



Revue du Laboratoire Africain de Démographie et des Dynamiques Spatiales

Numéro 14, Décembre 2025
(Volume 1)

"Mieux comprendre l'espace"

ISSN : 2707-0395

Site web : www.revuegeovision.laboraddys.org

Courriel : revuegeovision@gmail.com

WhatsApp : +225 07 09 76 62 78

ADMINISTRATION DE LA REVUE

Directeur de publication

MOUSSA Diakité, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Rédacteur en chef

LOUKOU Alain François, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Rédacteur en chef adjoint

ZAH Bi Tozan, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Secrétariat de rédaction

DIARRASSOUBA Bazoumana, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Secrétariat administratif et technique

FOFANA Bakary, Géographe, Institut de Géographie Tropicale (IGT)/Université Félix Houphouët-Boigny (Abidjan-Côte d'Ivoire)

Comité scientifique et de lecture

Pr MOUSSA Diakité, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Pr BÉCHI Grah Félix, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

PhD : Inocent MOYO, University of Zululand (Afrique du Sud) / Président de la Commission des études africaines de l'Union Géographique Internationale (UGI)

Pr AFFOU Yapi Simplicie, Université Félix Houphouët Boigny Cocody-Abidjan (Côte d'Ivoire)

Pr ALOKO N'guessan Jérôme, Université Félix Houphouët Boigny Cocody-Abidjan (Côte d'Ivoire)

Pr ASSI-KAUDJHIS Joseph P., Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Pr BIGOT Sylvain, Université Grenoble Alpes (France)

Professor J.A. BINNS, Géographe, University of Otago (Nouvelle-Zélande)

Pr BOUBOU Aldiouma, Université Gaston Berger (Sénégal)

Pr BROU Yao Télésphore, Université de La Réunion (La Réunion-France)

Pr Momar DIONGUE, Université Cheick Anta Diop (Dakar-Sénégal)

Pr Emmanuel EVENO, Université Toulouse 2 (France)

Pr KOFFI Brou Émile, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Pr KONÉ Issiaka, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Pr Nathalie LEMARCHAND, Université Paris 8 (France)

Pr Christof GÖBEL, Universidad Autonoma Metropolitana (UAM), Mexico/Mexique

Pr Guénola CAPRON, Universidad Autonoma Metropolitana (UAM), Mexico/Mexique

Pr Pape SAKHO, Université Cheick Anta Diop, (Dakar-Sénégal)

Pr SOKEMAWU Koudzo Yves, Université de Lomé (Togo)

Dr Ibrahim SYLLA, Université Cheick Anta Diop, (Dakar-Sénégal)

Pr LOUKOU Alain François, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Pr VEI Kpan Noel, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Pr DIOMANDÉ Béh Ibrahim, Université Alassane Ouattara (Bouaké- Côte d'Ivoire)

Dr (MC) ZAH Bi Tozan, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Dr (MC) SORO Nambegue, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Dr (MC) KOFFI Kan Émile, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Dr (MC) ETTIEN Dadjia Zenobe, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Dr (MC) ADJAKPA Tchékpo Théodore, Université d'Abomey-Calavi (Benin)

Dr (MC) ABDOULAYE Djafarou, Université d'Abomey-Calavi (Benin)

INDEXATIONS INTERNATIONALES



<https://reseau-mirabel.info/revue/17310/Geovision>



<https://aurehal.archives-ouvertes.fr/journal/read/id/150985>



www.sudoc.fr/241026326



TOGETHER WE REACH THE GOAL

Journal details : <http://sjifactor.com/passport.php?id=23386>

✓ *Impact Factor 2025 : 5.46*
✓ *Impact Factor 2024 : 2.782*
✓ *Impact Factor 2023 : 3.169*

INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

Dans le souci d'uniformiser la rédaction des communications, les auteurs doivent se référer aux normes du Comité Technique Spécialisé (CTS) de Lettres et Sciences Humaines/CAMES. En effet, le texte doit comporter un titre (Times New Roman, taille 12, Lettres capitales, Gras), les Prénom(s) et NOM de l'auteur ou des auteurs, l'institution d'attache, l'adresse électronique de (des) auteur(s), le résumé en français (250 mots), les mots-clés (cinq), le résumé en anglais (du même volume), les keywords (même nombre que les mots-clés). Le résumé doit synthétiser la problématique, la méthodologie et les principaux résultats. Le manuscrit doit respecter la structure d'un texte scientifique comportant : Introduction (Problématique ; Hypothèse compris) ; Approche méthodologique ; Résultats et Analyse ; Discussion ; Conclusion ; Références bibliographiques. Le volume du manuscrit ne doit pas excéder 15 pages, illustrations comprises. Les textes proposés doivent être saisis à l'interligne 1, Times New Roman, taille 11.

1. Les titres des sections du texte doivent être numérotés de la façon suivante : 1. Premier niveau (Times New Roman, Taille de police 12, gras) ; 1.1. Deuxième niveau (Times New Roman, Taille de police 12, gras, italique) ; 1.2.1. Troisième niveau (Times New Roman, Taille de police 11, gras, italique).

2. Les illustrations : les tableaux, les cartes, les figures, les graphiques, les schémas et les photos doivent être numérotés (numérotation continue) en chiffres arabes selon l'ordre de leur apparition dans le texte. Ils doivent comporter un titre concis, placé au-dessus de l'élément d'illustration (centré ; taille de police 11, gras). La source (centrée) est indiquée en dessous de l'élément d'illustration (Taille de police 10). Ces éléments d'illustration doivent être annoncés, insérés puis commentés dans le corps du texte.

3. Notes et références : 3.1. Éviter les références de bas de pages ; 3.2. Les références de citation sont intégrées au texte citant, selon les cas, ainsi qu'il suit : -Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de l'auteur, année de publication, pages citées. Exemple : (B. FOFANA, 2021, p.28) ; -Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de l'Auteur (année de publication, pages citées). Exemple : B. FOFANA (2021, p.28).

4. La bibliographie : elle doit comporter : le nom et le (les) prénom (s) de (des) auteur(s) entièrement écrits, l'année de publication de l'ouvrage, le titre, le lieu d'édition, la maison d'édition et le nombre de pages de l'ouvrage. Elle peut prendre diverses formes suivant le cas :

- *pour un article* : LOUKOU Alain François, 2012, « La diffusion globale de l'Internet en Côte d'Ivoire. Évaluation à partir du modèle de Larry Press », in *Netcom*, vol. 19, n°1-2, pp. 23-42.

- *pour un ouvrage* : HAUHOUOT Asseypo Antoine, 2002, *Développement, aménagement, régionalisation en Côte d'Ivoire*, EDUCI, Abidjan, 364 p.

- *un chapitre d'ouvrage collectif* : CHATRIOT Alain, 2008, « Les instances consultatives de la politique économique et sociale », in Morin, Gilles, Richard, Gilles (dir.), *Les deux France du Front populaire*, Paris, L'Harmattan, « Des poings et des roses », pp. 255-266.

- *pour les mémoires et les thèses* : DIARRASSOUBA Bazoumana, 2013, *Dynamique territoriale des collectivités locales et gestion de l'environnement dans le département de Tiassalé*, Thèse de Doctorat unique, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan, 489 p.- *pour un chapitre des actes des ateliers, séminaires, conférences et colloque* : BECHI Grah Felix, DIOMANDE Beh Ibrahim et GBALOU De Sahi Junior, 2019, Projection de la variabilité climatique à l'horizon 2050 dans le district de la vallée du Bandama, Acte du colloque international sur « *Dynamique des milieux anthropisés et gouvernance spatiale en Afrique subsaharienne depuis les indépendances* » 11-13 juin 2019, Bouaké, Côte d'Ivoire, pp. 72-88

- Pour les documents électroniques : INS, 2010, *Enquête sur le travail des enfants en Côte d'Ivoire*. Disponible à : http://www.ins.ci/n/documents/travail_enfant/Rapport%202008-ENV%202008.pdf, consulté le 12 avril 2019, 80 p.

Éditorial

Comme intelligence de l'espace et savoir stratégique au service de tous, la géographie œuvre constamment à une meilleure compréhension du monde à partir de ses approches et ses méthodes, en recourant aux meilleurs outils de chaque époque. Pour les temps modernes, elle le fait à l'aide des technologies les plus avancées (ordinateurs, technologies géospatiales, à savoir les SIG, la télédétection, le GPS, les drones, etc.) fournissant des données de haute précision sur la localisation, les objets et les phénomènes. Dans cette quête, les dynamiques multiformes que subissent les espaces, du fait principalement des activités humaines, offrent en permanence aux géographes ainsi qu'à d'autres scientifiques des perspectives renouvelées dans l'appréciation approfondie des changements opérés ici et là. Ainsi, la ruralité, l'urbanisation, l'industrialisation, les mouvements migratoires de populations, le changement climatique, la déforestation, la dégradation de l'environnement, la mondialisation, etc. sont autant de processus et de dynamiques qui modifient nos perceptions et vécus de l'espace. Beaucoup plus récemment, la transformation numérique et ses enjeux sociaux et spatiaux ont engendré de nouvelles formes de territorialité et de mobilité jusque-là inconnues, ou renforcé celles qui existaient au préalable. Les logiques sociales, économiques et technologiques produisant ces processus démographiques et ces dynamiques spatiales ont toujours constitué un axe structurant de la pensée et de la vision géographique. Mais, de plus en plus, les sciences connexes (sciences sociales, sciences économiques, sciences de la nature, etc.) s'intéressent elles aussi à l'analyse de ces dynamiques, contribuant ainsi à l'enrichissement de la réflexion sur ces problématiques. Dans cette perspective, la revue *Géovision* qui appelle à observer attentivement le monde en vue de mieux en comprendre les évolutions, offre aux chercheurs intéressés par ces dynamiques, un cadre idéal de réflexions et d'analyses pour la production d'articles originaux. Résolument multidisciplinaire, elle publie donc, outre des travaux géographiques et démographiques, des travaux provenant d'autres disciplines des sciences humaines et naturelles. *Géovision* est éditée sous les auspices de la Commission des Études Africaines de l'Union Géographique Internationale (UGI), une instance spécialement créée par l'UGI pour promouvoir le débat académique et scientifique sur les enjeux, les défis et les problèmes spécifiques de développement à l'Afrique. La revue est semestrielle, et paraît donc deux fois par an (en anglais et en français).

La rédaction

AVERTISSEMENT

Le contenu des publications n'engage que leurs auteurs. La Revue Géovision ne peut, par conséquent, être tenue responsable de l'usage qui pourrait en être fait.

SOMMAIRE

LE TRANSPORT CLANDESTIN DE VOYAGEURS D'ABIDJAN VERS LE MALI ET LE BURKINA FASO SUITE À LA COVID-19, YAO Beli Didier	11
GESTION DURABLE DES TERRES EN MILIEU RURAL AU BENIN : CAS D'UNE EVALUATION FINANCIERE DE LA LUTTE CONTRE LA DEGRADATION DES TERRES AGRICOLES, Alfred Bothé Kpadé DOSSA	22
DYNAMIQUE DU SECTEUR INFORMEL ET OCCUPATION ANARCHIQUE DES ESPACES UNIVERSITAIRES DE BADALABOUGOU EN COMMUNE V/BAMAKO (MALI), Abdou BALLO¹, Charles SAMAKE²	36
INFLUENCE DES COLONATS AGRICOLES SUR LES DYNAMIQUES ECONOMIQUE ET SOCIALE AUX FRONTIERES BENINO-NIGERIANES : CAS DE LA COMMUNE DE TCHAOUROU AU BENIN, M'po Abraham KOUAGOU N'TCHA¹, Comlan Julien HADONOU²	49
REPRESENTATIONS SOCIO-CULTURELLES DE LA MALADIE ET DE LA SANTE CHEZ LES POPULATIONS RURALES BAOULE DE DJEBONOUA ET BETE DE DALOA : CAS DU PALUDISME EN COTE D'IVOIRE, Kouakou Luc N'GOTTA¹, Kassi Joseph KOUAME², Koffi Dermane KOUAKOU³, Salifou YEO⁴	65
LA PRODUCTION DE L'ARACHIDE, UN EXEMPLE DE L'AUTONOMISATION DE LA FEMME DANS LA SOUS-PREFECTURE DE KOLIA (NORD DE LA COTE D'IVOIRE), KONE Basoma⁷⁹	
LE REMBLAYAGE ET L'OCCUPATION DES SITES MARECAGEUX DANS L'ESPACE URBAIN DE DALOA (CENTRE-OUEST DE LA CÔTE D'IVOIRE) Kokou Gilles Mawéna EKLOU¹, Djédjé Eric PREGNON²	95
LA GOUVERNANCE LOCALE À L'ÉPREUVE DE LA GESTION DU POUVOIR PAR LE RÉGIME MILITAIRE AU NIGER, WADA Nafiou	108
LES DEUX TRAITÉS DE LA MISSION BRITANNIQUE DE 1817 À KUMASI : ANALYSES ET CRITIQUES, SECRE Kouamé Kossonou Frédéric	120
LES FINAGES DU BASSIN ARACHIDIER OCCIDENTAL, UNE FABRIQUE DIFFÉRENTIELLE DE L'AUTOROUTE ILA TOUBA, Abdoulaye DIAGNE	134
ÉVALUATION SPATIALE DES DYNAMIQUES COTIÈRES EN CASAMANCE : CAS DE CARABANE, DIOGUE ET GNIKINE, ABDOURAHMANE BA¹ ; AMY DIEDHIOU² ; ELHADJI ABDOU KARIM KEBE³	145
MARCHE INFORMEL DES MEDICAMENTS : ACTEURS, LOGIQUES ET STRATEGIES DANS LA COMMUNE URBAINE DE SIGUIRI, REPUBLIQUE DE GUINEE, Sidiki KOUROUMA¹, Véronique Vilgué KOIVOGUI²	160
VULGARISATION DE LA GEOGRAPHIE DES NUISANCES SONORES : UN LEVIER POUR REINVENTER LES SCIENCES SOCIALES EN COTE D'IVOIRE, KONE Tintcho Assetou épse BAMBA	175
CONTRIBUTION DE LA GÉOLOCALISATION DES AIRES CACAOYÈRES DANS LA RATIONALISATION DES PAYSAGES FORESTIERS DANS LA SOUS-PRÉFECTURE DE BUYO	

(SUD-OUEST DE CÔTE D'IVOIRE), ¹ KOUASSI Yao Dieudonné, KOFFI Kouadio Achille, YAO Kouamé Anicet	188
IDENTIFICATION DES FACTEURS D'AUGMENTATION DU PRIX DU PAIN DE MANIOC SUR LE MARCHÉ DE KINTELE (REPUBLIQUE DU CONGO), LINGUIONO Chelmyh Duplosin¹, MAMA YACOBOW Aboudou Ramanou²	201
FACTEURS DE LA DYNAMIQUE DEMOGRAPHIQUE DE LA VILLE DE SAN-PEDRO (SUD-OUEST DE LA CÔTE D'IVOIRE), KOUAKOU Yao Stanislas¹, WADJA Jean-Béranger²	214
IMPACT MONÉTAIRE DE LA DÉGRADATION DES SOLS DES MÉNAGES AGRICOLES DANS L'ARRONDISSEMENT DE NATITINGOU IV (BENIN) YATOPA Watoupé Thierry ¹ & DOSSA Alfred Bothé Kpadé²	228
VULNÉRABILITÉ À L'ÉROSION HYDRIQUE DE LA SOUS-PRÉFECTURE DE GAMBOMA DANS LE CENTRE DU CONGO, Léonard SITOU	243
DISPARITÉ ET DETERMINANTS DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU DES POPULATIONS DE LA VILLE DE BOUAKE (COTE D'IVOIRE), Lhey Raymonde Christelle PREGNON	258
STRATÉGIES D'ADAPTATION DES PAYSANS EN CÉRÉALICULTURE FACE AUX EFFETS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES DANS L'EX-CERCLE DE KITA AU MALI, ¹Arouna DEMBELE, ²Issa FOFANA, ³Samba Mamadou SIDIBE	275
IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES DE L'ELEVAGE DE PINTADES DANS LA SOUS-PREFECTURE DE NIOFOIN (NORD DE LA COTE D'IVOIRE), ¹KOUAME Kanhoun Baudelaire, ²TRAORE Oumar, ³YOMAN N'goh Koffi Michael	289
REGRESSION DU LAC DE KOSSOU ET DYNAMIQUE DE RECOLONISATION DES ANCIENS SITES PAR LES POPULATIONS DEPLACÉES DANS LE DÉPARTEMENT DE BEOUMI : UNE LECTURE GÉOGRAPHIQUE DES MUTATIONS SOCIO-TERRITORIALES APRES BARRAGE, Kouamé Thierry GOLI¹, Zié Doklo TRAORÉ², Kouamé Sylvestre KOUASSI³	300
L'ENCLAVEMENT FONCTIONNEL COMME CONTRAINTE A LA DYNAMIQUE DE L'ECONOMIE AGRICOLE DANS LA SOUS-PREFECTURE DE BONON, KOFFI Guy Roger Yoboué¹, N'GUESSAN N'Guessan Francis², KOUASSI Konan³	313
INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT DE MASSE ET PRATIQUES DE MOBILITÉ DANS LES METROPOLES DES SUDS : CAS DU BUS RAPID TRANSIT (BRT) À DAKAR (SENEGAL), Malick NDIAYE¹, Awa FALL²	329
MIGRANTES ET MIGRATIONS EN CÔTE D'IVOIRE : UNE APPROCHE ANALYTIQUE VIA LES PROFILS ET LES RESEAUX À DALOA ET À ANYAMA, Talibet Kouacou Yves-Rhodrigue KONAN	344
EFFET DE LA PRATIQUE DE L'EPS SUR LES ELEVES EN DIFFICULTES SCOLAIRES COMME MOYEN D'INTEGRATION SOCIALE EN REPUBLIQUE DU CONGO, Audibert Fargean BANCETH KODIA¹, Paulin MANDOU MOU² et Pascal Alain LEYINDA³	357
SCIENCE ET ETHIQUE : VERS UN RETOUR DES MORALES OBJECTIVES, TUO Zié Emmanuel	369

REPRÉSENTATIONS ET ATTITUDES DES POPULATIONS DE SICOGI-MARCHÉ (YOPOUGON) FACE À LA COVID-19, ¹ AKPOUE Adjoua Marie Charlotte, ² DOUÉ Chantal, ³ N'GUESSAN Kassi Sinaï,.....	379
LES LAVERIES PRIVÉES DE VÉHICULES DANS LE CENTRE ET LE PÉRICENTRE DE LIBREVILLE : DE L'EXPLOSION DE L'OFFRE A LA DIFFICULTÉ DE CIRCULER VERS LE CENTRE-VILLE, <u>Guy Obain BIGOUMOU MOUNDOUNGA</u>	388
DE L'EFFICACITÉ DES MATHÉMATIQUES EN PHYSIQUE, <u>Fampiémin SORO¹</u> , <u>Péson SORO²</u>	399
DÉTERMINANTS DE LA FAIBLE AUTONOMISATION FINANCIÈRE DES FEMMES RURALES DU DÉPARTEMENT DE DABOU, <u>Mawa TOURÉ¹</u> , <u>Maxime YAPI²</u> , <u>Joseph P. ASSI-KAUDJHIS³</u>	408
MIGRATIONS CLIMATIQUES ET RECOMPOSITIONS SOCIO-TERRITORIALES : LES DEPLACEMENTS POST SECHERESSES DE 1973 AUTOUR DU SYSTÈME FAGUIBINE ET L'ÉMERGENCE DU VILLAGE MULTI-COMMUNAUTAIRE D'ECHELL (LAC HORO), REGION DE TOMBOUCTOU, <u>Mahamadou ABOCAR¹</u> * <u>Abdoulkadri Oumarou Touré²</u> , <u>Modibo Tangara³</u> , <u>Mahamane Alboukader⁴</u>	423
LES USAGES COMMUNAUTAIRES DES RESSOURCES FLORISTIQUE ET FAUNIQUE DE QUELQUES FORETS SACRÉES DES DÉPARTEMENTS DU L'OUËME ET DU PLATEAU (BENIN, AFRIQUE DE L'OUEST), <u>Romaric Iralè EHINNOU KOUTCHIKA¹ et *</u>	438
ANALYSE DE LA RÉSILIENCE DES SYSTÈMES AGRICOLES FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES DANS LE SYSTÈME FAGUIBINE, RÉGION DE TOMBOUCTOU, <u>Mahamane ALBOUKADER¹</u> , <u>Seydou MARIKO²</u> , <u>Mahamadou ABOCAR³</u>	452
DYNAMIQUE DE L'OCCUPATION DU SOL ET ÉVOLUTION DES ILOTS DE CHALEUR URBAINS DANS L'AGGLOMÉRATION SERREKUNDA-BANJUL (SUD-OUEST DE LA GAMBIE), <u>Moussa SOW^{1*}</u> , <u>Labaly TOURE¹</u> , <u>Amandine Carine Mbiafeu NJEUGEUT²</u>	468
DYNAMIQUE SPATIO-TEMPORELLE DES REJETS DE PHOSPHOGYPSE DANS LE BASSIN DE PRODUCTION DU PHOSPHATE A DAROU KHOUDOSS, ¹ Balla DIOP, ² Baba SY, ³ Mouhamadou Lamine DIALLO.....	483

DYNAMIQUE SPATIO-TEMPORELLE DES REJETS DE PHOSPHOGYPSE DANS LE BASSIN DE PRODUCTION DU PHOSPHATE A DAROU KHOUDOSS

¹Balla DIOP, ²Baba SY, ³Mouhamadou Lamine DIALLO

¹Doctorant à l'Université Gaston Berger (UGB), Laboratoire Leïdi « Dynamiques des Territoires et Développement ».

²Doctorant à l'Université Assane Seck de Ziguinchor (UASZ), Laboratoire de Géomatique et d'Environnement (LGE).

³Département d'Histoire et Géographie, Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD), Sénégal.

Contact : diop.balla@ugb.edu.sn /Téléphone : (+221) 77 816 65 44

(Reçu le 20 aout 2025 ; Révisé le 25 octobre 2025 ; Accepté le 18 novembre 2025)

Résumé

Les industries minières jouent un rôle majeur dans le processus de développement économique d'un pays. Cependant, elles constituent également un potentiel menace sur les plans socio-économique et environnemental, notamment lorsqu'il s'agit d'une activité d'exploitation et de transformation chimique de phosphate. Dans la Commune de Darou Khoudoss, les déchets issus des opérations minières des Industries chimiques du Sénégal (ICS-Indorama) en l'occurrence le phosphogypse constitue un risque majeur pour les activités agricoles, mais également une source de vulnérabilité sanitaire pour les populations riveraines. Cette étude a pour objectif d'analyser la dynamique spatio-temporelle du phosphogypse dans le bassin de production du phosphate à partir de données récentes de terrain. Notre approche méthodologique consiste à faire une analyse diachronique de l'avancée du phosphogypse (images Google Earth Pro), en vue de montrer l'emprise spatiale du phosphogypse et ses implications sur les activités agricoles. De 1985 à 2023, on observe globalement une progression Nord-Sud du front de phosphogypse. Respectivement, sur 04 années (1985, 2010, 2020 et 2023), le tas de phosphogypse occupe : 6 ha ; 82,6 ha ; 123 ha ; 136 ha.

Mots-clés : Phosphogypse, Dynamique Spatiotemporelle, Darou Khoudoss, Exploitation, Phosphate.

Abstract

The mining industry plays a major role in a country's economic development process. However, it also poses a potential threat in socio-economic and environmental terms, particularly when it comes to phosphate mining and chemical processing. In the municipality of Darou Khoudoss, waste from the mining operations of Industries Chimiques du Sénégal (ICS-Indorama), specifically phosphogypsum, poses a major risk to agricultural activities and is also a source of health vulnerability for local populations. The aim of this study is to analyse the spatio-temporal dynamics of phosphogypsum in the phosphate production basin using recent field data. Our methodological approach consists of conducting a diachronic analysis of the advance of phosphogypsum (Google Earth Pro images) in order to show the spatial extent of phosphogypsum and its implications for agricultural activities. From 1985 to 2023, we observe an overall north-south progression of the phosphogypsum front. Over four years (1985, 2010, 2020 and 2023), the phosphogypsum pile occupied: 6 ha ; 82,6 ha ; 123 ha ; 136 ha respectively.

Keywords: Phosphogypsum, Spatiotemporal Dynamics, Darou Khoudoss, Mining, Phosphate,

Introduction

Situé à l'extrême ouest du continent africain, le Sénégal figure parmi les pays d'Afrique les mieux pourvus en ressources minérales. Son contexte géologique lui confère un statut de grand pourvoyeur en matières premières. Parmi les nombreuses ressources minières, le phosphate occupe une place prépondérante dans les transactions économiques du pays. Ainsi, le secteur minier est devenu un pilier majeur de l'économie sénégalaise, contribuant de manière significative à la richesse nationale. Il représente 32 % des exportations, 0,17 % de l'emploi, et 4,5 % du PIB, tout en offrant d'importantes opportunités d'investissement (ITIE, 2022, p.22). Une large part de la production de phosphate est exploitée par les Industries Chimiques du Sénégal (ICS-Indorama), principalement pour la fabrication d'engrais, d'acide phosphorique et d'acide sulfurique, destinés à l'exportation vers l'Europe et l'Asie. En 2023, le secteur extractif minier a contribué à hauteur d'environ 332,43 milliards de FCFA à l'économie sénégalaise (ITIE, 2023, p.15). Le total des revenus générés par le secteur extractif pour l'année 2022 s'élève à 275,33 milliards de F CFA, dont 242,30 milliards affectés au budget de l'État (ITIE, 2022, p.11). Le nouveau régime, arrivé en 2024, envisage d'aller au-delà de la contribution financière pour renforcer la valorisation des ressources à l'échelle des territoires, à travers notamment la création de pôles industriels. Cette perspective du nouveau référentiel de développement du Sénégal, Sénégal 2050, a pour objectif d'assurer la souveraineté agricole du pays.

L'exploitation du phosphate date des années 1960 avec la Compagnie Sénégalaise des Phosphates de Taïba (CSPT). A partir de 2000, l'entreprise est entrée dans une phase de crise provoquant une libéralisation des activités. De 2007 à nos jours, les ICS sont reprises successivement par IFFCO (2007), puis par INDORAMA (2014), toutes des entreprises d'origine indienne (Diallo, 2017). Les activités du groupe ICS-INDORAMA couvrent, l'extraction et la transforme du phosphate en engrais, en acide phosphorique et sulfurique.

Cependant, lors de ce traitement, des quantités importantes de phosphogypse ou stériles sont déposées aux alentours de l'usine. Ils sont constitués de décharges de matériaux, de stériles rocheux, des silex et celles indifférenciées pour lesquelles les éléments fins et grossiers sont mélangés, formant ainsi une accumulation de stériles miniers non valorisés, non réaménagés et laissés sur le site (Seck, 2019).

Au fil des années, on note une extension spatiale de ces dépôts de phosphogypse, qui empiètent sur les terres environnantes. De surcroît, le phosphogypse contient de métaux lourds et d'éléments radioactif susceptibles de s'infiltrer dans le sol et de contaminer la nappe phréatique par effet de percolation. Il constitue également un frein pour la recharge des nappes et, nuit à la santé des populations environnantes ; la dispersion des particules de gypse par le vent affecte la santé des populations.

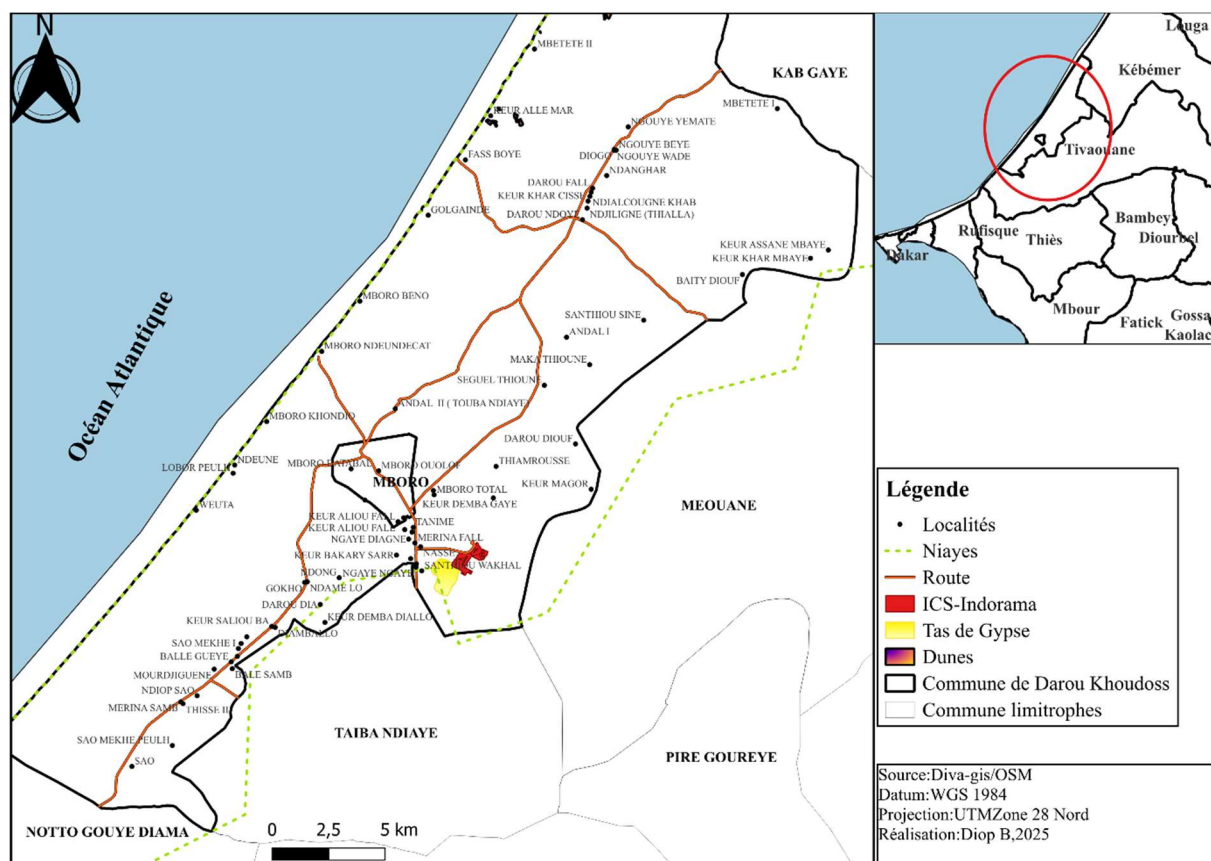
Ainsi, l'objectif de cette étude est d'analyser les implications spatiales des rejets de phosphogypse dans la commune de Darou Khoudoss, selon une approche diachronique couvrant la période de 1985 à 2023.

1. Méthodologie

1.1. Localisation de la Commune de Darou Khoudoss

La Commune de Darou Khoudoss est située dans la région de Thiès, dans les Niayes. Elle couvre une superficie de 520 km² pour une population estimée à 104 346 habitants (ANSD, 2023, p.16) pour une densité de 170,5 hbt/km². La partie Ouest se trouve dans les Niayes (carte 1) dont le relief est caractérisé par la présence de cuvettes inter dunaires où se pratique du maraîchage. En somme, la Commune de Darou Khoudoss héberge, d'énormes potentialités minières (phosphate, zircon) *en sus* d'un bon potentiel agronomique symbolisé par les Niayes. La carte 1 contextualise la Commune de Darou Khoudoss dans son cadre géographique.

Carte 1. Localisation de la Commune de Darou Khoudoss



1.2. Cartographie des images de Google Earth Pro

L'approche méthodologique de la cartographie est axée sur l'analyse diachronique d'images satellitaires issues de Google Earth Pro, permettant de suivre la dynamique l'évolution du phosphogypse dans la Commune de Darou Khoudoss. Dans ce cadre, 04 bornes périodiques ont été retenues : 1985, 2010, 2020, 2023. Le choix de ces dates se justifie par les événements ayant influencé l'activité minière :

L'année 1985 a été retenue en fonction de la disponibilité de l'imagerie Google Earth dans la zone, permettant d'avoir un aperçu sur l'état initial du site avant l'extension significative des dépôts de phosphogypse.

L'année 2010 correspond à la reprise de la production minière après la crise économique mondiale de 2008 suivi d'un retour normal de la production de phosphate, engendrant des rejets de gypse.

L'année 2020 a été marquée par la pandémie de Covid-19, qui a entraîné un ralentissement de la production de phosphate. Cette période constitue un point d'inflexion permettant d'observer et d'analyser l'évolution du phosphogypse après la crise sanitaire.

L'année 2023 est une référence, illustrant les informations les plus récentes dans le secteur ; la carte de 2023 montre la situation actuelle et l'emprise spatiale du phosphogypse. Au total, ces données ont permis de quantifier l'extension spatiale du phosphogypse dans la Commune de Darou Khoudoss.

1.3. Traitement des données

Pour réaliser les cartes, le logiciel Qgis 3.34.13 a été utilisé pour le découpage de l'espace d'étude. Les images Google Earth Pro (1985, 2010, 2020, 2023) ont été importées dans Qgis, puis digitalisées manuellement pour chaque année à l'échelle appropriée, en veillant à la précision spatiale.

Ainsi, les polygones représentant les dépôts ont été analysés pour extraire les surfaces exactes de chaque séquence. L'évolution de l'empreinte spatiale a été traduite en indicateurs mesurables : hectares gagnés par phase, taux d'expansion annuelle, etc.

La dynamique de l'évolution du phosphogypse a été évaluée à partir du calcul du taux moyen annuel d'expansion spatiale (T). Nous avons utilisé la formule de Bernier (1992), citée par Oloukoi et al. (2006), qui s'appuie sur la superficie (S) pour calculer le taux d'expansion spatiale.

La formule de calcul de cet indice est la suivante :

$$T = \frac{\ln(S2) - \ln(S1)}{T * \ln(e)} * 100$$

Ln est le logarithme népérien, **S1** et **S2** correspondant respectivement à la superficie d'une catégorie d'occupation du sol à la date t1 et t2, **t** est le nombre d'années d'évolution, **e** est la base des logarithmes népériens (**e = 2,71828**). La connaissance de la superficie du site en différentes dates (tableau 4) assure le calcul du taux d'avancement du phosphogypse.

Des cartes thématiques ont été générées pour illustrer les changements entre chaque séquence, mettant en lumière l'avancée des dépôts de phosphogypse au fil du temps. Cette méthodologie a permis de produire des résultats.

2. Résultats

2.1. Analyse physico-chimique du phosphogypse

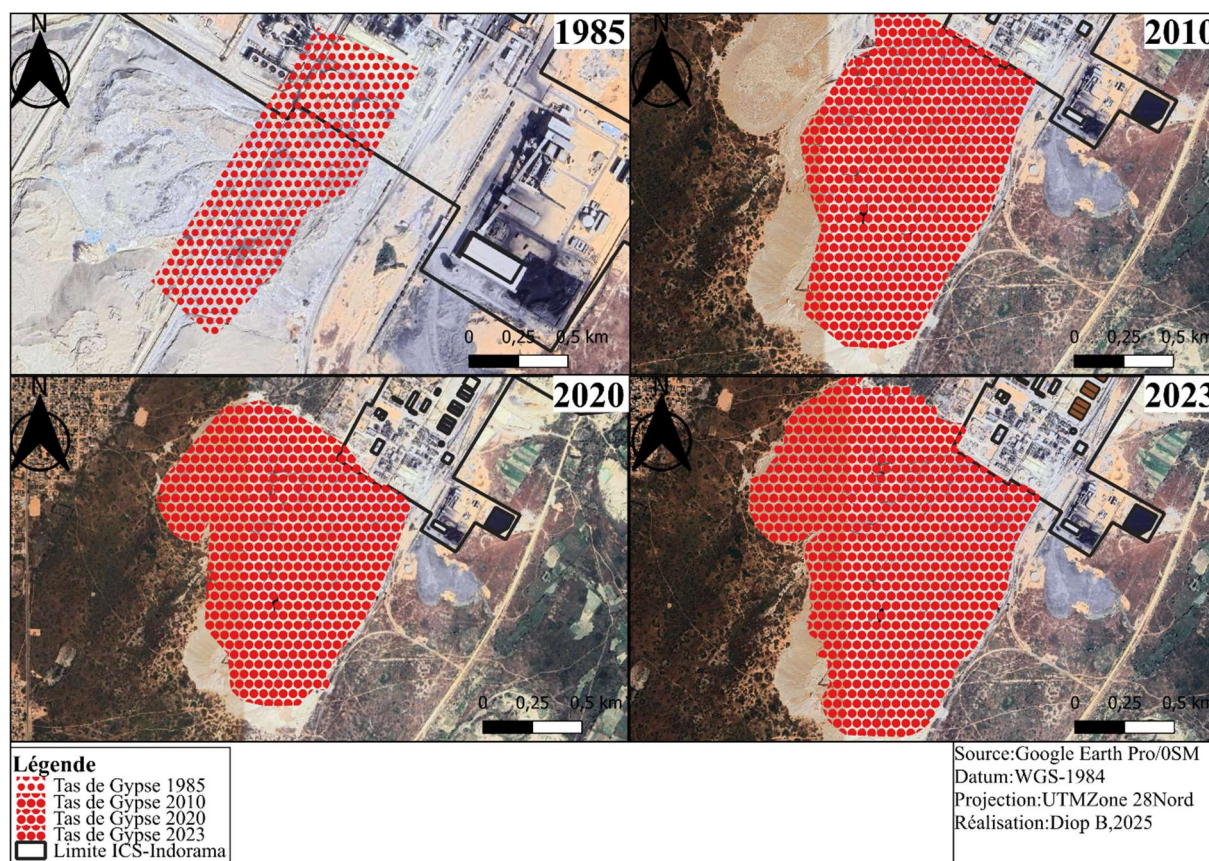
Le sulfate de calcium hydraté ou dihydraté appelé phosphogypse est le résidu de l'attaque des concentrés miniers de phosphate par de l'acide sulfurique en vue de produire de l'acide phosphorique (A. Moutaouakil, J.L. Pineau, K. Lahlou, 2003, p.30). Ce déchet est constitué de métaux lourds (plomb, cadmium) et des éléments de radioactif hautement toxiques et contamine la qualité de l'eau et du sol.

2.2. Évolution spatio-temporelle du phosphogypse dans la Commune de Darou Khoudoss

L'emprise spatiale du phosphogypse constitue, au fil du temps, un grand écran de plus en plus imposant entre la commune de Darou Khoudoss et son arrière-pays.

La planche 2(a), 2(b), 2(c) et 2(d) illustre l'avancée du phosphogypse dans une direction Nord-Sud sur le territoire de Darou de 1985 à 2023, gagnant du terrain sur les terres environnantes.

Planche cartographique 1(A),1(B),1(C),1(D) : Diachronie du phosphogypse de 1985 à 2023



L'analyse de la planche 2(A), complétée par les images de 2010, 2020 et 2023, met clairement en évidence une progression soutenue du dépôt de phosphogypse autour du complexe industriel.

Lors de la première phase (avant 2010), le tas de gypse occupait une surface relativement limitée, estimée à environ 6 hectares, localisée principalement au Sud de l'usine, ce qui correspond aux premiers stades d'accumulation.

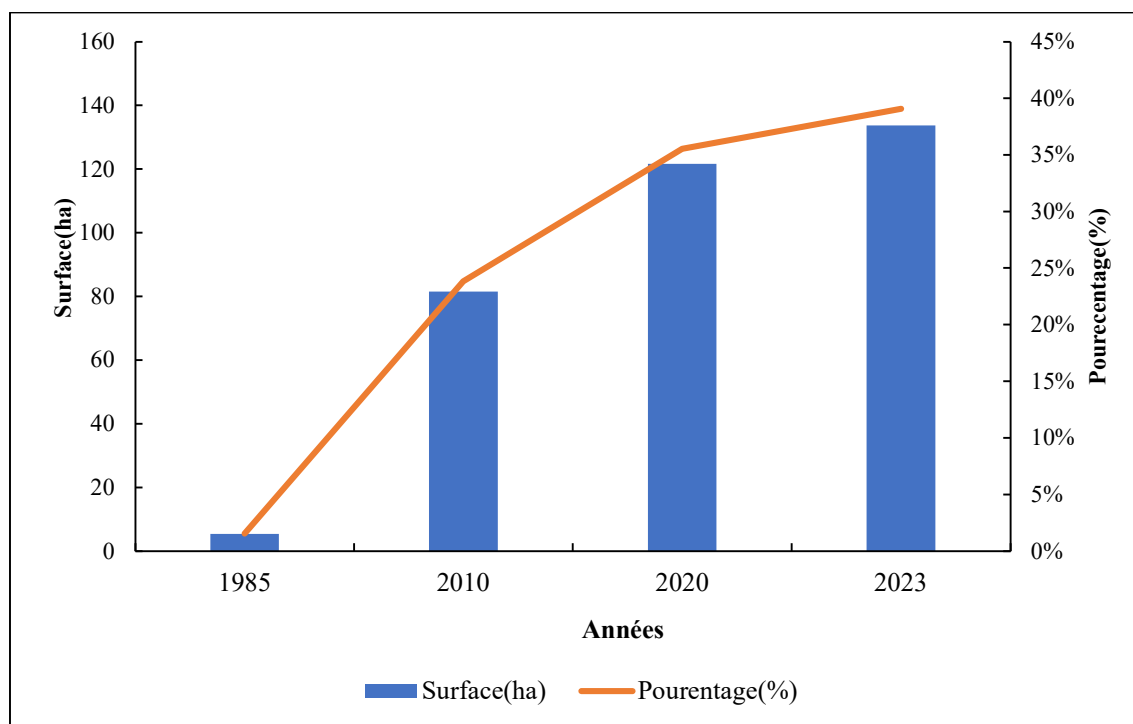
Entre 2010 et 2020, l'extension devient nettement perceptible : la superficie du dépôt s'élargit pour atteindre environ respectivement : 82,6 et 123 hectares, témoignant d'une intensification du rythme de stockage. Cette croissance spatiale s'accompagne d'un étalement plus marqué vers le Sud-Est, suggérant un changement dans les modalités d'exploitation ou une saturation progressive des zones initialement dédiées au dépôt.

En 2023, le phosphogypse atteint une superficie estimée à 136 hectares, montrant une progression continue et directionnelle. Le tas avance en effet vers le Sud-Est et le Sud, empiétant progressivement sur plusieurs localités de la Commune de Darou Khoudoss, notamment Santhiou Ndakhar, Ngaye, Santhiou Wakhall, puis s'étendant vers la Commune de Taïba Ndiaye et, plus récemment, vers celle de Méouane.

Cette expansion spatiale a entraîné des transformations territoriales majeures, notamment l'enclavement de villages tels que Gad-Ngomene et Ngomene, aujourd'hui insérés dans le périmètre minier et soumis à la pression directe du dépôt. Ces localités se trouvent de fait encerclées par le front d'extension du gypse, ce qui pose des enjeux cruciaux en termes d'accessibilité, de cadre de vie, de santé publique et de planification territoriale.

La figure 1 permet de saisir, statistiquement, la dynamique de l'évolution du phosphogypse de 1985 à 2023.

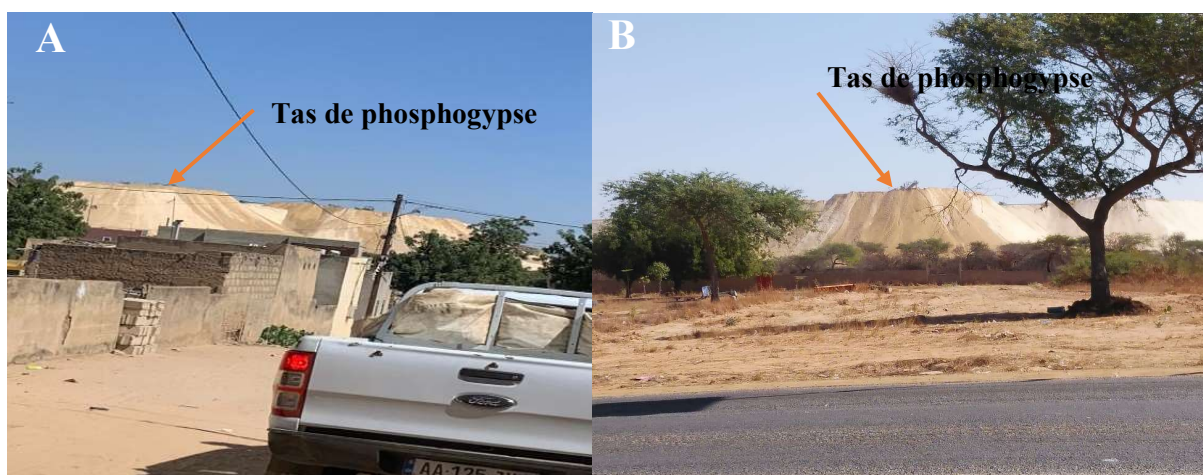
Figure 4. Évolution du phosphogypse de 1985 à 2023



Source: Images Google Earth Pro, Traitement Diop B., 2025

La figure 1 met en évidence la dynamique temporelle progressive du phosphogypse, qui est un déchet solide issu de la transformation de l'acide phosphorique. Ils comptabilisent 5,34 ha (2 %) en 1985, 81,54 ha (24 %) en 2010, 121,63 ha (36 %) en 2020 et 133,73 ha (39 %) en 2023. Cette forte progression du front de gypse au fil du temps peut être expliquée par une intensification de la production de phosphate destinée à satisfaire la demande mondiale. Une forte production génère des quantités énormes de déchets, rejetés dans les sites environnants de l'usine. Aujourd'hui, le front de gypse est visible dans l'ensemble de la Commune, et sa hauteur dépasse même celle des habitations situées à proximité. La planche 1 illustre la hauteur du tas de phosphogypse par rapport aux habitations du village de Keur Momar Fall (A) et à la route (B), dans la Commune de Taïba Ndiaye.

Planche photographique 1. Hauteur des dépôts de phosphogypse, Commune de Taïba Ndiaye

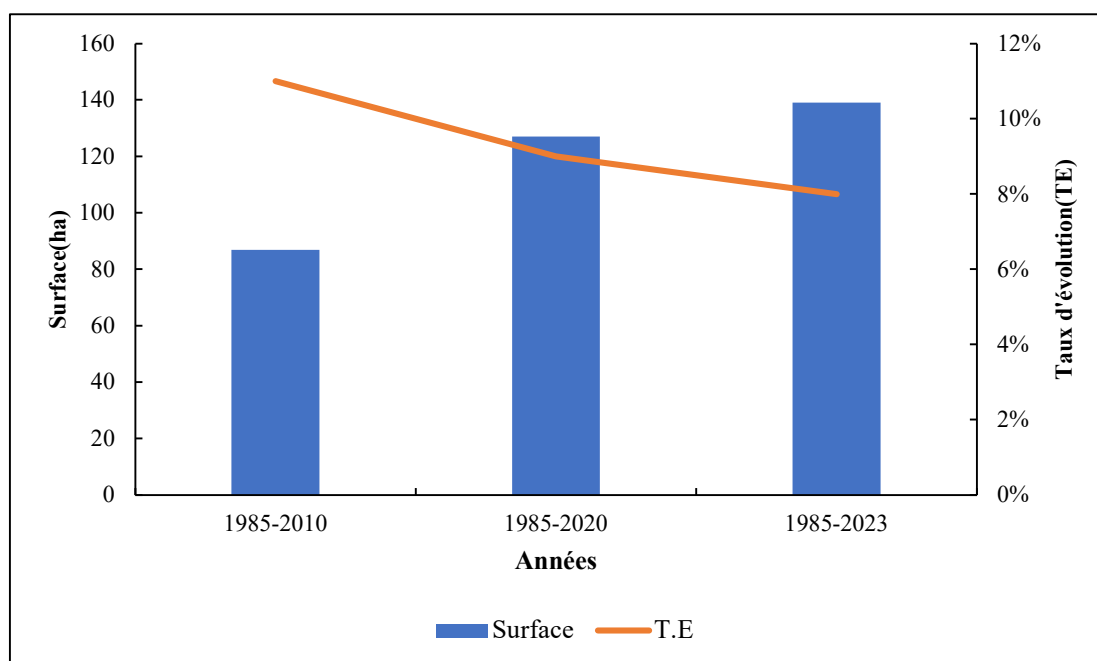


Source : Cliché Diop B./le 27/12/2024

Les localités situées à proximité immédiate du front de phosphogypse sont souvent confrontées à des pollutions atmosphériques, notamment lorsque le vent soulève les particules fines de gypse, qui se dispersent ensuite dans les villages environnants. Sur le plan topographique, ces localités se situent en contrebas des dépôts. Ainsi, lors des précipitations, les eaux de ruissellement entraînent les particules de gypse vers les zones habitées, provoquant des dégâts matériels dans les habitations situées en aval des tas de résidus. Sur le plan sanitaire, cette exposition récurrente au phosphogypse est à l'origine de nombreuses pathologies, telles que des irritations oculaires, des quintes de toux et d'autres affections respiratoires. Dans la commune de Darou Khoudoss, où une large partie de la population pratique l'agriculture et le maraîchage, l'avancée continue des dépôts de phosphogypse prive progressivement les habitants d'une partie de leurs terres cultivables. Cette situation constitue une menace pour les Niayes, une zone stratégique qui fournit près de 60 % des produits maraîchers du territoire national. La persistance de cette dynamique pourrait à terme engendrer des problèmes d'insécurité alimentaire, car cette zone est traditionnellement considérée comme le grenier du pays en matière de production légumière. Au-delà de ses répercussions sur les agriculteurs, le phosphogypse contribue également à la pollution des sols dans la zone, car il contient des substances nocives telles que les métaux lourds (notamment le cadmium), ainsi que des éléments radioactifs. Ces contaminants participent à la dégradation progressive des sols, entraînant une baisse significative des rendements agricoles.

2.2. Estimation de la surface et de la vitesse du front de phosphogypse

La connaissance de la vitesse du front de phosphogypse montre la position de celui-ci dans le temps ainsi que l'évolution de sa superficie de 1985 à 2023. Le tas de gypse progresse horizontalement en direction du Sud-Est, s'étendant de Darou Khoudoss vers Taïba Ndiaye, empiétant ainsi sur de nombreuses terres dans ces zones. En effet, les espaces agricoles sont les parties les plus touchées par l'avancée du tas de phosphogypse. La territorialisation des activités de la mine qui procède par une occupation des espaces libres est en réalité une forme d'appropriation de l'espace (Raffestin C., 1980). **La figure 2** est une image Google Earth Pro.

Figure 5. Évolution de la surface et de la vitesse du tas de phosphogypse de 1985 à 2023

Source: Images Google Earth Pro, Traitement Diop B. (2025)

Le figure 2 montre l'évolution de la surface et de la vitesse du tas de phosphogypse de 1985 à 2023 dans la Commune de Darou Khoudoss. De 1985 à 2010 et de 1985 à 2020, les superficies occupées par le phosphogypse sont respectivement de 86,88 ha et 139,07 ha, avec un taux d'évolution de 11 % et 9 % par rapport aux espaces agricoles et aux habitations, marquant une forte progression. Ce qui révèle une augmentation significative des rejets de phosphogypse. En revanche, de 1985 à 2023, on observe une évolution plus modeste de la surface minière, atteignant 139,07 ha, soit un taux d'évolution faible de 8%. Cette baisse de la vitesse du tas de gypse durant la fourchette de temps 1985-2023 pourrait être expliqué, d'une part par la saturation progressive des zones exploitables qui limite l'expansion spatiale des sites miniers, et d'autre part par les réglementations environnementales et minières avec la mise en place de nouveau code de l'environnement et minier pour contrôler ou surveiller les entreprises. Par ailleurs, la fluctuation de la demande mondiale en phosphate, notamment due à la pandémie de Covid-19, a entraîné un ralentissement de la production.

3. Discussion

Dans la Commune de Darou Khoudoss, la décharge de phosphogypse constitue un problème environnemental majeur. Situation qui se lit à travers les résultats obtenus à partir de l'exploitation d'images Google Earth Pro de 1985 à 2023. De surcroît, entre 2020 et 2023, cette décharge occupe respectivement 36 et 39% de la superficie de la commune de Darou Khoudoss, avec un taux d'évolution annuelle de près de 11%. L'avancée du front de phosphogypse porte préjudice aux communautés vivant aux alentours de l'espace minier et à l'environnement local, en raison de son emprise spatiale.

Sall M. (2022) souligne que la production d'une tonne d'acide phosphorique génère un rejet de 4 tonnes de gypse. Ce déchet représente un danger majeur pour l'environnement, car il est à l'origine de dégâts écologiques importants. Le gypse contribue également à la contamination du milieu naturel par phénomène de lessivage, notamment lors des épisodes pluvieux. Pour l'année 2023, le groupe ICS-Indorama a produit près de 550 000 tonnes d'acide phosphorique (ITIE, 2023), ce qui correspond à un rejet estimé de 2 200 000 tonnes de gypse, en tenant compte du ratio de 4 tonnes de gypse par tonne d'acide produite.

Seck H. M. (2019), lui, considère que les déchets industriels contiennent souvent des produits (fuel, soufre) qui sont directement dangereuses ou peuvent le devenir pendant le stockage ou dans le temps. La contamination est due essentiellement au phénomène de lessivage par les eaux de pluie, qui met en mouvement les substances polluantes, déchets liquides ou solides pour les transporter vers le milieu naturel. Ces substances vont migrer avec l'eau qui traverse le stock de déchets pour passer finalement à la nappe phréatique et se mélanger avec les eaux souterraines.

Quant à Khalfi et Taleb (2014), les dépôts des stériles rejetés par l'usine de traitement, à l'air libre sont saturés de produits toxiques (fuel, Gasoil, Tal oïl, silice, soufre) très répandues dans l'industrie minière pour l'enrichissement du minerai de phosphate. Diallo M. L. (2015) souligne qu'avec le passage de la capacité de traitement de l'usine de 2 à 4 millions de tonnes de minerais par an, ce sera plus de 60 millions de tonnes qui seront extraits durant les 15 ans de durée de vie de la mine. La quantité de terrils produite sera encore plus importante, car pour chaque tonne de minerais extraite, il y aura au moins 4 tonnes de terrils produites. Les puits d'extraction comme la disposition des terrils ont tendance à modifier le paysage local. A Darou Khoudoss, les excavations se manifestent par des affaissements/glissements de terrains ; les terrils déforment le paysage ainsi que les déchets et les roches déversés près des mines (Ndaw, 2019). Dans cet environnement où le phosphogypse est rejeté à ciel ouvert, sans traitement préalable, l'impact sur l'environnement est largement négatif. Au-delà des répercussions environnementales, ces déchets industriels nuisent également à la santé humaine, entraînant ainsi des maladies telles que : les problèmes de vision, des maladies respiratoires, etc.

Conclusion

L'activité minière dans la commune de Darou Khoudoss perturbe les écosystèmes locaux et les cycles naturels. Elle implique souvent de grandes excavations, l'utilisation de produits chimiques et l'élimination de déchets. Ces pratiques altèrent les équilibres écologiques, les flux d'eau, les cycles des nutriments et les interactions entre les espèces. Les traitements de données réalisés dans cette contribution mettent en exergue ces impacts à travers l'emprise spatiale du phosphogypse sur les communautés environnantes. Toutefois, *en sus* de cet effort cartographique qui édifie sur la situation spatiotemporelle du phosphogypse dans la Commune de Darou Khoudoss, la perspective de recherche se confronte à une estimation du volume de phosphogypse rejeté par les ICS au fil des années, ainsi que son impact sur l'agriculture locale.

Références bibliographiques

A. Moutaouakil, J.L. Pineau, K. Lahlou (2003). « *La recherche d'un procédé viable de valorisation d'un phosphogypse provenant de l'industrie phosphatière marocaine* ». Environnement, Ingénierie & Développement, 2003, N°29 - 1er Trimestre 2003, pp.30-35.

ANSD,2013. *Recensement général de la population et de l'habitat, de l'agriculture et de l'élevage*, Dakar, Sénégal.

Disponible : <https://www.ansd.sn> .Consulté le 28/10/2025,11 p.

ANSD,2023. *Recensement général de la population et de l'habitat, de l'agriculture et de l'élevage*, Dakar, Sénégal. Disponible à : <https://www.ansd.sn/>. Consulté le 28/10/2025,19 p.

DIALLO Mamadou Lamine,2015, *Activités extractives et dynamiques territoriales au Sénégal : étude comparative entre l'or et le phosphate*, Thèse de Doctorat unique, Université Paris1 Panthéon Sorbonne (PRODIG), Université Gaston Berger (UGB) de Saint-Louis (GIRADEL), 343 p.

ITIE ,2022. *Rapport de l'initiative pour la transparence des industries extractives*, Dakar, Sénégal. Disponible à : <https://www.itie.sn/wp-content/uploads/2023/12/Rapport-final-ITIE-Senegal-2022-20-12-2023.pdf>. Consulté le 28/10/2025, 210 p.

ITIE (2023). *Rapport de l'initiative pour la transparence des industries extractives*, Dakar, Sénégal. Disponible à : <https://www.itie.sn/wp-content/uploads/2024/12/Rapport-final-ITIE-Senegal-2023-Version-Signée-2-sortie-sortie-BV.pdf>. Consulté le 28/10/2025,226 p.

KHALFI, A. et TALEB, C. (2014) : Contribution à l'étude d'impact environnemental de l'exploitation minière souterraine et de rejets de traitement (cas de la mine de Chaabet ElHamra, Ain Azel, Wilaya

de Sétif) : Option : Géo ressources et Substances Utiles : Université ABOU BEKR BELKAÏD - TLEMCEM : faculté des sciences de la nature de la vie et des sciences de la terre et de l'univers. 67pages.

NDAW N. et *al.*, 2019, « Activités extractives minières et horticulture dans les Niayes de la Commune de Darou Khoudoss, Sénégal », Afrique SCIENCE 15(16), pp. 130-142

OLOUKOI J., MAMA V. J et AGBO F. B., 2006, « Modélisation de la dynamique de l'occupation des terres dans le Département des collines au Bénin, Télédétection », vol. 6, n° 4-18 p.

RAFFESTIN Claude, 1980. Pour une géographie du pouvoir, Litec, 249 p.

SALL Mouhamed, 2022. *L'empreinte écologique des industries chimiques du Sénégal dans la Commune de Darou Khoudoss : conséquences de l'exploitation et de la transformation du phosphate sur l'environnement* », mémoire de master, Université Gaston Berger, 85 p.

SECK H. M. (2019). *Impacts socio-économiques et environnementaux de l'exploitation du phosphate dans les Communes riveraines des industries chimiques du Sénégal (Région de Thiès)*, mémoire de master, Université Assane Seck de Ziguinchor, 161 p.