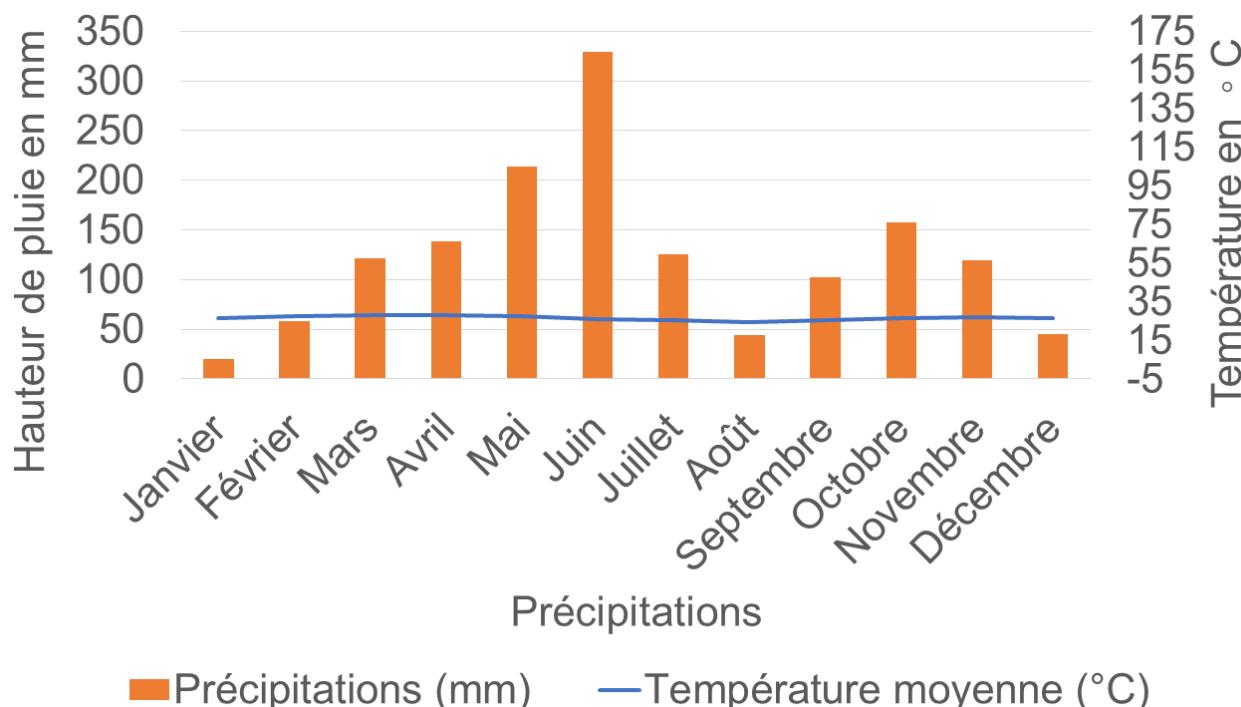


Diagramme ombrothermique de la région de l'Agneby tiassa

- ❖ Les données météorologiques de la SODEXAM de 1996 à 2019, indiquent un climat à 4 saisons sous une température moyenne de 27 °C.





2- Matériel et Méthodes

Matériel

- ❖ **Matériel biologique** Espèces végétales du site d'étude

- ❖ **Matériel technique** Données Sentinel Matériel de terrain: Logiciels:
 - S2A_MSIL1C_2018_12_26_T103439 GPS
 - S2A_MSIL1C_2019_01_20_T103341 Appareil photographique
 - S2A_MSIL1C_2018_12_26_T103439 Sécateur
 - S2A_MSIL1C_2019_01_20_T103341 Ruban-mètre

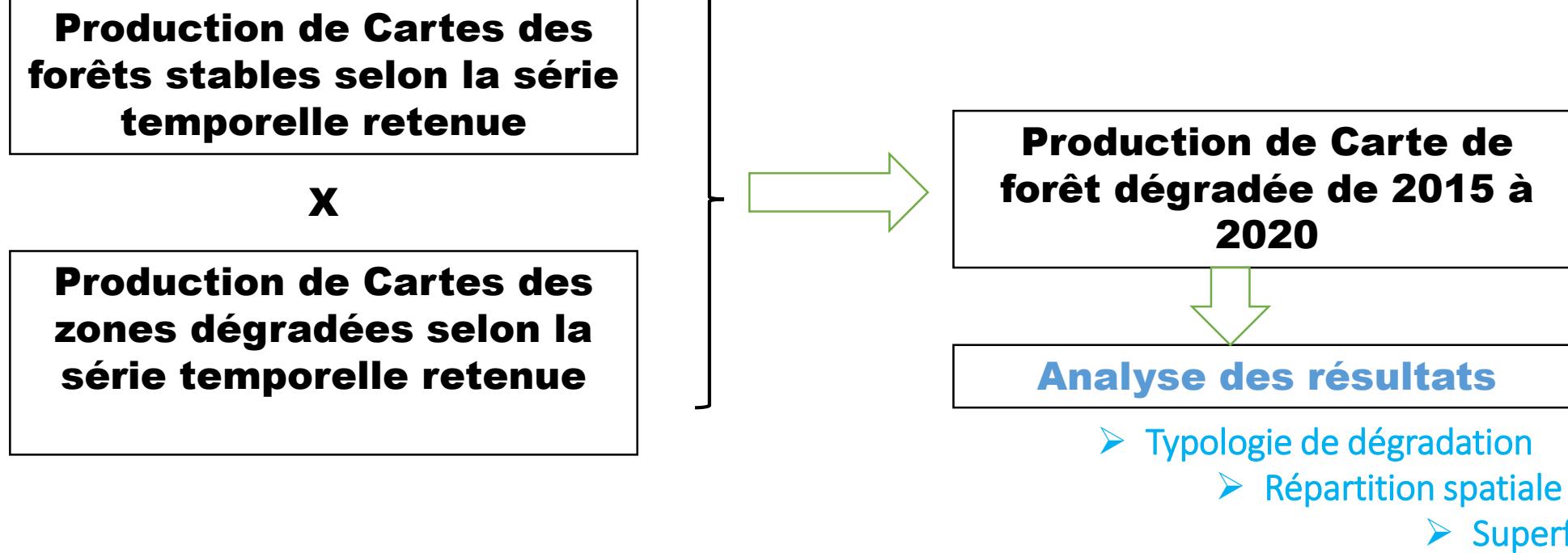




2- Matériel et Méthodes

Méthodes

Cartographie de la dégradation forestière de la forêt classée de Yapo-Abbé (Sentinel 2A de 2015 à 2019)



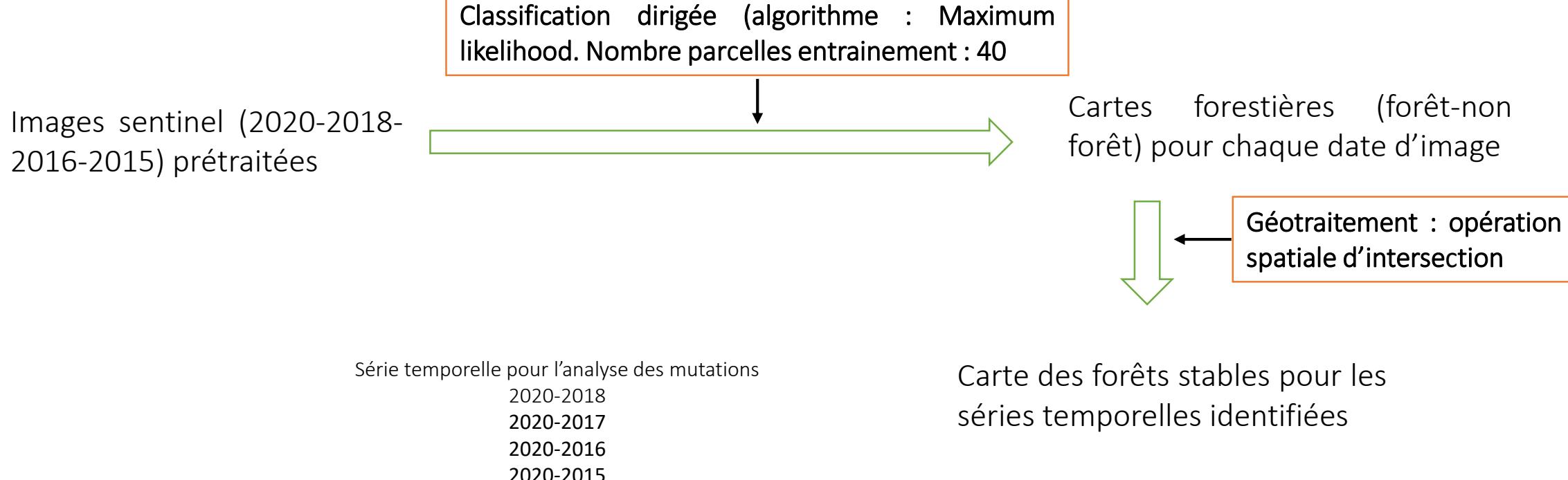


2- Matériel et Méthodes

Méthodes

Cartographie de la dégradation forestière de la forêt classée de Yapo-Abbé (Sentinel 2A de 2015 à 2019)

Production de Cartes des forêts stables selon la série temporelle retenue



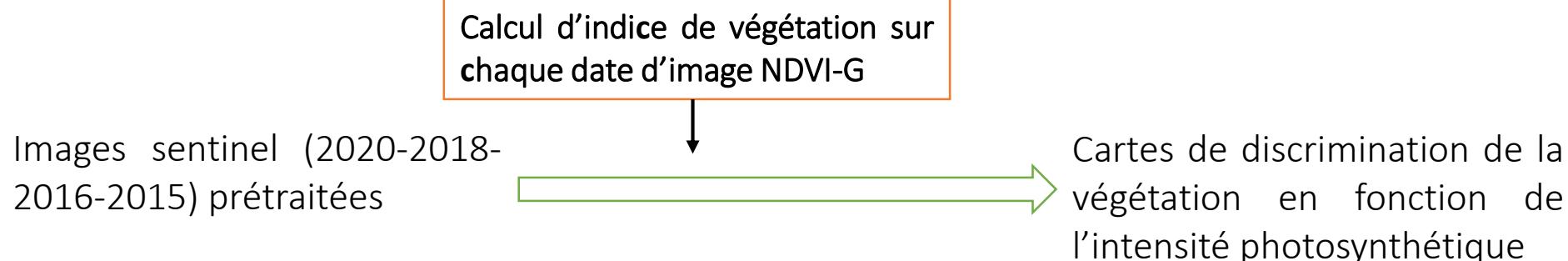


2- Matériel et Méthodes

Méthodes

Cartographie de la dégradation forestière de la forêt classée de Yapo-Abbé (Sentinel 2A de 2015 à 2019)

Production de Cartes des zones dégradées selon la série temporelle retenue



NDVI-G = (PIR - V) / (PIR + V), avec
PIR : Proche Infrarouge et V canal vert du visible



2- Matériel et Méthodes

Méthodes

Cartographie de la dégradation forestière de la forêt classée de Yapo-Abbé (Sentinel 2A de 2015 à 2019)

Production de Cartes des zones dégradées selon la série temporelle retenue

MSVIA₁₋₂ : Mutation Spatiale Végétale

Cartes de discrimination de la végétation en fonction de l'intensité photosynthétique



$$MSVIA_{1-2} = [(IA_2) - (IA_1)] / (IA_1) * 100$$

Avec :

- $MSVIA_{1-2}$: Mutation Spatiale Végétale
- IA_1 : Indice biophysique calculé sur l'Année 1 ou année de départ
- IA_2 : indice biophysique calculé sur l'année 2 ou année d'arrivée

Cartes de mutation de la couverture végétale selon la série temporelle d'images retenue



Extraction d'information par segmentation

Carte de dégradation de la couverture végétale selon la série temporelle d'images retenue



2- Matériel et Méthodes

Méthodes

Cartographie de la dégradation forestière de la forêt classée de Yapo-Abbé (Sentinel 2A de 2015 à 2019)

Production de Carte de forêt dégradée de 2015 à 2020

Carte des forêts stables pour les séries temporelles identifiées

Carte de dégradation de la couverture végétale selon la série temporelle d'images retenue

Géotraitement : opération spatiale d'intersection

Carte des différents faciès de forêt dégradée



2- Matériel et Méthodes

Méthodes

Cartographie de la dégradation forestière de la forêt classée de Yapo-Abbé (Sentinel 2A de 2015 à 2019)



Analyse des résultats

➤ Typologie de dégradation

Codage des couches

- Forêt : 1 et Non forêt : 0
- Addition des couches

➤ Répartition spatiale

Analyse visuelle des différentes cartes

➤ Superficie

Requête sur les superficies des différents faciès de forêts dégradées



2- Matériel et Méthodes

Méthodes

Caractérisation de la dégradation forestière de la forêt classée de Yapo-Abbé (inventaire floristique)



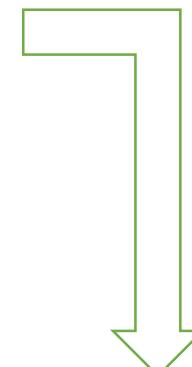
Plan d'échantillonnage

Inventaire floristique



Analyse de données de végétation et flore

- Paramètres structuraux
- Diversité et richesse de la flore



Analyse croisée de données de végétation-flore et Faciès de dégradation forestière (cacao-culture sous forêt)



2- Matériel et Méthodes

Méthodes

Caractérisation de la dégradation forestière de la forêt classée de Yapo-Abbé (inventaire floristique)

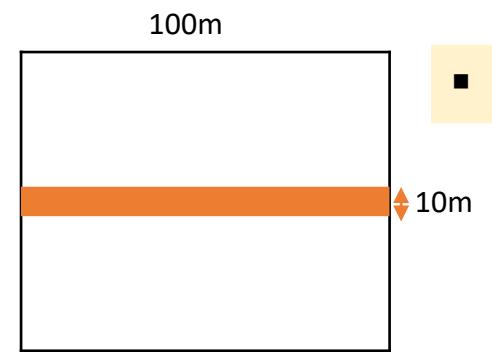


Plan d'échantillonnage

- 60 points : en raison de 20 par faciès de dégradation forestier
- Sélection : aléatoire dans un rayon de 1 km autour du réseau routier dans la forêt classée



Inventaire floristique



- Dispositif de relevé

- Description de la végétation
- Relevé de toutes les espèces dans la placette
- Mesure de circonference à 1, 30m du sol



2- Matériel et Méthodes

Méthodes

Caractérisation de la dégradation forestière de la forêt classée de Yapo-Abbé (inventaire floristique)



Analyse de données de végétation et flore

➤ Paramètres structuraux

- Densité d'arbres par unité de surface
- Aires basales
- Répartition de tiges par classe de diamètre

➤ Diversité et richesse

Diversité de la flore

- Indice de Shannon
- Equitabilité de Piélou
- Richesse floristique et composition



2- Matériel et Méthodes

Méthodes

Caractérisation de la dégradation forestière de la forêt classée de Yapo-Abbé (inventaire floristique)



Analyse croisée de données de végétation-flore et Faciès de dégradation forestière (cacao-culture sous forêt)

Faciès de dégradation forestière



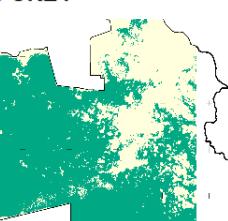
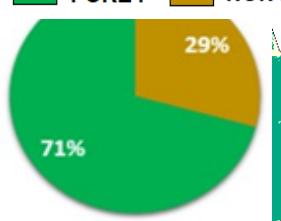
Différence dans la structure des faciès forestiers



Ressemblance des flores entre les faciès forestiers

- Analyses statistiques : comparaison des moyennes des différents indices calculés
 - Test de Levène

NB : Vérification de la normalité et de l'homogénéité des distributions par le test de Shapiro-Wilk et de Bartlett.
En présence de différence significative entre les moyennes d'un paramètre, le test de Mann-Whitney est appliqué

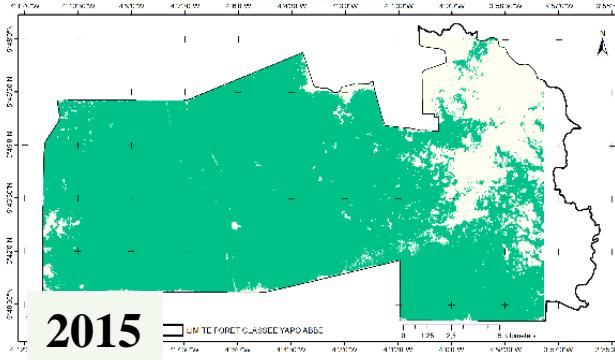
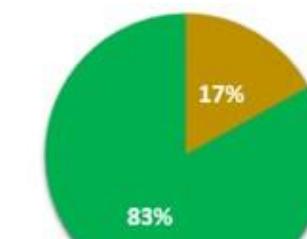
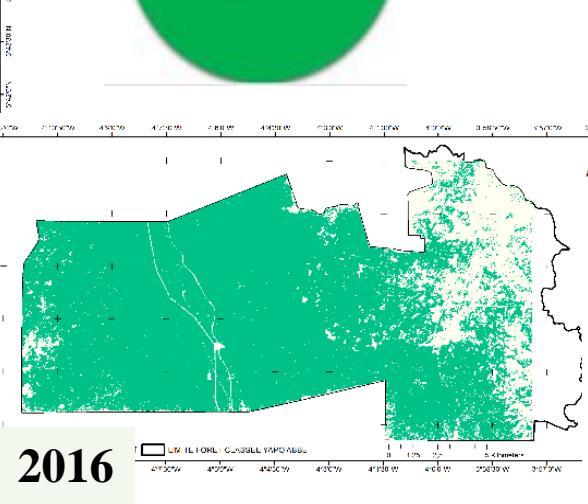
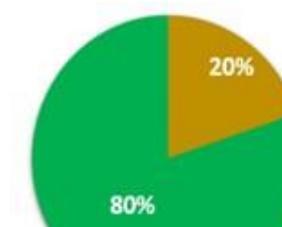
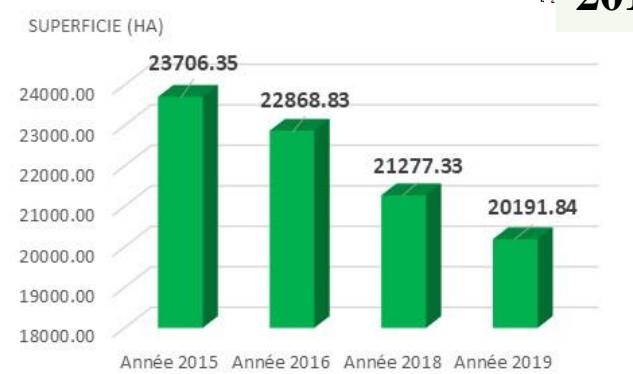
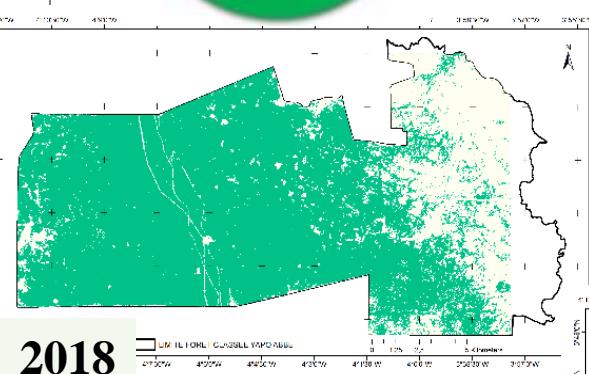
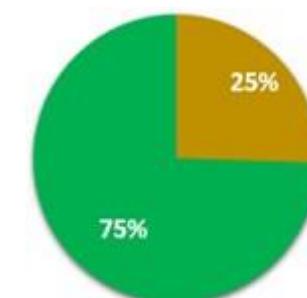
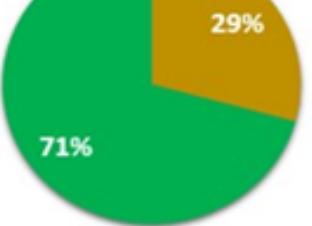
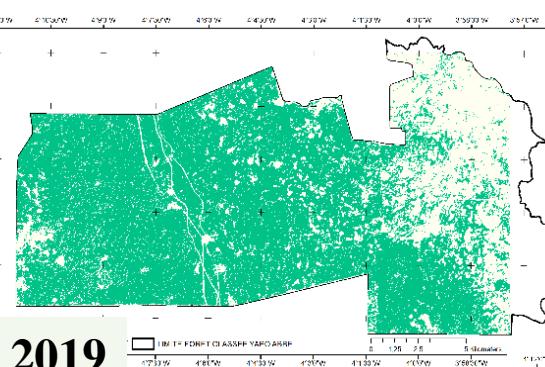


2021

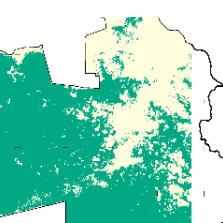
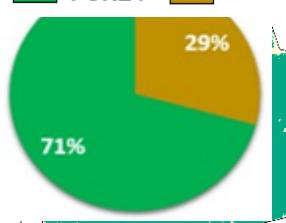
Ivoire, Abidjan, Côte d'Ivoire | Nov 22 – 26, 2021
Science for Africa's growth & sustainable development

et Discussion

Cartographie de la dégradation forestière de la forêt classée de Yapo-Abbé (Sentinel 2A de 2015 à 2019)



Cartes forestières 2015-2019

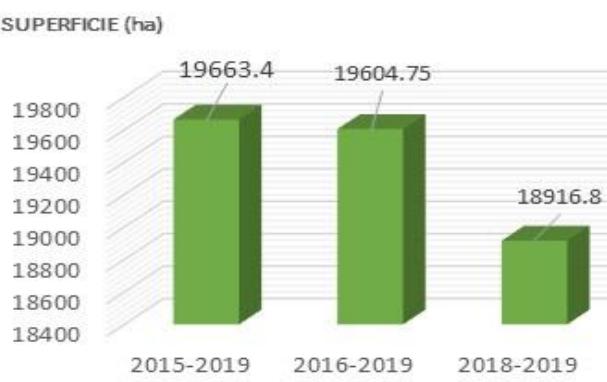
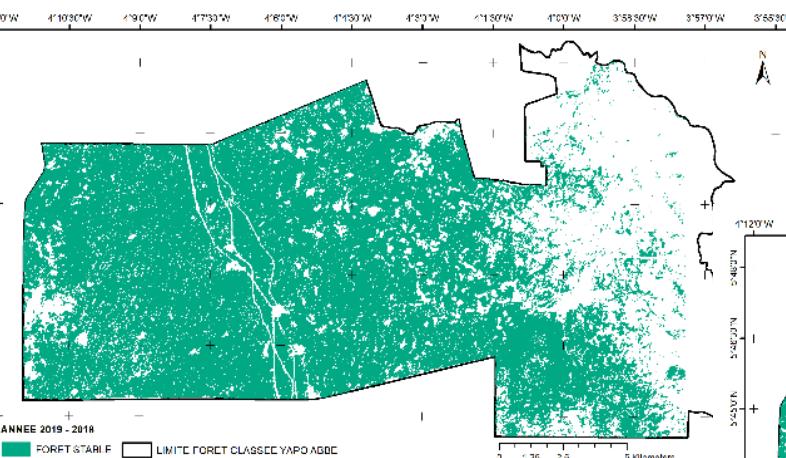


2021

Ivoire, Abidjan, Côte d'Ivoire | Nov 22 – 26, 2021
Science for Africa's growth & sustainable development

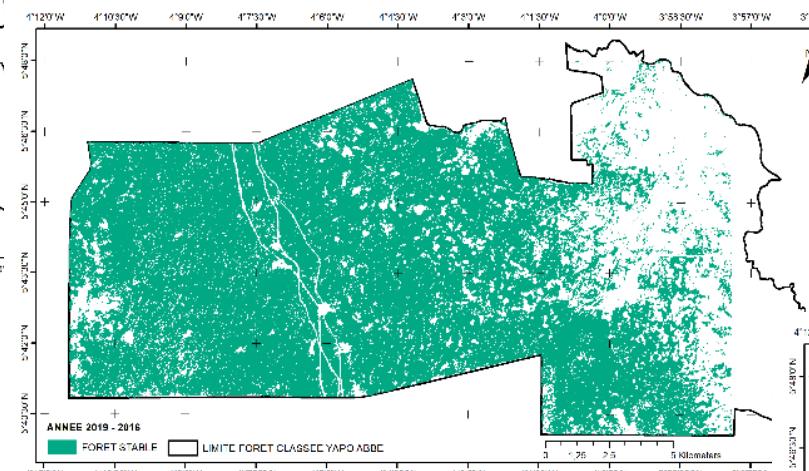
et Discussion

2019-2018

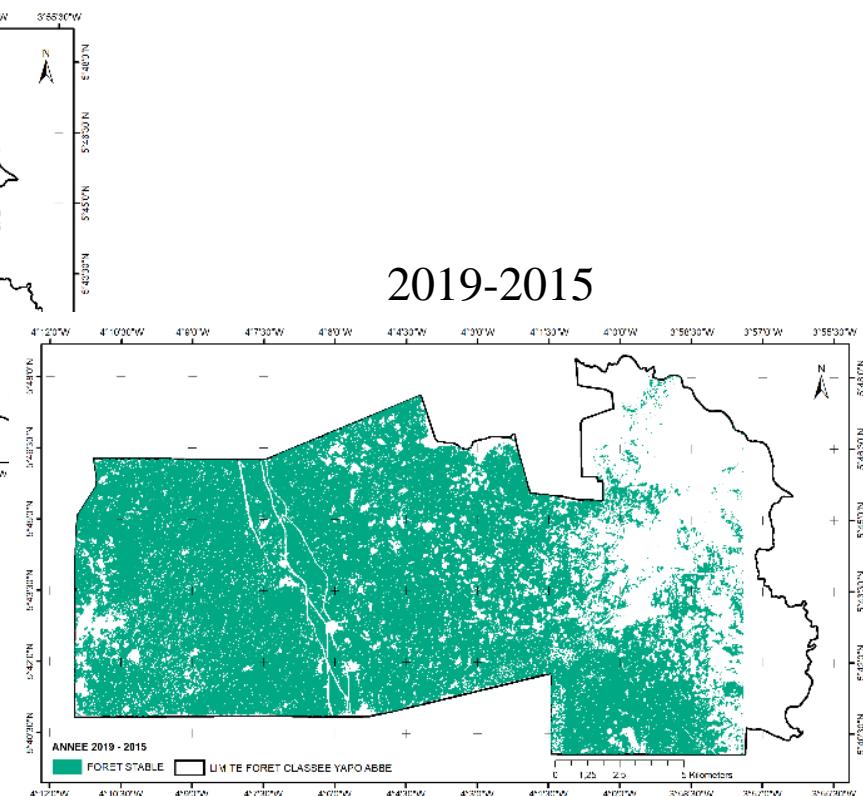


Cartographie de la dégradation forestière de la forêt classée de Yapo-Abbé (Sentinel 2A de 2015 à 2019)

Cartes des forêts stables de Yapo-Abbe 2015-2019

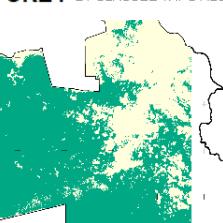
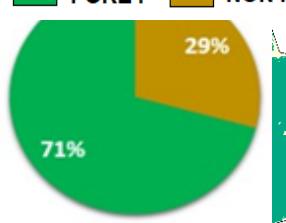


2019-2016



2019-2015

FORET STABLE LIMITE FORET CLASSEE YAPO ABBE



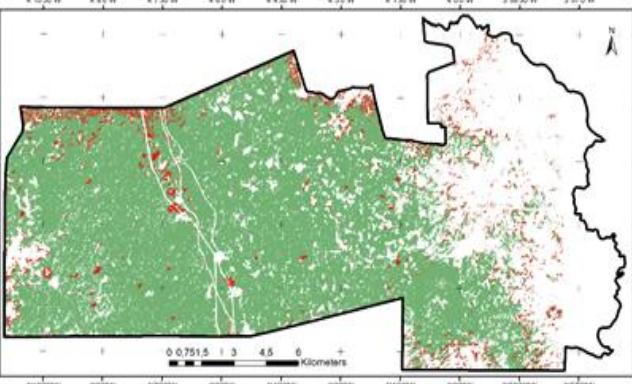
2021

Ivoire, Abidjan, Côte d'Ivoire | Nov 22 – 26, 2021
Science for Africa's growth & sustainable development

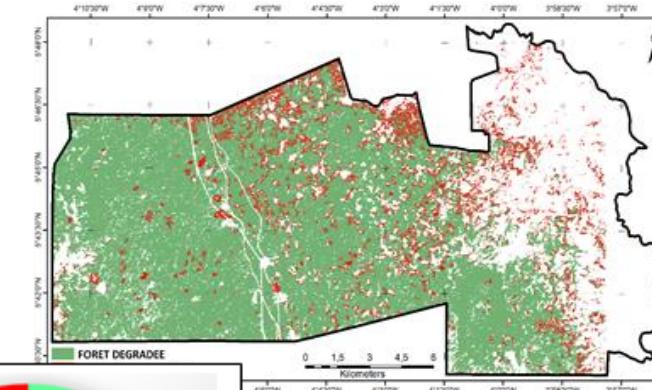
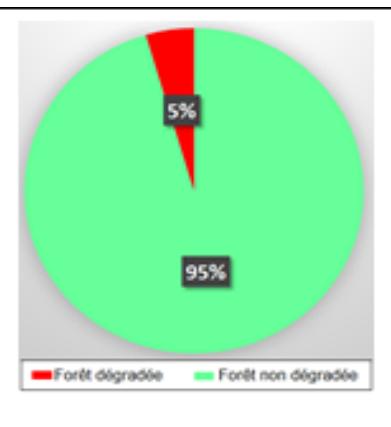
et Discussion

Cartographie de la dégradation forestière de la forêt classée de Yapo-Abbe (Sentinel 2A de 2015 à 2019)

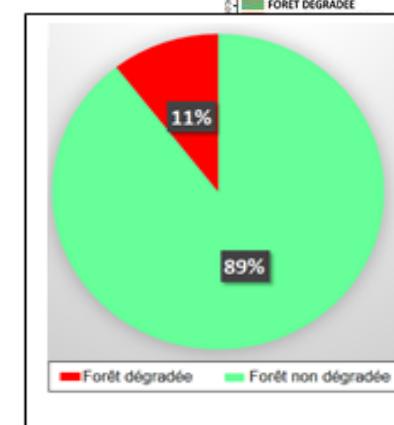
Cartes des forêts dégradées de Yapo-Abbe 2015-2019



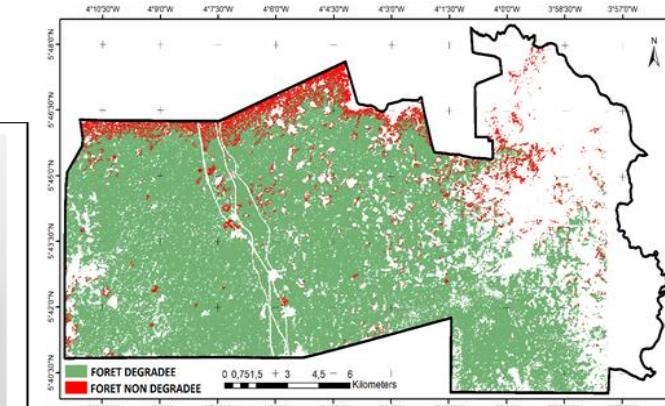
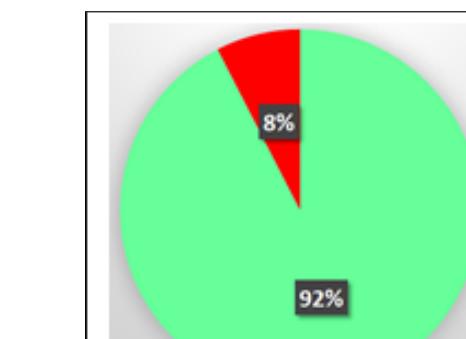
2019-2018



2019-2015

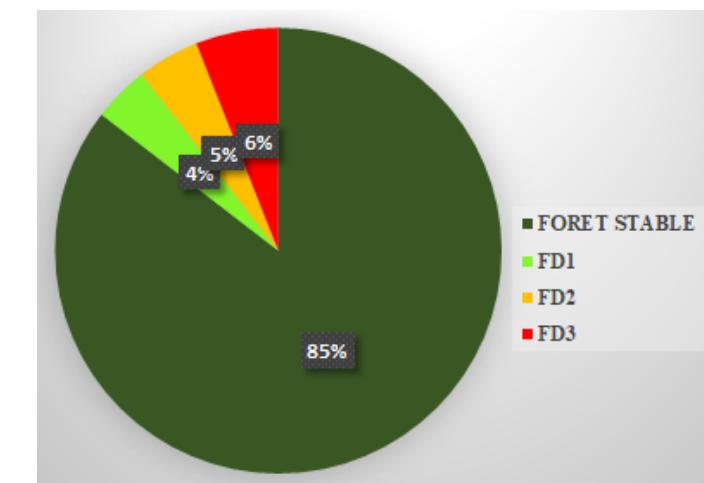
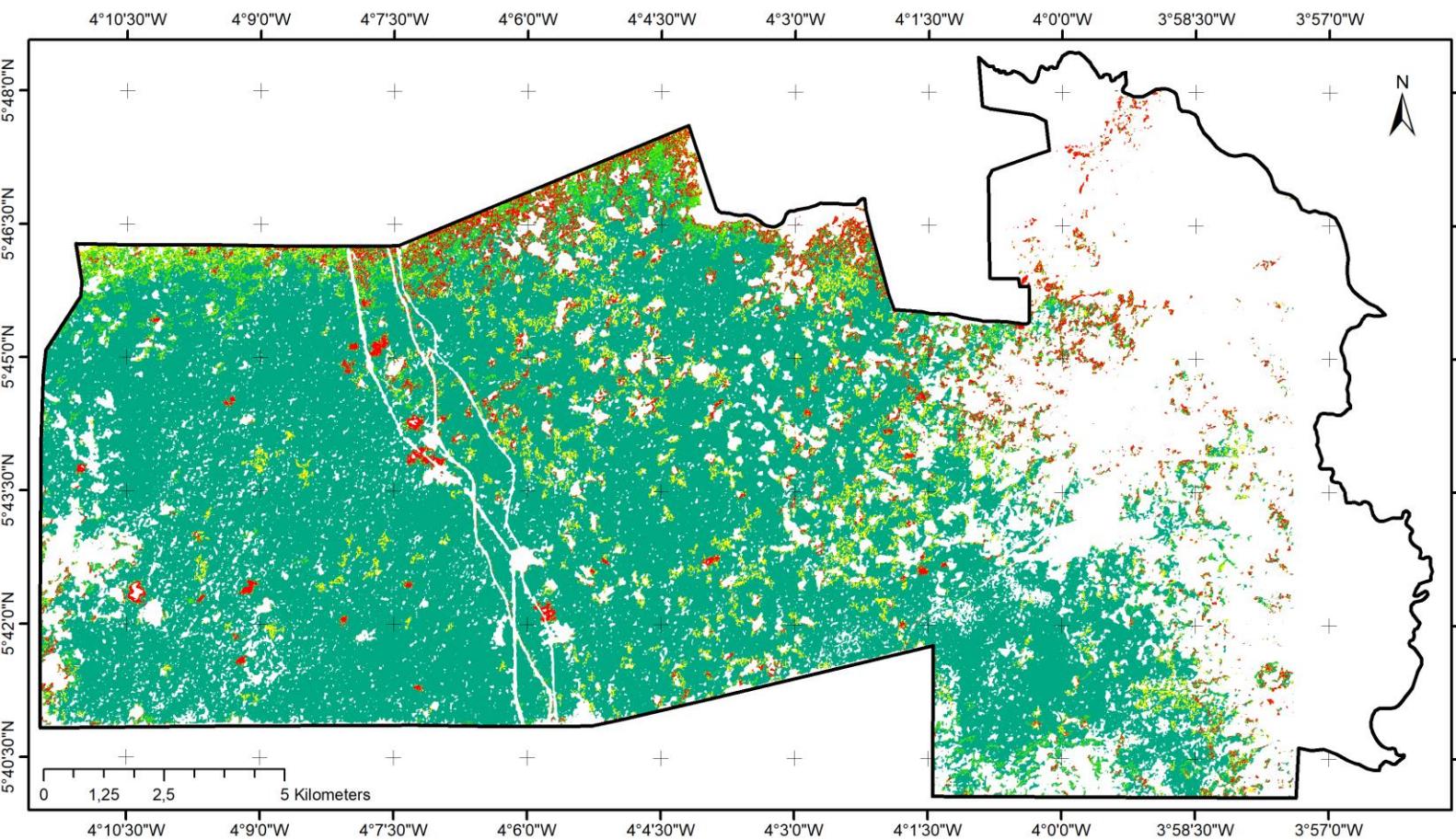


2019-2016



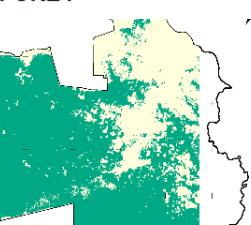
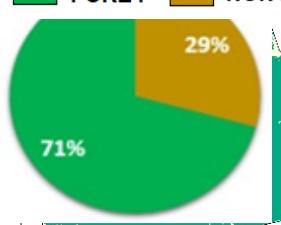
Cartographie de la dégradation forestière de la forêt classée de Yapo-Abbé (Sentinel 2A de 2015 à 2019)

Typologie de la dégradation forestière de Yapo-Abbe 2015-2019



LEGENDE

- Limite de la FCYA
 - Forêt stable
 - Forêt dégradée type 1
 - Forêt dégradée type 2
 - Forêt dégradée type 3



2021

Ivoire, Abidjan, Côte d'Ivoire | Nov 22 – 26, 2021
Science for Africa's growth & sustainable development

et Discussion

Cartographie de la dégradation forestière de la forêt classée de Yapo-Abbé (Sentinel 2A de 2015 à 2019)

Faciès de dégradation forestière dans le Forêt classée de Yapo-Abbe



Forêt dégradée 1 : forêts dégradées par des **causes naturelles** (chablis, bois mort) et **anthropiques** (exploitation forestière, souche, tronc d'arbre laissé sur place).



Forêt dégradée 2 : forêts dégradées par des causes **anthropiques** (cacao culture sous couvert en création).



Forêt dégradée 3 : forêts dégradées par des causes **anthropiques** (cacao culture sous ouvert juvénile).



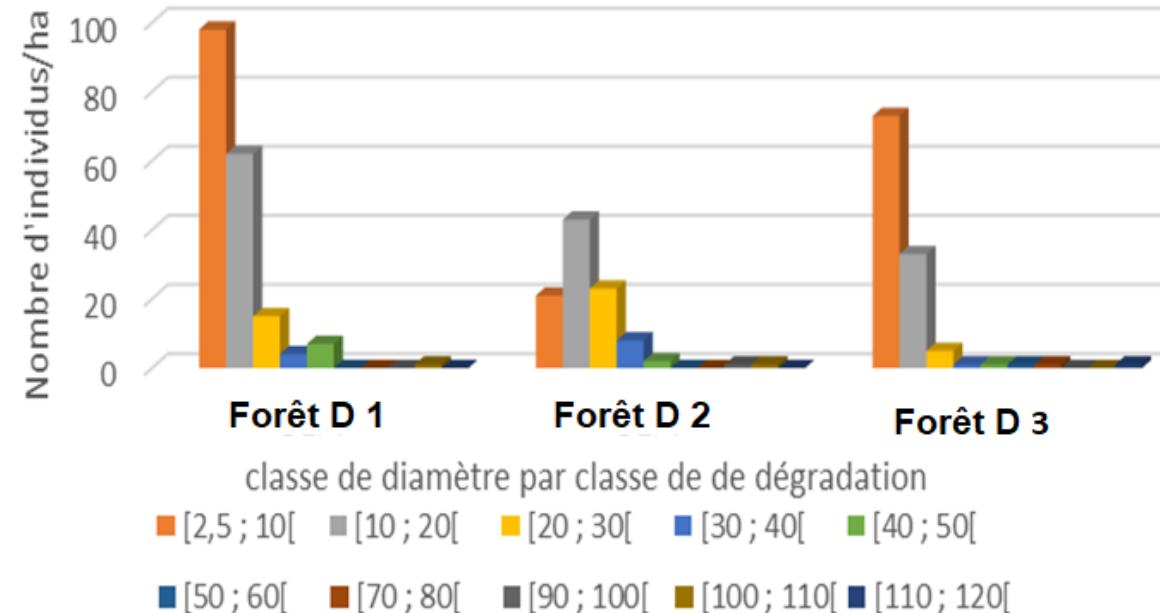
3- Résultats et Discussion



Récapitulatif des moyennes paramètres structuraux de la végétation des classes de dégradation

Biotopes	Densité ind/ha	Aire basale m ² /ha
FDT1	326,66 ± 154,8	7,10 ± 0,2
FDT2	530 ± 42,4	21,84 ± 11,2
FDT3	450 ± 164,2	9,54 ± 7,2
P-Value	p = 0,190	p = 0,387

Caractérisation de la dégradation forestière de la forêt classée de Yapo-Abbé (inventaire floristique)



Histogramme de distribution des tiges par classe de diamètre à l'intérieur de chaque classe de dégradation



Conclusion et Perspectives



L'approche méthodologique a permis de :

- Cartographier quatre types de forêts dégradées de la forêt classée de Yapo Abbe par imagerie satellitaires, à partir de l'indice de végétation NDVI_Green.
- Caractériser la structure des différents faciès (3) de dégradation forestière dans la forêt classée de Yapo Abbé.
- L'es défrichement agricoles demeurent la cause principale de la dégradation forestière dans la forêt classée de Yapo-Abbé
- L'on note que les défrichements agricoles (cacao-culture sous ouvert forestier) est parfaitement discriminée avec les données sentinel (indice NDVI_Green).



Conclusion et Perspectives



- Cette étude a été menée dans la forêt classée de Yapo-Abbe dans le secteur ombrophile au Sud de la Côte d'Ivoire.
- Vu le développement des pratiques culturales sous couverts dans les forêts classées, nous proposons en perspective d'étendre les résultats à l'ensemble des forêts classées ivoiriennes



AfricaGIS 2021

Sofitel Abidjan Hotel Ivoire, Abidjan, Côte d'Ivoire | Nov 22 – 26, 2021

Geospatial Innovation & Science for Africa's growth & sustainable development



Je vous
Remercie