



## Rapport d'étude : Projet AgroClimat-Togo

Porteur du projet : ALFA-BODA Innamal-haq

Encadrant : KPETIGO E. Dorcas

1	Introduction.....	2
2	Données utilisées. ....	2
3	Méthodologie.....	2
4	Résultats.....	3
4.1	Indice NDVI.....	3
4.1.1	Interprétation.....	4
4.2	Indice NDWI.....	5
4.2.1	Interprétation.....	5
4.3	Interprétation croisée NDVI + NDWI pour la ZAAP des Plateaux.....	5
4.3.1	Analyse et Interprétation de la ZAAP spécifique de la région des plateaux. ....	6
5	Prochaine étape :	7

## 1 Introduction.

Dans le cadre du projet AgroClimat Togo, visant à fournir des outils d'aide à la décision aux acteurs agricoles face aux aléas climatiques, les données météo, la santé des cultures et l'humidité du sol constituent des variables clés pour le suivi agro-environnemental. Ce rapport présente la méthodologie utilisée pour estimer la verteur des cultures via l'indice NDV, l'humidité du sol via l'indice NDWI sur les Zones d'Aménagement Agricole Planifiées (ZAAPs) des régions Centrale, Plateaux et Maritime du Togo.

## 2 Données utilisées.

Source	Type	Résolution	Format Accès
Sentinel-2 (Copernicus)	Image optique multispectrale	10 m	Bandes au format .JP2  Accès libre
ZAAPs shapefile	Données vectorielles délimitant les zones agricoles	-	.shp  Accès libre (geodata.gouv.tg)

Période couverte : avril - octobre 2024

Zones couvertes : ZAAPs des Régions Centrale, Plateaux et Maritime

Critères : tuiles couvrants les régions des zones couvertes ; nuages<20%

## 3 Méthodologie.

- Nous avons extrait les bandes B04 (rouge) et B08 (NIR) depuis les répertoires IMG\_DATA/R10m de chaque image pour analyser la santé végétative des zones agricoles. Ensuite nous avons fusionné les images de chaque bande pour couvrir l'ensemble des zones avec l'outil "Fusion (Merge)" de QGIS. Puis nous avons utilisé le shapefile des ZAAPs du Togo pour découper les bandes mosaiquées à l'aide de "Clip raster by mask".

Enfin, pour le calcul de l'indice NDVI, nous avons utilisé la formule :  $NDVI = (B08 - B04) / (B08 + B04)$  avec l'outil Calculatrice Raster dans QGIS.

Echelle de lecture générale du NDVI :

- NDVI proche de 0 → sols nus ou zones dégradées (peu ou pas de végétation)
- NDVI entre 0.2 et 0.5 → couverture végétale faible à modérée (culture en croissance ou sol partiellement couvert)

- NDVI supérieur à 0.5 → végétation dense et active (zones cultivées en bon état)
- Pour estimer l'humidité du sol, nous avons calculé l'indice NDWI en utilisant l'outil Calculatrice Raster dans QGIS à partir des bandes B03 (Green) et B08 (NIR). La formule utilisée est :  $NDWI = (B03 - B08) / (B03 + B08)$ .  
Echelle de lecture du NDWI :
  - Proche de 0 ou négatif = Sols secs, végétation stressée ou absente
  - Entre 0.0 et 0.2 = Végétation modérée, humidité limitée
  - Supérieur à 0.2 = Forte humidité, présence d'eau ou végétation dense

## 4 Résultats.

### 4.1 Indice NDVI



*Figure 21: Aperçu d'une ZAAP de la région des Plateaux.*

*Figure 1 : Aperçu d'une ZAAP de la région centrale.*



**Figure 2: NDVI calculé sur les ZAAPs de la région Centrale, des Plateaux et Maritime.**

#### 4.1.1 Interprétation

- Les tons de vert plus foncé visibles sur l'image indiquent des zones de végétation plus dense, probablement des cultures bien établies ou des zones forestières résiduelles.
- Les zones plus claires (vert pâle à jaunâtre) traduisent une couverture végétale plus faible, pouvant correspondre à : des cultures récemment semées, des zones de sols nus ou préparés ou des zones où la végétation est en stress hydrique ou en déclin.

Cette cartographie NDVI permet d'identifier de manière précise les zones agricoles actives et leur état de santé. Elle constitue une base essentielle pour la surveillance continue des cultures, la détection des zones à faible productivité et la planification des interventions (irrigation, fertilisation, etc.).

L'image montre une hétérogénéité spatiale de la couverture végétale au sein de la ZAAP, ce qui justifie pleinement l'intégration du NDVI dans notre système de recommandation agricole personnalisé.

## 4.2 Indice NDWI

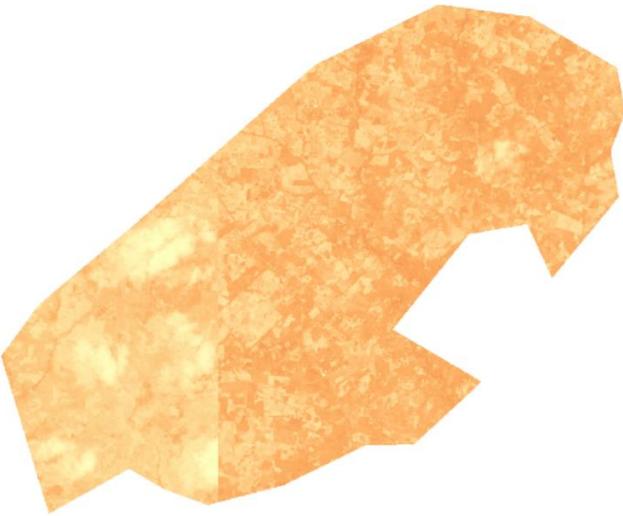


Figure 4: Aperçu d'une ZAAP de la région des Plateaux après le calcul de l'indice NDWI.

### 4.2.1 Interprétation.

- La dominante orange clair à moyenne suggère une faible à modérée teneur en eau dans la végétation ou dans le sol.
- Certaines zones plus claires peuvent indiquer des zones plus humides ou nuageuses, tandis que les zones plus foncées sont probablement plus sèches.

Ce type d'information est crucial pour : anticiper les besoins en irrigation ; détecter le stress hydrique des cultures ; ou encore orienter les pratiques agricoles adaptées à la zone.

L'utilisation du NDWI permet de suivre efficacement la teneur en eau dans les sols et la végétation. Cette carte appliquée à une ZAAP de la région des Plateaux révèle des zones hétérogènes en humidité, offrant ainsi une base décisionnelle pour adapter les interventions agricoles (irrigation ciblée, semis, traitements, etc.).

## 4.3 Interprétation croisée NDVI + NDWI pour la ZAAP des Plateaux.

NDVI	NDWI	Interprétation agronomique	Décision recommandée
Faible	Faible	Sols secs, végétation peu développée → zone à risque de stress hydrique ou	Éviter les cultures exigeantes en eau. Prévoir un semis retardé ou

		en friche.	rechercher des solutions d'irrigation.
Faible	Élevé	Humidité présente mais faible activité végétale → sol nu ou semis récent.	Encourager des semis précoces de cultures résistantes.
Élevé	Faible	Végétation présente mais stress hydrique → plantes souffrent du manque d'eau.	Prévoir un arrosage ciblé. Adapter les pratiques culturales (paillage, irrigation).
Élevé	Élevé	Bonne santé végétale avec humidité suffisante → conditions optimales.	Continuer les pratiques en place. Surveiller pour maintenir l'équilibre.

#### 4.3.1 Analyse et Interprétation de la ZAAP spécifique de la région des plateaux.

L'image NDVI est globalement verte pâle à moyenne → cela indique une végétation présente mais pas dense, probablement à un stade intermédiaire ou dans une phase de croissance modérée.

L'image NDWI est dominée par des teintes orange claires → indiquant une faible à modérée humidité dans le sol.

En conclusion, la ZAAP présente une couverture végétale modérée avec une humidité du sol également modérée à faible. Cela suggère que la zone est en culture ou prête à l'être, mais qu'il est nécessaire de suivre l'humidité de près, notamment en cas de baisse des pluies.

Les agriculteurs doivent : privilégier des semences à cycle court ou tolérantes à la sécheresse ; planifier l'irrigation si possible ; éviter le labour profond qui dessèche davantage le sol ; envisager des techniques de conservation de l'eau (paillage, plantation en poquets...).

## 5 Prochaine étape :

- Croisement des deux indices avec les données pluviométriques (OpenWeather API)
- Intégration dans le modèle de prédiction et d'alertes météo/agricole.