SIDE EVENT

Présentation

SUIVI MORPHOLOGIQUE DE LA ZONE DE DRAGAGE À PARTIR DE LA TELEDETECTION

ADISSODA K Olive

Octobre 2014

PLAN

I-PROBLÉMATIQUE

II-OBJECTIFS

III-PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

IV-METHODOLOGIE

V-RÉSULTATS ET ANALYSES

VI-DISCUSSION

VIII-CONCLUSION

VIII-REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

I-PROBLÉMATIQUE

- ✓Les milieux lagunaires et lacustres côtiers constituent des écosystèmes dynamiques dont la configuration morphologique évolue sous l'influence combinée des processus hydrodynamiques, sédimentaires et des activités anthropiques (**LAÏBI ET AL. 2018**) ;

- ✓situé dans le sud-ouest du bénin, le lac Ahémé et ses chenaux font objet de dragage sur la section Doclohoue-Avlo ;

- ✓bien qu'il puisse répondre à des besoins économiques et fonctionnels, il est susceptible de modifier la morphologie des fonds, la configuration des chenaux et les conditions de circulation des masses d'eau (**YAO ET AL., 2023**) ;

I-PROBLÉMATIQUE

- ✓ Toutefois, l'évolution observée de ces milieux ne peut être attribuée exclusivement au dragage sans une analyse comparative permettant de distinguer, autant que possible, les effets de cette intervention de ceux liés aux fluctuations naturelles du niveau d'eau, aux variations saisonnières et aux processus d'érosion et de sédimentation ;

- ✓ les changements observes dans la zone de dragage résultent elles de l'opération ou de la dynamique naturelle du milieu ou la combination de tous les facteurs .

I-PROBLÉMATIQUE

- ✓ Dans ce contexte, la télédétection spatiale constitue un outil pertinent pour observer, cartographier et analyser les changements morphologiques des milieux aquatiques à différentes périodes.

- ✓ L'utilisation d'indices spectraux tels que le *Normalized Difference Water Index* (NDWI) et combinée aux techniques de classification, de seuillage et d'analyse diachronique, offre la possibilité de distinguer les surfaces en eau des espaces terrestres et de quantifier leurs changements spatiaux (**McFeeters, 1996**)

II-OBJECTIFS

✓ **l'objectif général** de cette étude est d'analyser la dynamique morphologique de la zone de dragage de la section Docloboue-Avlo à partir des images satellitaires multi temporelles.

✓ **de façon spécifique** elle vise à:

- cartographier l'état spatial de la portion du dragage à différents dates ;
- détecter et quantifier les changements des surfaces en eaux, des contours et de la configuration de la section de dragage.

III-PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

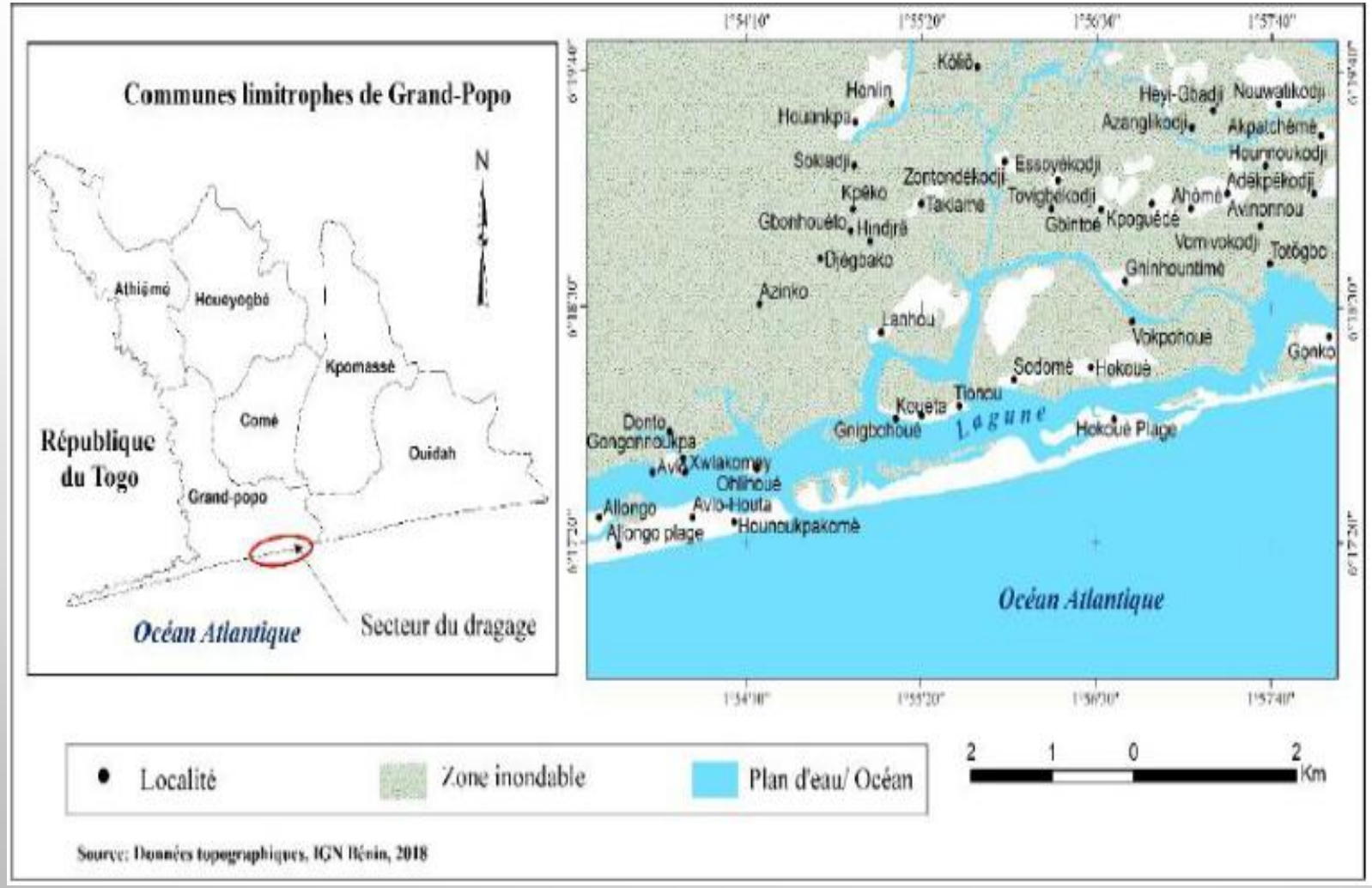


Figure 1 : situation de la zone de dragage
Source: CHEC, 2023

- Située dans le département du mono , arrondissement d'Avlo.
- Localisée entre 6°17'20" et 6°19'40 " de latitude nord et 1°54'10" et 1°57' 40" de longitude ouest
- La zone de dragage couvre plusieurs villages et s'étend sur environs 7 km

IV-DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

DONNEES ET MÉTHODES

❑ DONNÉES

- ✓ IMAGES SPOT 1 , SPOT4 , SENTINEL-2 .
- ✓ IMAGE GOOGLE EARTH .
- ✓ limites administratives du mono
- ✓ Statistiques des unités d'occupation

➢ LOGICIELS

- ARCGIS.PRO 3.1
- ENVI 4.7
- GOOGLE EARTH,
- EXCEL

IV-DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

❑ DONNEES

Tableau 1 : Caractéristiques et utilité des données

Matériel et données	Echelle / Résolution	Date d'acquisition	Sources	Intérêt
Image Sentinel-2A	10 m	2015	Sentinel 2A https://www.copernicus.eu/en	Détection de la limite terre et eau et Occupation du sol
Image SPOT-1	20 m	1986	Spot1/GEODES https://geodes.cnes.fr/	Détection de la limite terre et eau et Occupation du sol
Image SPOT-4	20 m	2005	Spot4/GEODES https://geodes.cnes.fr/	Détection de la limite terre et eau et Occupation du sol
Image Sentinel-2A	10 m	2025	Sentinel 2A https://www.copernicus.eu/en	Détection de la limite terre et eau et Occupation du sol
Données administratives	1/200000	2018	IGN	Extraction de la zone d'étude

IV-DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

❑ MÉTHODES

✓ Cartographie de la Zone de dragage

-Prétraitement des images satellitaires 1986, 2005, 2015, 2025
-Composition colorées
-Classification supervisée
« Maximum likelihood (maximum de vraisemblance).

Dynamique spatiale de la zone de dragage
-Calcul du taux d'évolution : Evolution moyenne annuelle:

(Superficie finale - Superficie initiale)/(superficie initale)x100/

✓ Extraction des eaux de la zone de dragage

Le couloir du dragage a été extrait à l'aide de l'indice spectral NDWI (Normalized Difference Water Index).

MDWI = (V-MIR) / (V+MIR)

IV-DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

Extraction de l'eau par seuillage

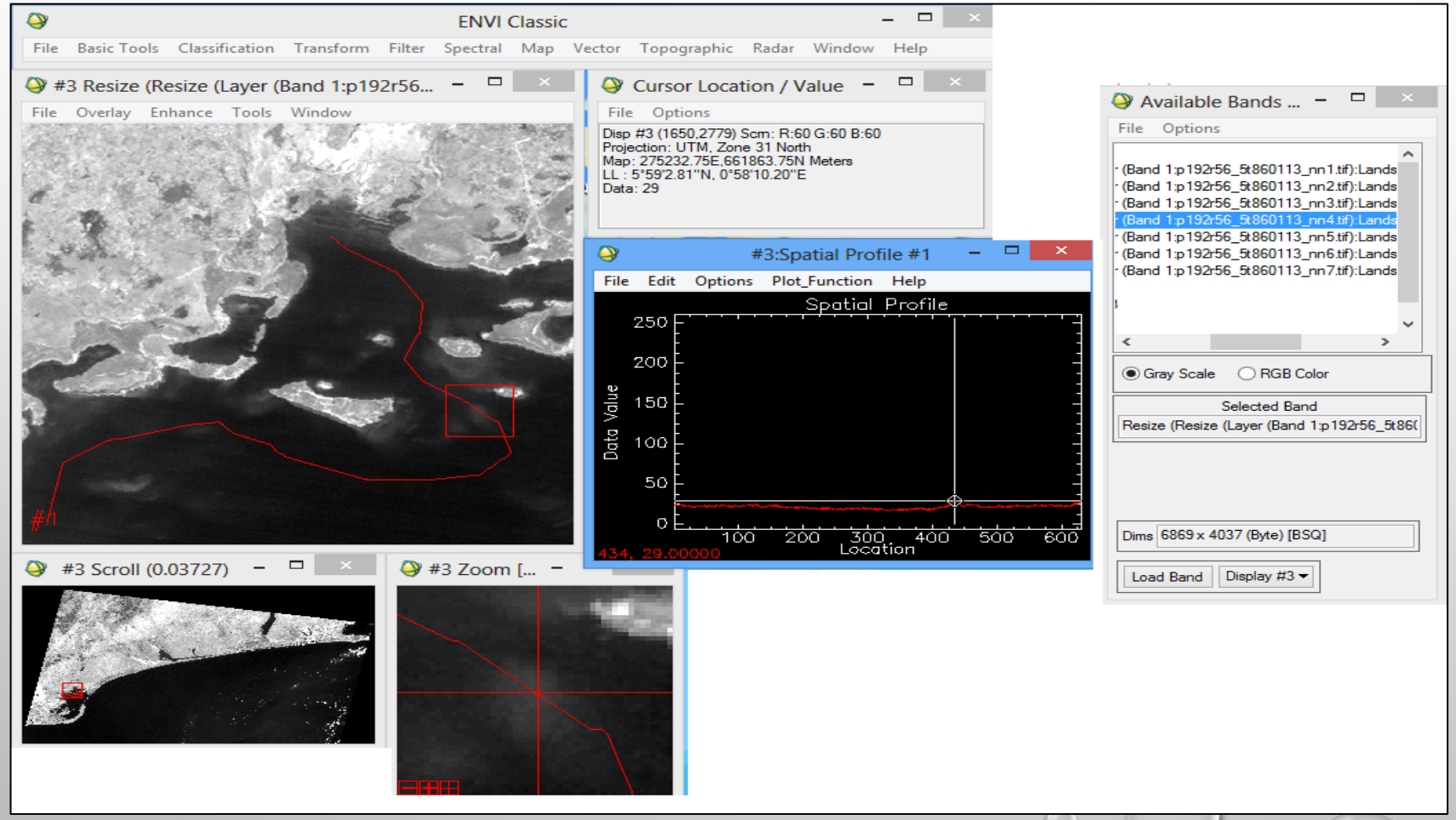


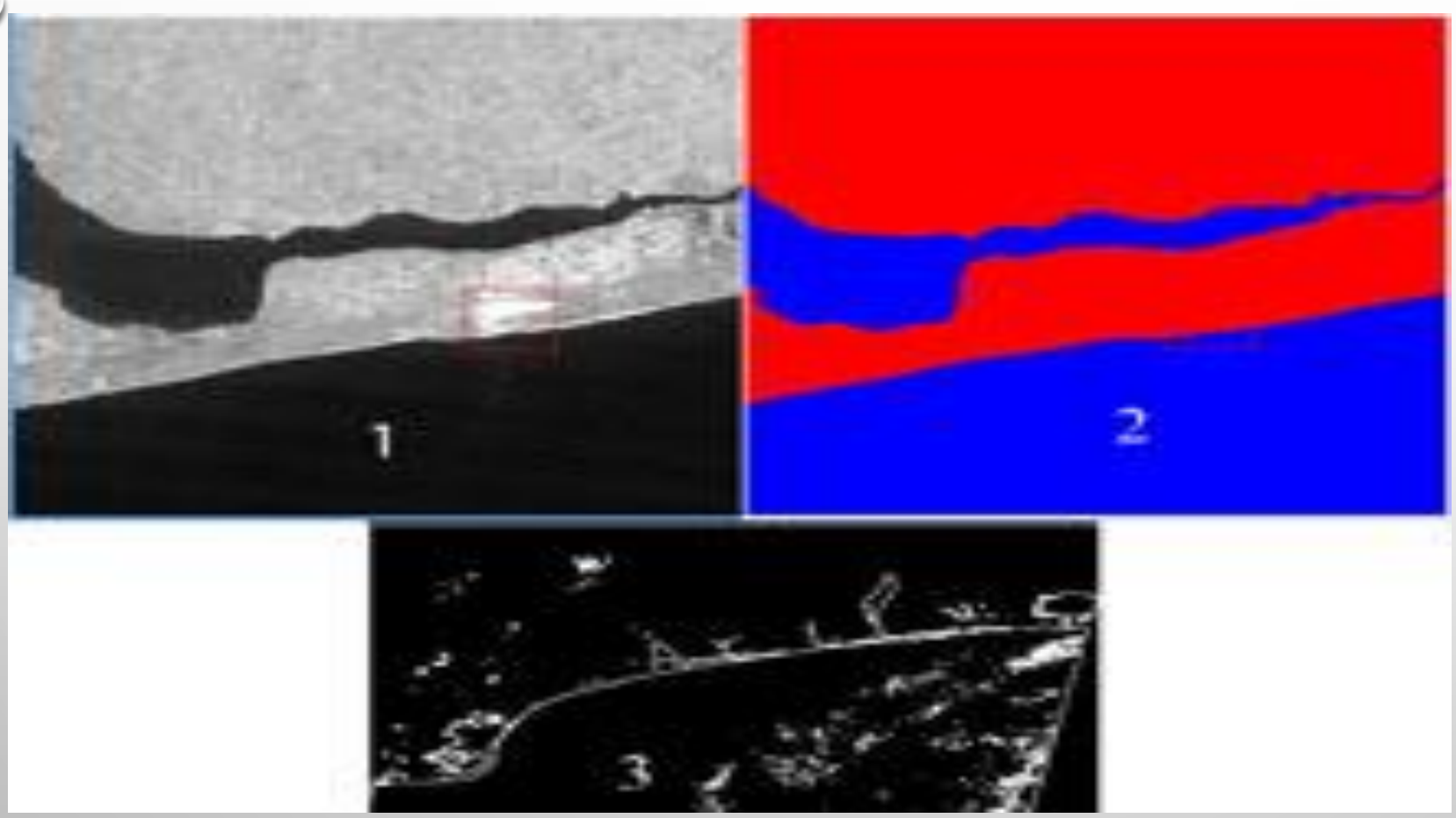
Figure 2 : Opération de séparation binaire (Eau et sol)

Valeur-seuil: 29

(lagune de Keta) Le choix est fait sur l'histogramme de la bande proche infrarouge de sentinel-2B et Spot

IV-DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

Extraction de l'eau par seuillage



Le seuillage donne une image binaire qui a été ensuite convertie en vecteur.

Le couloir de dragage est ensuite extrait du fichier vecteur

Figure 3 : Séparation des eaux de la lagune côtière des autres unités d'occupation du sol

RÉSULTATS ET ANALYSES

I- Cartographie et Analyse diachronique des unités d'occupation du sol entre 2005, 2015 et 2025

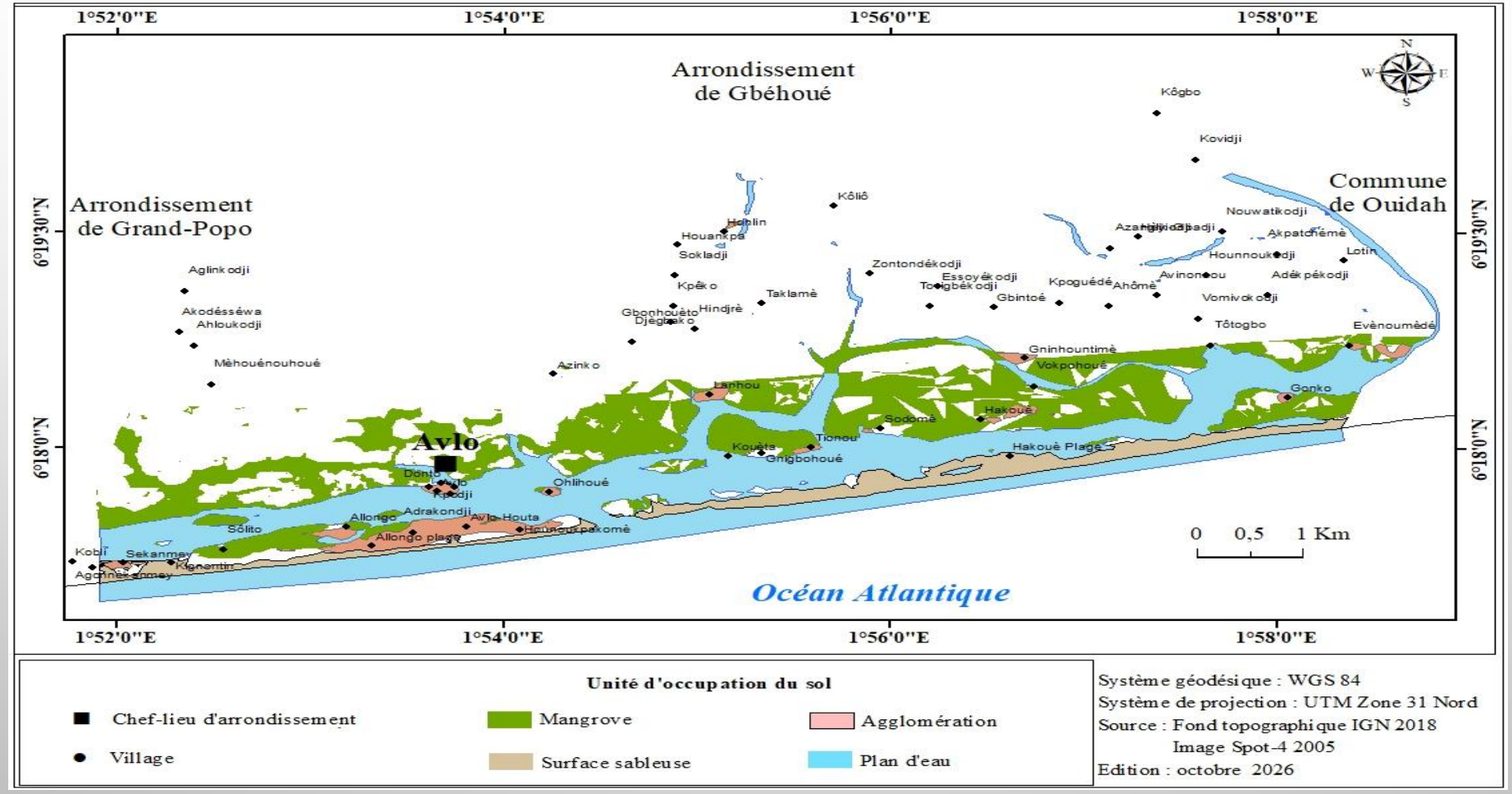


Figure 4 : Unités d'occupation du sol en 2005

I- Cartographie et Analyse diachronique des unités d'occupation du sol entre 2005, 2015 et 2025

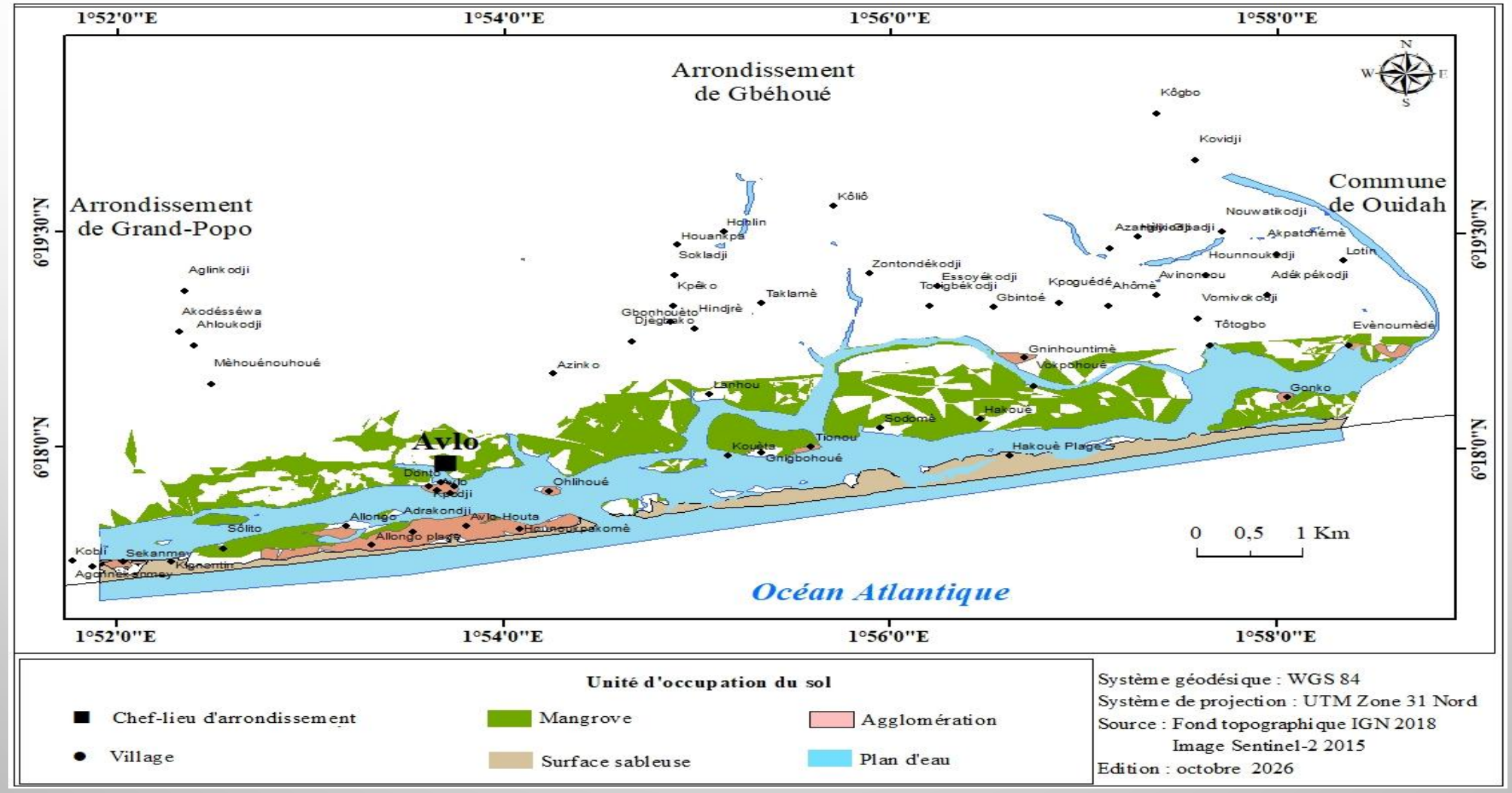


Figure 5 : Unités d'occupation du sol en 2015

I- Cartographie et Analyse diachronique des unités d'occupation du sol entre 2005, 2015 et 2025

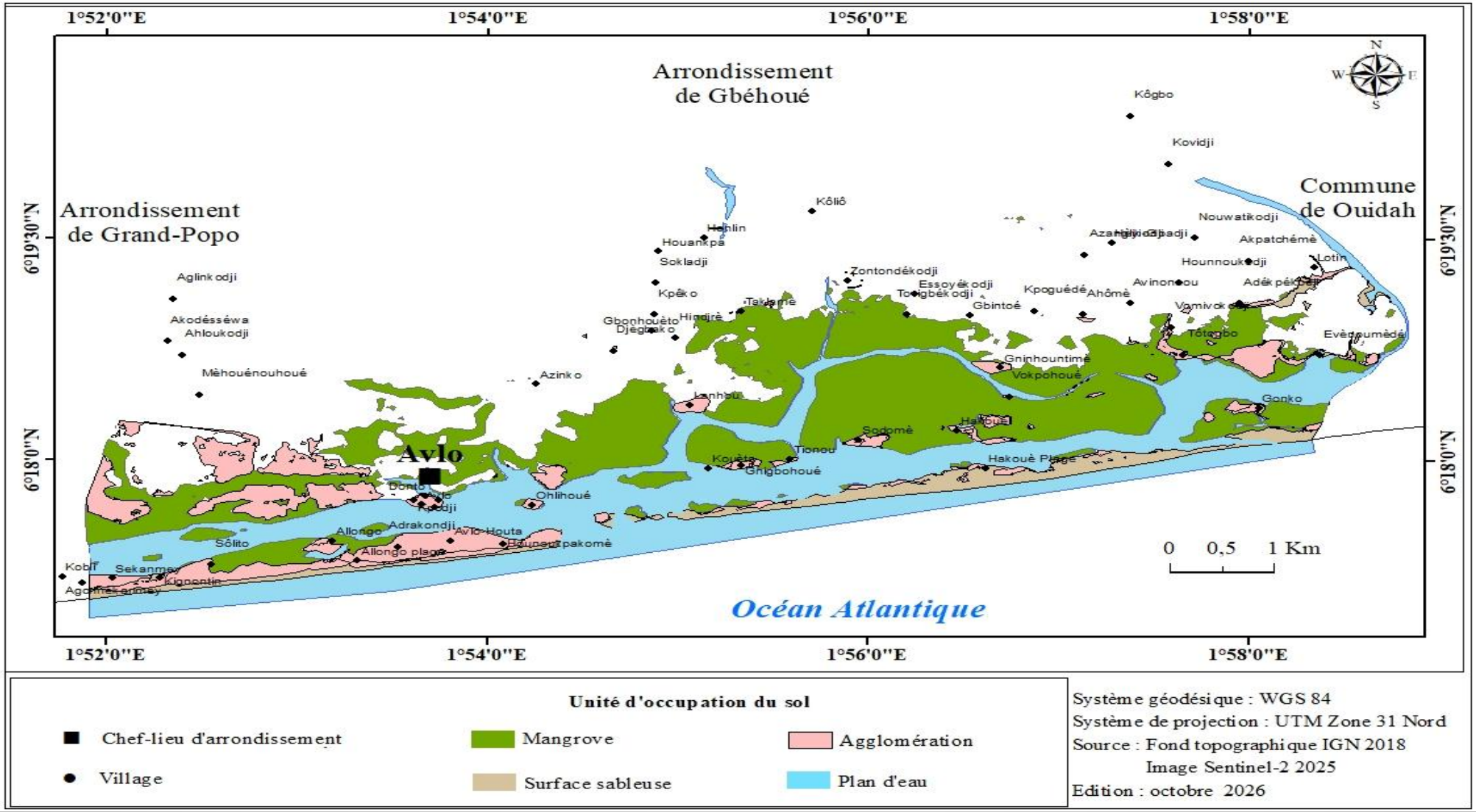


Figure 6 : Unités d'occupation du sol en 2025

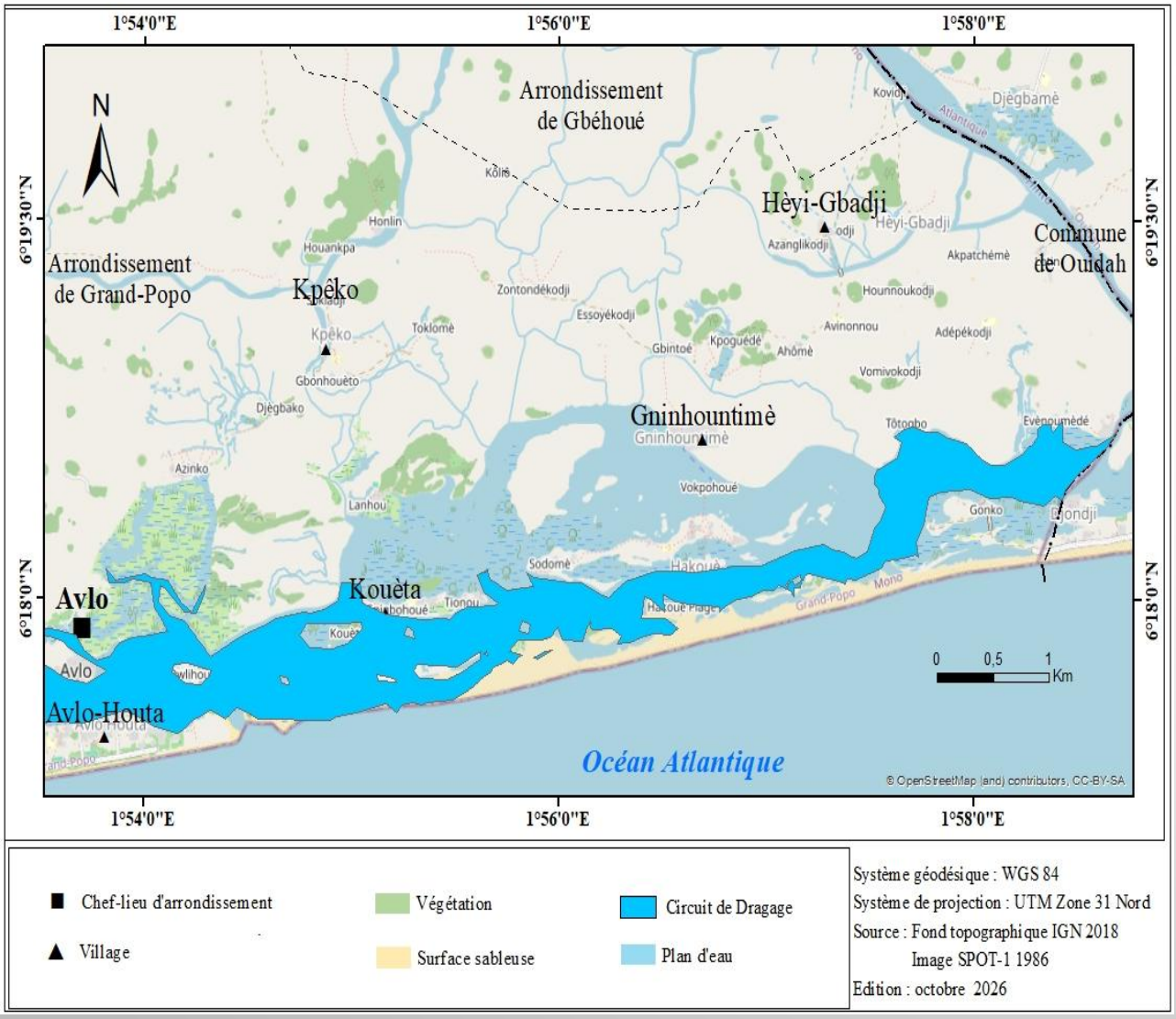
I- Cartographie et Analyse diachronique des unités d'occupation du sol entre 2005, 2015 et 2025

Tableau 2 : Analyse des unités d'occupation du sol entre 2005 et 2025

Unité d'occupation du sol	Superficie 2005 (ha)	Superficie 2015 (ha)	Superficie 2025 (ha)	Variation 2005–2015 (ha)	Variation 2015–2025 (ha)	Variation globale 2005–2025 (ha)
Eau	494,83	470,20	422,46	−24,63	−47,74	−72,37
Mangrove	700,18	605,37	817,20	−94,81	+211,83	+117,03
Agglomération (AG)	76,02	77,79	78,44	+1,77	+0,65	+2,42
Surface sableuse (SN)	379,55	497,23	332,48	+117,67	−164,75	−47,07

L'analyse diachronique des unités d'occupation du sol permet de caractériser les transformations spatiales intervenues entre 2005 et 2025 à partir des superficies et des proportions occupées par l'eau, la mangrove, les agglomérations et les surfaces sableuses. Elle met en évidence les tendances d'évolution des milieux aquatiques, de la végétation de mangrove et des espaces anthropisés ou sableux.

II - Evolution morphologique du couloir de dragage entre 1986 et 2025



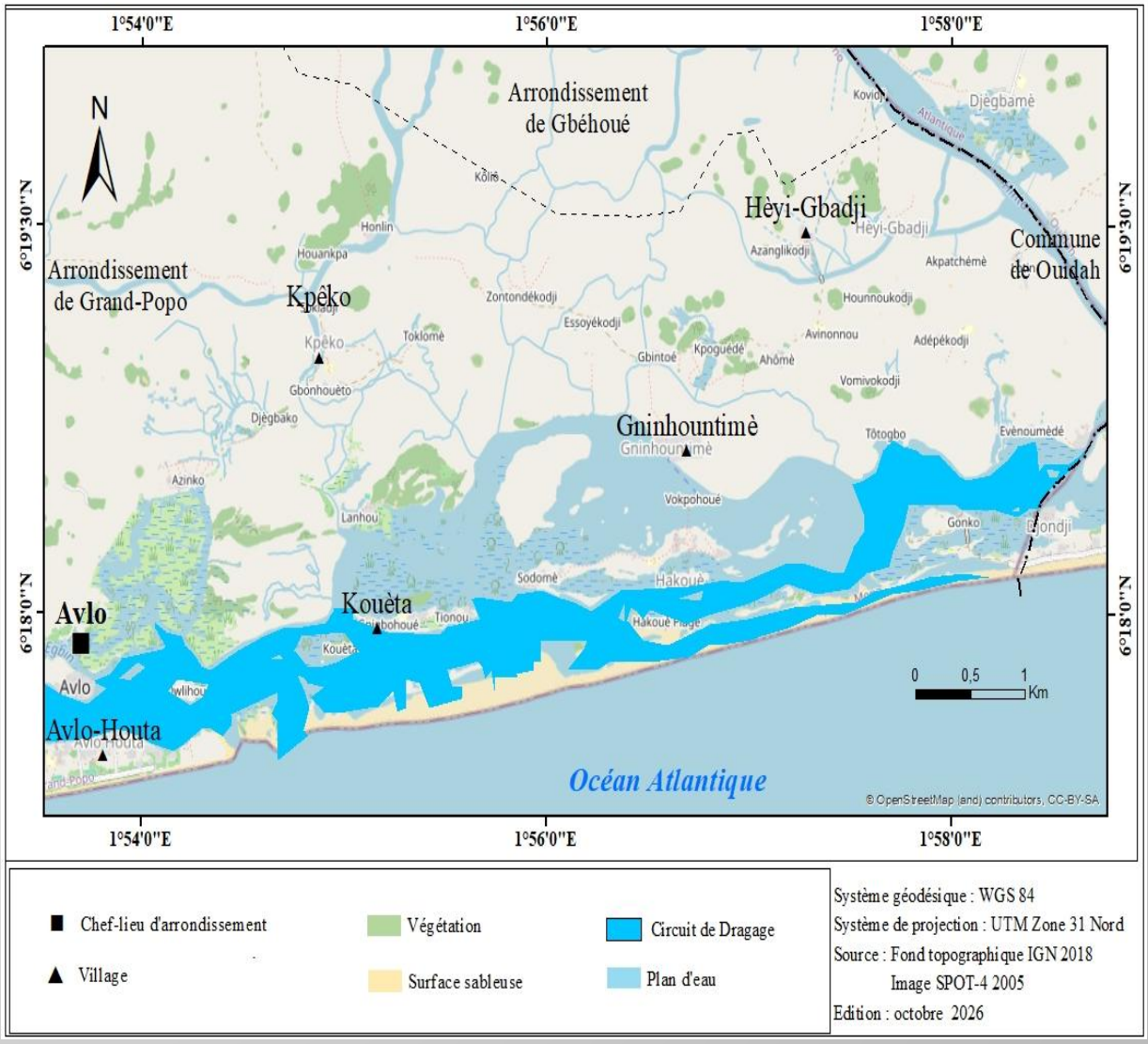
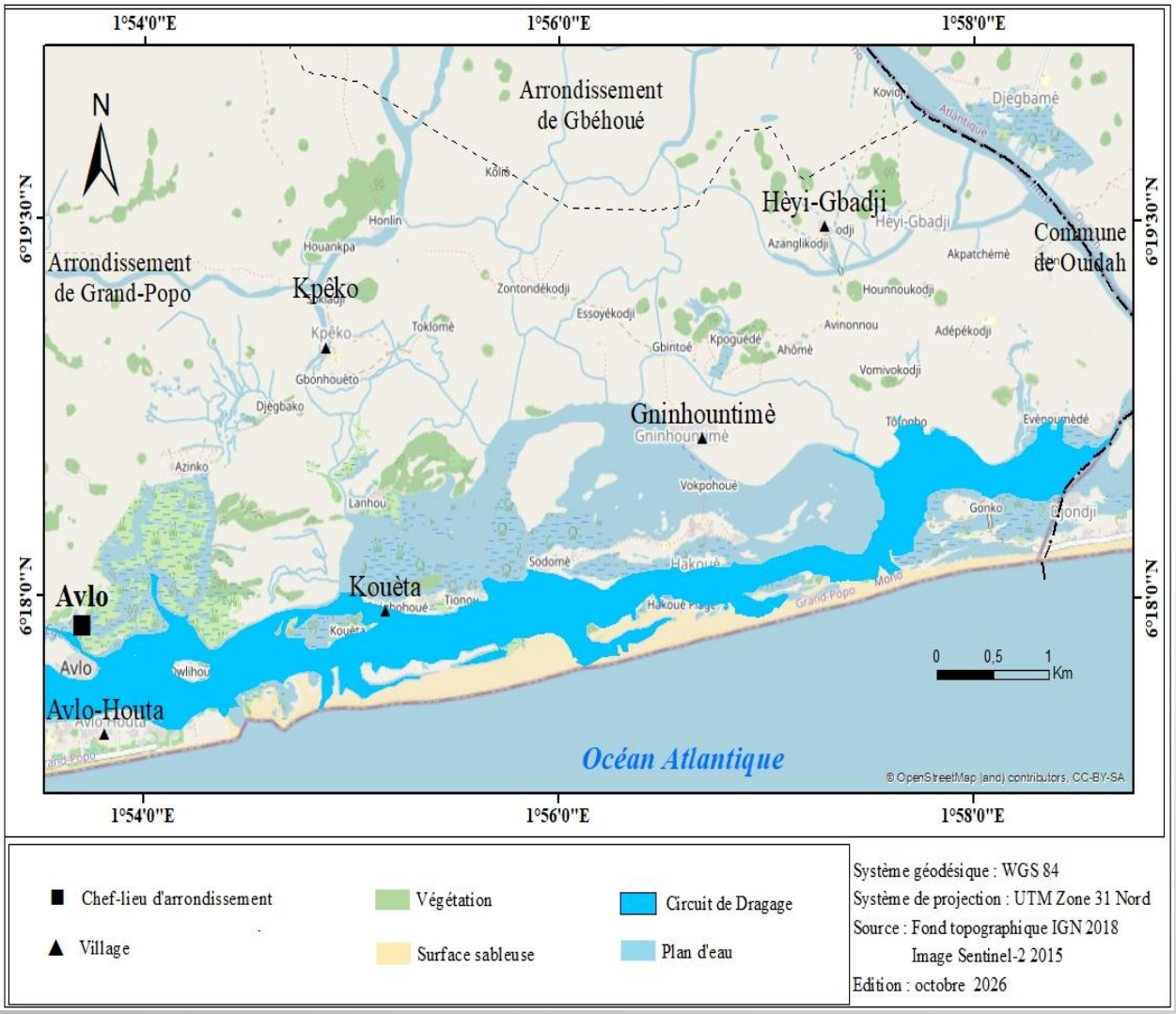


Figure 7 : Couloir de dragage entre 1986 et 2005

II - Evolution morphologique du couloir de dragage entre 1986 et 2025



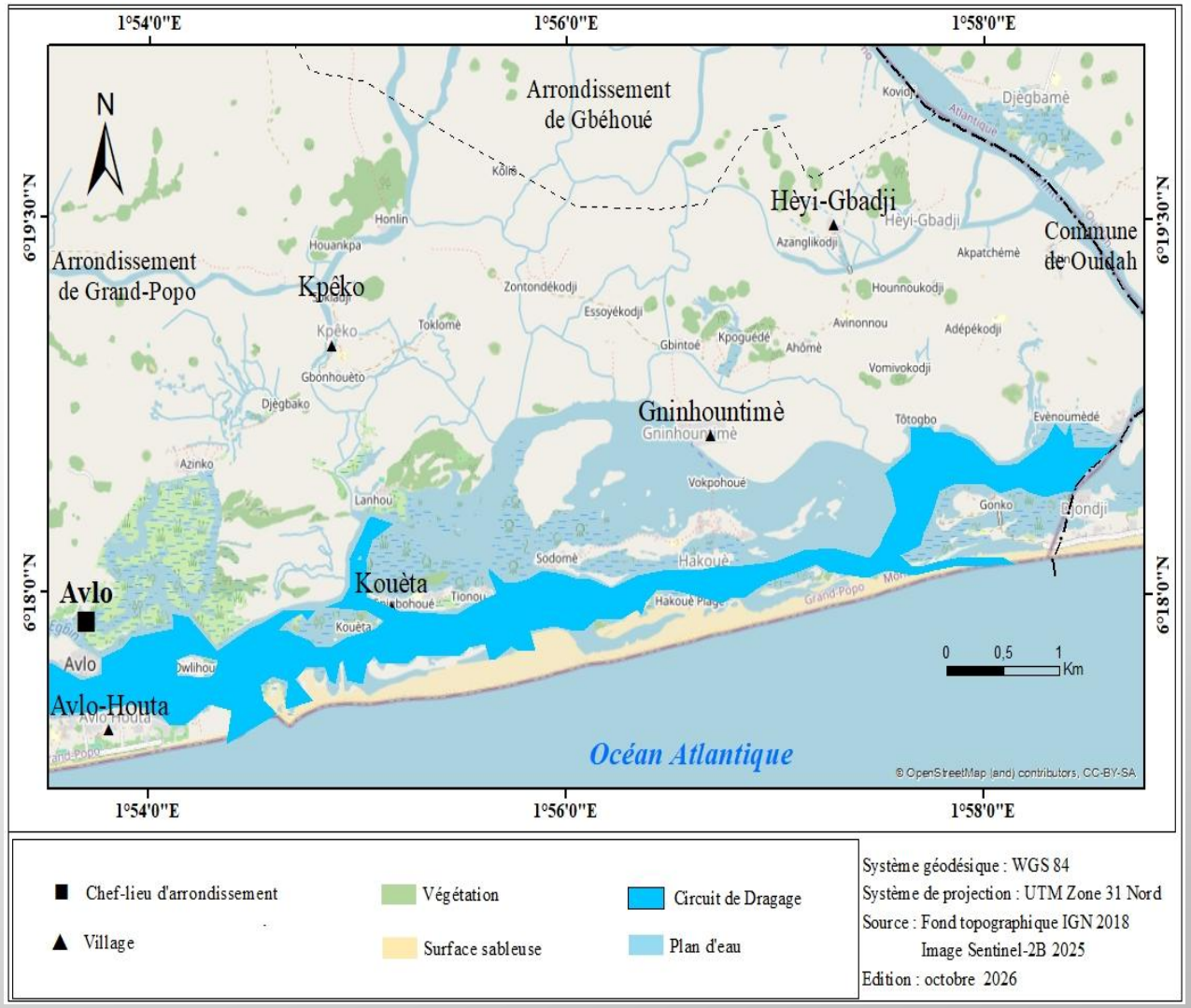


Figure 8 : Couloir de dragage entre 2015 et 2025

II - Evolution morphologique du couloir de dragage entre 1986 et 2025

Tableau 3 : Analyse statistique de l'évolution des surfaces en eau entre 1986 et 2025 de entre 1005 et 2025

Période	Superficie initiale (ha)	Superficie finale (ha)	Variation (ha)	Évolution (%)
1986–2005	543,530	494,830	−48,700	−8,96
2005–2015	494,830	470,196	−24,634	−4,98
2015–2025	470,196	422,457	−47,739	−10,15
Bilan 1986–2025	543,530	422,457	−121,073	−22,27

Source : calculs effectués à partir des superficies en eau obtenues par la séparation eau/hors eau à l'aide du NDWI.

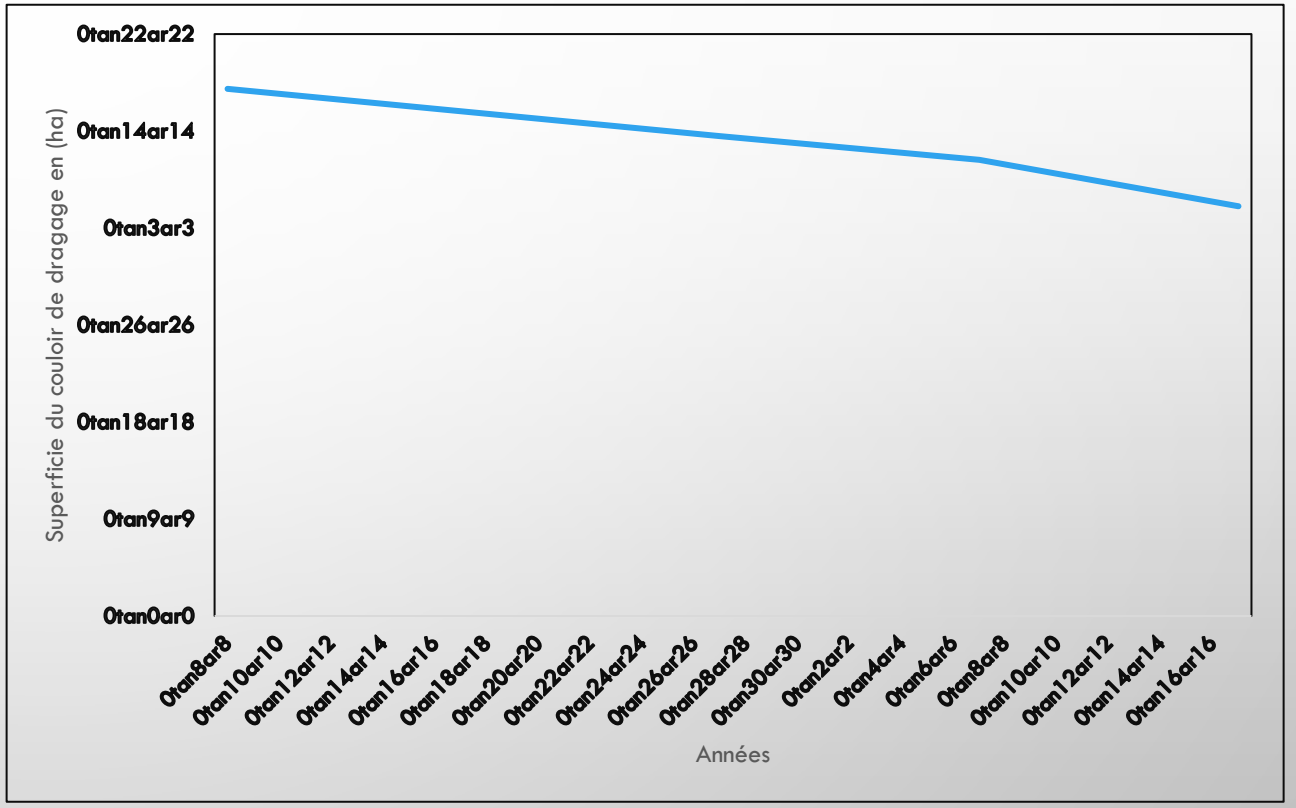


Figure 9 : Evolution de la superficie en eau selon le NDWI

II - Evolution morphologique du couloir de dragage entre 1986 et 2025

La synthèse du tableau montre une diminution progressive de la superficie des surfaces en eau dans la zone de dragage de Dobloboué–Avlo entre 1986 et 2025.

Elle passe de 543,53 ha en 1986 à 422,457 ha en 2025, soit une perte totale de 121,073 ha, correspondant à une réduction de 22,27 %. Cette diminution est observée sur les trois périodes étudiées, avec une baisse de 48,70 ha entre 1986 et 2005, de 24,634 ha entre 2005 et 2015, puis de 47,739 ha entre 2015 et 2025. La période 2015–2025 présente la plus forte diminution relative (10,15 %). Ces résultats traduisent une réduction de l'emprise spatiale de l'eau détectée par le NDWI.

Toutefois, cette tendance ne permet pas, à elle seule, de conclure à un ensablement ou à un effet direct du dragage, car elle peut également être influencée par les conditions hydrologiques et les dates d'acquisition des images satellitaires.

VI-DISCUSSION

L'utilisation des indices spectraux de l'eau constitue une approche pertinente pour analyser les transformations spatiotemporelles des milieux aquatiques à partir des images satellitaires. Dans le cadre du suivi morphologique du lac Ahémé et de ses chenaux, l'application du MDWI, permet de renforcer la discrimination spectrale entre les surfaces en eau et les espaces terrestres adjacents. Cette démarche est particulièrement intéressante dans les environnements lagunaires, ou la variation des limites eau-terre peuvent modifier la géométrie apparente de la lagune côtière

Dans le nord du Sénégal, Soti et al (2010) ont étudié la détection et le suivi de mares temporaires par télédétection optique. Leur étude montre l'intérêt des indices utilisant le moyen infrarouge, dont le MNDWI, pour détecter les surfaces en eau, tout en soulignant l'importance de la résolution spatiale du capteur dans l'identification des petits plans d'eau.

VI-DISCUSSION

Ces résultats confortent l'intérêt d'une approche indicielle pour l'étude des milieux aquatiques africains, sans pour autant démontrer directement son efficacité dans les chenaux du lac Ahémé.

Récemment, Luijendijk et al. (2018) ont confirmé l'efficacité de cet indice pour la cartographie automatique du trait de côte à large échelle, en l'appliquant à des séries temporelles Landsat dans une étude mondiale de l'évolution du littoral.

Les résultats de Zanvo et al. (2022), mettent en évidence une évolution non linéaire de la couverture de mangrove entre 1988 et 2019. À partir d'images Landsat et d'analyses diachroniques, les auteurs rapportent une diminution de 62,07 % entre 1988 et 2001, suivie d'une augmentation de 18,84 % entre 2001 et 2019. Ils associent notamment cette reprise aux efforts de restauration de la mangrove.

VII-CONCLUSION

L'analyse diachronique de 1986 à 2025 révèle une diminution de la superficie en eau de la zone d'étude, passant de 543,53 ha à 422,457 ha, soit une régression de 22,27 %.

Parallèlement, l'évolution de la couverture de mangrove témoigne de transformations du paysage lagunaire sous l'influence de facteurs naturels et anthropiques.

Ces changements ne sauraient être attribués exclusivement au dragage, mais nécessitent une analyse intégrant les dynamiques hydrologiques, sédimentaires et les pressions humaines.

La télédétection constitue ainsi un outil pertinent pour le suivi des écosystèmes du lac Ahémé et de ses chenaux et pour orienter leur gestion durable.

VIII-RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

McFeeters, S. K. (1996). The use of the Normalized Difference Water Index (NDWI) in the delineation of open water features. International Journal of Remote Sensing, 17(7), 1425–1432.

Xu, H. (2006). Modification of normalised difference water index (NDWI) to enhance open water features in remotely sensed imagery. International Journal of Remote Sensing, 27(14).

Soti, V., Tran, A., Bailly, J.-S., Puech, C., Lo Seen, D. et Bégué, A. (2010). Assessing optical earth observation systems for mapping and monitoring temporary ponds in arid areas. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation.

Luijendijk, A., Hagenaars, G., Ranasinghe, R., Baart, F., Donchyts, G., & Aarninkhof, S. (2018). The State of the World's Beaches. Scientific Reports, 8, Article 6641.

Zanvo, M. G. S., Barima, Y. S. S., Salako, K. V., Koua, K. A. N., Kolawole, M. A., Assogbadjo, A. E., & Glèlè Kakaï, R. (2022). Cartographie de l'évolution spatio-temporelle des mangroves au Bénin et projection de leur état futur à l'horizon 2050. Bois et Forêts des Tropiques, 350, 29–42.

VIII-RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Laïbi, R. A., Hounkpe, J. B., Kelome, N. C., & Oyede, L. M. (2018). Évolution morpho-sédimentaire du lac Ahémé dans la zone margino-littorale du Bénin. Annales des Sciences Agronomiques, 21(2), 247–261.

Yao, Y., Chen, X., Yuan, J., Li, L., & Guan, W. (2023). Impacts of channel dredging on hydrodynamics and sediment dynamics in the main channels of the Jiaojiang River Estuary in China. Acta Oceanologica Sinica, 42, 132–144

MERCI
DE
VOTRE
ATTENTION