

UNIVERSITE ASSANE SECK DE ZIGUINCHOR



UFR DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

DEPARTEMENT DE GEOGRAPHIE

MASTER : ESPACES, SOCIETES ET DEVELOPPEMENT

SPECIALITE : ENVIRONNEMENT ET DEVELOPPEMENT

MEMOIRE DE MASTER

**IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX DE
L'EXPLOITATION DU PHOSPHATE DANS LES COMMUNES RIVERAINES
DES INDUSTRIES CHIMIQUES DU SENEGAL (REGION DE THIES)**

Présenté et soutenu par :

Henri Marcel Seck

Sous la direction de :

Dr El Hadji Balla DIEYE (UASZ)

Sous la supervision de :

Pr Tidiane Sané (UASZ)

Soutenu publiquement le 13 novembre 2019 au Laboratoire Géomatique et Environnement
(LGM) devant le jury composé :

Prénom(s) et Nom	Grade	Qualité	Etablissement
Pr Oumar Sy	Maître de Conférences	Président	UASZ
Pr Tidiane Sané	Maître de Conférences	co-Directeur	UASZ
Dr El Hadji Balla Diéye	Maître Assistant	co-Directeur	UASZ
Dr Alvares G. Fougoué Benga	Maître Assistant	Examineur	UASZ
Dr Cheikh Faye	Maître Assistant	Examineur	UASZ

Année universitaire 2018-2019

DEDICACES

Je dédie ce Travail d'Etude et de Recherche (TER) à :

- ☞ mes parents Michel Seck et Véronique Mbaye, que Dieu leur donne longue vie;
- ☞ mes frères et sœurs François Joachim Seck et Delphine Lucie Diène;
- ☞ mes grands-parents, que la terre leur soit légère;
- ☞ Mr Thomas Mbaye, Mme Germaine Ciss et famille qui ont inculqués en moi dès le bas âge une éducation que je n'ai pas regrettée.

REMERCIEMENTS

Ce mémoire est l'aboutissement d'un travail de recherche scientifique en Master de géographie. Nous tenons à remercier tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à son aboutissement.

Nous remercions nos parents, frères et sœurs qui nous ont toujours encouragés à travailler et à aller de l'avant. Merci pour vos conseils avisés, encouragements et soutiens !

Nous exprimons nos profonds remerciements à Dr El Hadji Balla Diéye, pour nous avoir initié et inculqué le goût de la recherche scientifique et l'ambition de la cartographie. Dr Diéye, nous vous exprimons toutes nos gratitude pour avoir accepté d'encadrer ce travail de recherche. Merci pour les conseils et encouragements ! Nous ne pourrions jamais vous remercier à la hauteur de ce que vous nous avez donné.

Nos remerciements s'adressent aussi :

- aux membres de jury qui ont bien voulu évaluer ce travail. Merci au Pr Tidiane Sané qui a accepté de superviser ce travail ! Merci au Pr Oumar Sy pour les orientations et encouragements ; nous avons eu la chance de bénéficier de vos contributions diverses en techniques de recherches et de rédaction de mémoire. Nous remercions également Dr Cheikh Faye et Dr Alvares Gualdino Foufoué Benga pour leur disponibilité et également d'avoir accepté de participer à l'évaluation de ce travail. Dr Benga, vous avez joué un rôle de père pour nous pendant notre cursus universitaire à Ziguinchor. Nous vous en sommes très reconnaissants pour les conseils et la disponibilité toujours manifestée à chaque fois que le besoin s'en ai fait sentir.

- à tous les enseignants du Département de Géographie de l'Université Assane SECK de Ziguinchor et les intervenants extérieurs qui ont contribué à notre formation.

- à tous les doctorants du département de géographie pour leur apport considérable à la réalisation de ce travail. Nous remercions particulièrement les doctorants Boubacar Solly, Abdou Kadri Sambou, Bouli Sané, Yancouba Sané, Dr Boubacar Demba Bâ et Mamadou Thior.

Nous remercions toutes les personnes ressources avec qui nous avons échangé au sein des Industries Chimiques du Sénégal pour obtenir des données. Nous remercions les chefs de poste de santé de Taiba Ndiaye, de Darou Khoudoss et de Mboro Khondio, le chef de brigade des eaux et forêts de Méouane. Merci aussi à Ngagne Demba Diouf, à Pape Mamadou Diouf, à Hélène Ciss !

Nous remercions tous nos tuteurs et tutrices à Ziguinchor (quartier de Lyndiane) pour les services fournis à notre égard. Nous pensons particulièrement à Oscar Diatta, Antoinette Basséne, Fatou Basséne, Michel Erasme Diatta, Meisso Diatta, Emmanuel Diatta, Valentine Diatta, Ivonne Justine Diatta, Laure Tendeng.

Nos sincères remerciements s'adressent à Mr Prospère Diouf, qui nous a toujours réconforté et aidé dans tous nos projets. Nous ne vous remercierons jamais assez pour tout ce que vous avez fait pour nous. Dans les pires moments de cette étude, nous avons toujours pu compter sur vous. Nous voudrions que vous sachiez à quel point votre soutien a été d'une grande aide pour nous. Mention spéciale à toute ta famille, particulièrement à mère Rose Diène, Simon Diouf, Auguste Diouf, Mariane Guèye, Maman Sophie Faye qui ont accepté de nous héberger durant nos séjours à Darou Khoudoss. Alors du fond du cœur, nous vous disons merci.

Nos remerciements s'adressent aussi à nos amis et camarades de promotion notamment Lamine Koundoul, Sadio Sané, Boubacar Camara, Awa Sadio, Aissatou Cissé, Oumou Diao, Lamine Omar Manga, Michel Manga, Jules César Kantoussan, Ibrahima Diatta, Salvador Bienvenue Niouky, Aliou Danfa, Ghislain Mendy, Moussa Tamba, Morkéba Koté, Abdou Salam Konté, etc.

SIGLES ET ABREVIATIONS

ATM : Alimentation à Tablier Métallique

ANSD : Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie

BUMIFOM : Bureau Minier de la France d’Outre-Mer

CBR : Convoyeur à Bande Ripable

CEA : Commission Economique des Nations unies pour l’Afrique

CILSS : Comité inter-États de lutte contre la sécheresse au Sahel

CNSA : Conseil National de Sécurité Alimentaire

CERP : Centre d’Extension Rural Polyvalent

CS : Convoyeur de Silex

CSPT : Compagnie Sénégalaise des Phosphates de Taïba

DCSOM : Direction du Contrôle et de la Surveillance des Opérations Minières

DMG : Direction des Mines et de la Géologie

DPPM : Direction de la Prospection et de la Promotion Minière

ICS : Industries Chimiques du Sénégal

ITIE : Initiative pour la Transparence dans les Industries Extractives

ISE : Institut des Sciences de l’Environnement

PAM : Programme Alimentaire Mondial

PP : Pompe à Pulpe

PLD : Plan Local de Développement

PNUE : Programme des Nations Unies pour l’Environnement

PIB : Produit Intérieur Brut

PREVINOBA : Projet de Reboisement de Villages au Nord-Ouest du Bassin Arachidier au Sénégal

PSE : Plan Sénégal Emergent

PSM : Programme Social Minier

RNA : Régénération Naturelle Assistée

RSE : Responsabilité Sociétale de l'Entreprise

SEFICS : Société d'Exploitation Ferroviaire des Industries Chimiques du Sénégal

SRMG : Service Régional des Mines et de la Géologie

ST : Station de Relais

SRSD : Service Régional de la Statistique et de la Démographique

TH : Transport Hydraulique

WGS 84 : World Géodésique Système 1984

RESUME

Ce Travail d'Étude et de Recherche (TER) est une contribution à la connaissance des impacts des industries extractives au Sénégal. Son objectif est d'analyser les impacts socio-économiques et environnementaux de l'exploitation du phosphate par les Industries Chimiques du Sénégal (ICS) dans les communes riveraines. En effet, le Sénégal connaît depuis 1960, une activité d'extraction minière par les ICS qui s'y activent pour, l'extraction et la production d'acide sulfurique, phosphorique et d'engrais. Cette production de phosphate des ICS avait plus que doublé depuis 2000 (1960 : 104 000 tonnes ; 2000 : 1 738 000 tonnes et en 2016 : 1 607 000 tonnes) avec la mise en place d'une deuxième entité industrielle de transformation chimique du phosphate. Cette forte production de phosphate n'est certes pas sans conséquences sur la population, leurs activités, la faune, la flore, l'atmosphère et les ressources en eau.

Ces nombreux impacts négatifs ont poussé les ICS à développer des stratégies pour améliorer les conditions de vie de la population locale par des investissements dans l'éducation, la santé, l'accès à l'eau, et d'autres besoins vitaux. Aussi, certains projets, mouvements et associations villageoises ont développé des stratégies d'adaptation pour la réduction des impacts négatifs et la restauration du couvert végétal dans la zone.

Mots clés : Impacts socio-économiques, Impacts environnementaux, Exploitation minière, ICS, Taiba, Cartographie.

ABSTRACT

This Study and Research Work (TER) is a contribution to the knowledge of the impacts of extractive industries in Senegal. Its objective is to analyze the socio-economic and environmental impacts of phosphate mining by the Chemical Industries of Senegal (ICS) in neighboring municipalities. Indeed, since 1960, Senegal knows a mining activity by the ICS which is active for the extraction and production of sulfuric acid, phosphoric acid and fertilizer. This phosphate production of ICS had more than doubled since 2000 (1960: 104 000 tonnes, 2000: 1 738 000 tonnes and in 2016: 1 607 000 tonnes) with the establishment of a second industrial entity for the chemical transformation of phosphate. . This high production of phosphate is certainly not without consequences on the population, their activities, the fauna, the flora, the atmosphere and the water resources.

These numerous negative impacts have pushed the ICS to develop strategies to improve the living conditions of the local population through investments in education, health, access to water, and other vital needs. Also, some projects, movements and village associations have developed adaptation strategies for reducing negative impacts and restoration of vegetation cover in the area.

Key words : Socio-economic impacts, Environmental impacts, Mining, ICS, Taiba, Cartography.

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS.....	iii
SIGLES ET ABREVIATIONS	v
RESUME.....	vii
ABSTRACT	viii
SOMMAIRE	ix
INTRODUCTION GENERALE	1
PREMIERE PARTIE : CADRE THEORIQUE ET METHOLOGIQUE DE RECHERCHE	4
CHAPITRE 1 : CADRE THEORIQUE.....	5
CHAPITRE 2 : METHODOLOGIE DE RECHERCHE.....	17
DEUXIEME PARTIE : PRESENTATION DE LA ZONE D’ETUDE ET DES INDUSTRIES CHIMIQUES DU SENEGAL.....	24
CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA ZONE D’ETUDE.....	25
CHAPITRE 2 : L’EXPLOITATION DU PHOSPHATE PAR LES ICS.....	43
TROISIEME PARTIE : IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX DE L’EXPLOITATION DE PHOSPHATE DES ICS A TAÏBA	64
CHAPITRE 1 : IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES DE L’EXPLOITATION DU PHOSPHATE DES ICS A TAÏBA	65
CHAPITRE 2 : IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE L’EXPLOITATION DU PHOSPHATE PAR LES ICS	94
CHAPITRE 1 : LES STRATEGIES D’ADAPTATIONS AUX IMPATS MISES EN PLACE PAR LES ICS EN FAVEUR DE LA POPULATION LOCALE	108
CHAPITRE 2 : STRATEGIES D’ADAPTATIONS MISES EN PLACE PAR LA POPULATION LOCALE POUR PALLIER LES IMPACTS DE L’EXPLOITATION DU PHOSPHATE DES ICS	122
CONCLUSION GENERALE	129
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	130

TABLE DES MATIERES VII

INTRODUCTION GENERALE

L'Afrique dispose aujourd'hui d'importantes ressources minières. Ces dernières font l'objet d'une exploitation en forte progression notamment en Afrique de l'Ouest, contribuant à la croissance de l'économie des pays de la sous-région (Komassi, 2017). C'est à la fin des années 1950 que ces ressources ont pris de l'importance (Troch, 2017) et leur exploitation a connu, ces quinze dernières années, un développement considérable et acquis une importance stratégique majeure. Ces ressources sont, aujourd'hui, au cœur des débats et stratégies de développement (et de croissance économique) de plusieurs États, d'Institutions financières internationales, comme la Banque mondiale, et d'Organes continentaux, tels que l'Union Africaine et l'Union Européenne (Thomas, 2013).

Le secteur minier dispose un potentiel énorme dans de nombreux pays africains et peut être source de recettes importantes pour les États et financer de ce fait leur développement par l'intermédiaire de la fiscalité en particulier. Ce constat, largement partagé par Mainguy (2013), a progressivement conduit les bailleurs et les pays africains à modifier leurs approches du secteur minier (Maréchal, 2013).

Parmi les ressources minières du continent africain, le phosphate fait l'objet d'une exploitation et d'une mise en valeur pour de multiples besoins contribuant au développement de l'économie pour les pays qui en dispose. Le phosphate est aujourd'hui une ressource indispensable pour la fertilisation des sols conduisant à une amélioration des rendements (Bazie, 1995). Cependant, ces impacts positifs de l'exploitation des ressources naturelles observées dans la plupart des pays africains remettent en question la construction théorique même du développement, jusque-là, basé essentiellement sur six piliers que sont la transformation économique, la science, la technologie et l'innovation, le développement axé sur l'être humain, la durabilité environnementale, la gestion des ressources naturelles et des risques de catastrophes naturelles, la paix et sécurité; les financement et partenariats (CEA, 2016).

Selon la fiche d'opportunités des mines (2013), le Sénégal possède d'importantes ressources extractives. A côté du zircon à Diogo, des phosphates de Lam-Lam et de Matam, de l'exploitation de l'or de Kédougou, le basalte de Ngoundiane, le marbre d'Ibel, le pétrole entre le Sénégal et la Mauritanie, le phosphate exploité par les ICS à Taïba constitue une réserve minière non négligeable, ce qui rend cette zone stratégique à l'échelle nationale.

L'exploitation du phosphate a débuté depuis 1960, date de l'ouverture de la première carrière à Ndomor diop dont l'exploitation minière était axée essentiellement sur la recherche, l'extraction, l'enrichissement et l'exportation du phosphate dans les pays occidentaux (Amoussou, 2002). Au fil des années, l'extraction et la valorisation du phosphate devient l'activité principale de la zone avec la mise en place d'industries de transformation chimiques de phosphate (Calugaru, 2006). Cette exploitation du phosphate présente aujourd'hui un certain intérêt pour la population locale (consultation gratuite aux dispensaires des ICS, alimentation gratuite en eau) et pour l'État (taxes) puisque les ICS jouent un rôle essentiel sur les exportations du pays (Coulibaly, 1998). Elle a en effet contribué à mieux développer et améliorer l'économie nationale (Reveret, 2006) et locale (pratique du maraichage dans les anciens bassins abandonnés schlamms par les ICS).

Dans la région de Thiès, l'exploitation du phosphate est devenue une activité essentielle pour le développement local par la création d'emplois, de construction d'infrastructures, sans compter les retombées indirectes dans certains secteurs clés. Une activité dont la population compte bien faire un des piliers de leur développement local (Babi, 2011). En effet, l'implantation des ICS dans la zone génère un environnement de compétition (carrières de concassages de silex et d'extraction de sables) qui favorise la création d'emplois peu qualifiés, la distribution des revenus à la population locale, et le paiement de taxe à la municipalité. A cela, s'ajoutent les mutations spatiales des anciennes carrières abandonnées par les ICS au profit du maraichage.

Les impacts se manifestent, sur le plan environnemental, par une dégradation des écosystèmes induisant la perte de la biodiversité, ainsi que la diminution des terres de cultures qui influe sur les activités socioéconomiques de la population. En effet, la carrière des ICS a connu une importante évolution spatiale au fil du temps en s'étendant sur de vastes espaces couvrant au total 48.000 hectares (Seck, 2007) entraînant la perte d'importantes superficies de terres arables (2.000 ha des terres cultivables et aires de pâturage déjà perdues depuis le début de l'exploitation (Coulibaly, 2013).

Cette situation a poussé certains cadres des ICS, certaines associations locaux (Garab-Gui) et ONG (Croix-Rouge) à mettre en place des stratégies de réductions de ces impacts sur l'environnement.

Dans ce contexte, une étude sur les impacts, aussi bien environnementaux que sur les activités socioéconomiques, s'avère indispensable pour une meilleure appréciation des effets de

l'exploitation du phosphate par les ICS dans la zone d'emprise et la mise en place d'actions et de stratégies durables et plus efficaces.

Ce travail d'étude et de recherche est structuré en quatre (4) parties :

- ☞ une première partie qui présente le cadre théorique et la démarche méthodologique de recherche adoptée;
- ☞ une deuxième partie consacrée à la présentation de la zone d'étude et des ICS;
- ☞ une troisième partie qui traite des impacts socioéconomiques et environnementaux de l'exploitation du phosphate dans les communes polarisées par les ICS;
- ☞ et enfin une quatrième partie qui analyse les stratégies d'adaptation et de protection pour atténuer les effets sur la population locale et leur environnement.

PREMIERE PARTIE : CADRE THEORIQUE ET METHOLOGIQUE DE RECHERCHE

Dans cette première partie, nous présentons le cadre théorique de notre étude (chapitre 1), et la démarche méthodologique adoptée (chapitre 2). Ces deux chapitres sont des étapes fondamentales d'un travail de recherche scientifiques et sont établies sur la base de divers sous-titres qui peuvent se présenter sous forme d'avantages.

CHAPITRE 1 : CADRE THEORIQUE

Dans ce chapitre, nous allons analyser le cadre théorique de l'étude qui porte d'abord sur l'étude de la problématique dans lequel il s'agira pour nous de montrer le contexte, les objectifs et hypothèses de recherches, ensuite de faire l'analyse conceptuelle enfin de montrer l'état de l'art. Le cadre théorique fonde la recherche et la démarche méthodologique adoptée pour aboutir à des résultats.

1.1. Problématique

1.1.1. Contexte

Depuis plusieurs décennies, la question de l'exploitation des ressources minières est devenue une thématique qui prend de l'ampleur de par ces nombreux impacts. En effet, l'exploitation de ces ressources minières a entraînée de profondes mutations sur l'économie mondiale au cours du siècle dernier, contribuant au développement de la mondialisation (Podvin, 2015). Selon Prao (2010), l'Afrique compte à elle seule environ 30% des réserves de minerais mondiales. En effet, le sous-sol du continent africain recèle près de 89% des réserves mondiales de platine, 81% de chrome, 61% de manganèse et 60% de cobalt, près de 10% des réserves mondiales de pétrole. (Institut Amadeus, 2014). Au même moment, sa part dans la production mondiale est estimée à 50% pour le diamant, 15% pour la bauxite, 25% pour l'or, 20% pour l'uranium (Ephraïm, 2012). Cependant, ce n'est qu'à partir de la fin des années 1950 aux années 1970, que les premiers gisements miniers et pétroliers du continent sont mis en exploitation (Thomas, 2013). On peut citer notamment, le pétrole du Gabon en 1957 (Bouquerel, 1967), du Congo en 1960 (Malonga et al, (2010) et du Nigéria en 1975 (Lerat, 1978); la bauxite de la Guinée Conakry en 1973 (Campbell, 1993), le fer du Libéria en 1951 (Lerat, 1969), de la Mauritanie en 1960 (Marbeau, 1960) ; l'Uranium du Niger en 1970 (Pallier, 1984) et les Phosphates du Togo en 1960 (HOUYVET, 2008) et du Sénégal en 1960 (Ndiaye, 2014).

Selon l'Union Africaine (2009), l'Afrique est le plus grand producteur pour de nombreuses ressources minières dans le monde ainsi que d'autres ressources importantes. Mais, malheureusement, ces ressources minières sont exportées sous la forme de minerais concentrés ou métalliques sans une véritable valeur ajoutée pour les pays africains. L'opportunité pour la plupart des pays africains de profiter de leurs richesses minières est d'autant plus grande que le secteur présente une forte attractivité. Celle-ci est en partie liée à la montée en puissance des économies chinoise et indienne depuis les années 1990 avec une demande de plus en plus

importante (Mbodj, 2011). Cette situation explique l'arrivée massive d'entreprises minières d'origine étrangères durant ces dernières années dans les pays africains. Ces derniers, en partenariat avec des sociétés étrangères, ont mis en place des structures industrielles pour promouvoir leur développement économique et sociale. Ils exportent ainsi non seulement des matières premières, mais aussi importent des produits manufacturés ou finis issus des ressources minières. L'exploitation, souvent à grande échelle pratiquée par les grandes compagnies étrangères, constitue une source significative de recettes pour les États disposant de ces ressources (Yacouba, 2012).

Ces ressources minières ont une grande importance et leur mise en valeur constitue un véritable enjeu socioéconomique de développement des États africains. C'est ce qui justifie l'importance de l'exploitation des ressources minières en Afrique durant ces dernières années, avec, en particulier, l'accroissement de la production pétrolière, qui a entraîné des taux de croissance élevés dans les pays exportateurs d'or noir (Ouédraogo, 2015). Aussi d'après le même auteur, d'autres pays africains comme la RD Congo, l'Afrique du Sud, la Tanzanie, la Guinée-Conakry sont des scandales géologiques du fait de leur richesse en ressources minières. Dans son rapport économique de 2008 sur l'Afrique, la Commission Economique des Nations unies pour l'Afrique (CEA), indique que six des économies les plus performantes du continent, à savoir l'Angola, le Soudan, l'Égypte, la Guinée équatoriale, le Mozambique et la Tanzanie, s'explique par le fait que ces pays étaient riches en pétrole ou en minerais. La contribution de l'exploitation minière en Afrique atteint parfois 50 % du PIB pour certains pays (Ephraïm, 2012) comme le Gabon (env. 50 % depuis le début des années 1970) (Makinalok, 2017). En 1980, le plan d'action de Lagos pour le développement économique de l'Afrique de l'Organisation de l'Unité Africaine (OUA) identifiait déjà ce secteur comme un pilier de développement et dressait un diagnostic, toujours pertinent, des difficultés liées à la valorisation de ces ressources (Maréchal, 2013).

Le secteur minier contribue aussi à diversifier les activités économiques et industrielles et constitue une source de recettes et de devises pour les États disposant des ressources minières. Par ailleurs, il participe également à la création d'emplois dans les zones d'exploitation minières. Selon le Centre d'Étude et de Recherche en Environnement (CERE) de l'Université de Conakry (2008), les retombées de l'exploitation minière en Afrique sont importantes pour l'économie mondiale du fait de la diversité des acteurs impliqués dans le secteur (États, collectivités et populations locales, entreprises ou sociétés d'exploitations, investisseurs) et l'importance des biens et services y résultants.

De nos jours, le secteur minier continue de jouer un rôle considérable dans l'économie des pays du monde en particulier le Sénégal, par ses effets importants sur le volume des exportations, l'emploi, les infrastructures économiques et sociales au niveau locale. Dès lors, dans un contexte mondial marqué par la crise financière internationale où la seule voie de sortie viable reste la relance de l'investissement, le Sénégal se présente comme une belle opportunité pour tous les investisseurs au regard de la disponibilité de ressource minière très variées, sa stabilité politique et sociale, un code minier offrant un régime fiscal, douanier compétitif et attractif (Sarr, 2014).

En effet, l'exploitation des ressources minières au Sénégal doit passer par le respect strict des règlements du code minier de 2016 et celui de l'Environnement de 2001. Ces codes concourent à réduire au mieux les impacts sur les communautés locales et sur les écosystèmes mais aussi favorisent l'investissement dans les localités abritant ces ressources minières à exploiter (Campbell, 2008). Le Sénégal compte exploiter son potentiel minier et assurer son émergence autour de ces ressources en favorisant un meilleur partage de richesse. Cela passe par l'implication du secteur privé national dans l'exploitation des ressources naturelles et minières ; la mise en place de contrats et d'un cadre réglementaire préservant les intérêts de l'État et de la population locale. Le secteur minier au Sénégal joue un rôle important dans l'économie locale et nationale tant au niveau de l'exportation que de sa contribution à la diversification de l'économie (Diop et *al.*, 2014).

La majeure partie des ressources minières (phosphate, basalte, zircon) du pays se trouve dans la région de Thiès. Cette région dispose des potentialités minières indiscutables, une source de richesses qui pourrait développer tout le Sénégal (Dramé, 2014). En effet, le sous-sol de la région de Thiès offre une grande diversité de substances minérales comprenant des minéraux industriels (phosphates, calcaires industriels, barytine etc.), des minéraux lourds (zircon, titane), des matériaux de construction (cimenteries, basaltes etc.) qui se localisent surtout dans les réserves de AllouKagne, Ngoundiane, Darou Khoudoss, Taïba et Méouane (Wade, 2016). Selon la fiche technique sur les mines au Sénégal (2010), dans la région de Thiès, il existe d'importantes réserves de phosphates alumino-calciques à Lam-Lam (environ 80 millions de tonnes), valorisables par calcination dans les filières engrais, et alimentation animale. Cet important potentiel minier, les matériaux de construction et le phosphate connaissent à l'heure actuelle une exploitation significative (CSE, 2005), le potentiel de phosphate est évalué entre cinq-cents (500) millions à un (01) milliard de tonnes. Ce qui pourrait placer le Sénégal dans le « top-ten » mondial des pays producteurs de phosphate (Apix, 2013).

Dans la région de Thiès, l'extraction de ces réserves de phosphates a commencé vers les années 1960 avec l'ouverture d'une première carrière dans la commune de Taïba Ndiaye. Cette exploitation a été assurée par la Compagnie Sénégalaise des Phosphates de Taïba Ndiaye (CSPT) dans la commune éponyme et l'unité de traitement des Industries Chimiques du Sénégal (ICS) dans la commune de Darou Khoudoss. Dans leur fonctionnement, la CSPT et les ICS étaient complémentaires dans la mesure où une partie du phosphate exploité à ciel ouvert par la CSPT subissait un traitement chimique par les ICS jusqu'aux années 1996 où elles se sont fusionnées pour éviter la concurrence locale afin de faire face à celle internationale. La CSPT et les ICS constituent un atout réel pour l'économie sénégalaise et celle locale (Coulibaly, 1998). En 1984 après la fusion-absorption qui consacre les ICS et le démarrage de la première usine de traitement, l'entreprise débute la transformation du phosphate en acide phosphorique. Ce qui a obligé le pays à se positionner parmi les 15 premiers pays producteurs mondiaux de phosphate (Mballo, 2012). Dans ce contexte, le développement de l'activité minière en particulier l'exploitation du phosphate par les ICS, devenu un enjeu socioéconomique et environnemental local, doit tenir en compte la protection de leur environnement, l'utilisation durable des ressources naturelles, l'équité sociale et la préservation de la santé de la population des communes riveraines.

1.1.2. Justification du choix du sujet

Diverses motivations à la fois scientifiques et sentimentales justifient le choix de la thématique d'étude. D'abord par la contribution des industries extractives sur l'économie nationale (Musao, 2009). Thiès, première région minière du pays, est passée de 40 milliards en 2016, à 50 milliards en 2017 de contributions payées par les entreprises minières, cimenteries, sociétés d'exploitation de carrière, etc., soit une hausse de 19%. L'augmentation des contributions des entreprises présentes dans la région est due à la relance des ICS et à la hausse des paiements des entreprises Dangote, GCO, GECAMINES et COGECA, parallèlement à l'augmentation de leurs productions respectives (ITIE, 2018). Quant aux ICS, leurs besoins de transports pondéreux en font aussi le premier client de la SNCS (Société Nationale des Chemins de Fer du Sénégal) en lui procurant près de 33% de ses recettes. Il est également le premier client du port de Dakar en lui apportant près de la moitié de son trafic à l'exportation (Coulibaly, 1998).

Le choix de cette thématique sur le secteur minier et plus précisément sur l'exploitation du phosphate vient aussi de notre propre volonté. En effet, nous avons effectué un voyage d'étude en licence 3 à Kédougou et par la suite, de nombreux thèmes d'exposés ont été présentés dont

le plus central pour nous est celui présenté par la société TERANGA GOLD sur l'exploitation minière plus précisément sur l'or à SABODALA. Cette thématique a été centrale pour nous du fait que les exploitants (artisans et Industriels) de l'or cherchant à faire fortune ou à assurer une rentabilité immédiate et maximale utilisent les moyens les plus polluants (mercure) pour l'environnement et dès que le filon est épuisé, l'exploitation est brutalement fermée, sans se soucier des problèmes environnementaux que pouvaient générer les héritages miniers (Deshaies, 2017). Contraint par la distance Ziguinchor-Kédougou, nous avons jugé intéressant d'étudier les impacts socioéconomiques et environnementaux de l'exploitation du phosphate des ICS dans les communes de Taïba Ndiaye, Darou Khoudoss, Méouane et Pire Goureye. Cela nous permettra de continuer nos études tout en continuant à s'interroger sur les relations « territoires et gestion des activités extractives ».

Quant au choix de la zone d'étude, il se rapporte plus à des raisons de proximité d'industries extractives. La région de Thiès compte pas moins de 5 géants du secteur comme les Industries chimiques du Sénégal (ICS), la Grande Côte Opérations (GCO), la cimenterie Dangote, les ciments du Sahel, le Sephos (Samb, 2016). Ces critères (contribution, volonté et proximité) sont autant de motivations qui justifient le choix de la thématique et de la zone d'étude.

1.2. État de l'art

L'exploitation du phosphate des ICS est une activité ancienne qui date de la veille de l'indépendance du pays. La nécessité d'avoir une vision holistique du développement local à partir de l'exploitation des ressources minières s'impose étant donné qu'elle est une activité dont la finalité est purement économique et devenant d'une importance capitale pour le développement socio-économique des populations locales et même nationales. L'exploitation du phosphate pourrait à terme constituer une importante opportunité pour le développement des communes riveraines. Cependant, la problématique de l'exploitation minière et le développement local a suscité beaucoup de controverses. L'exploitation de ces carrières de phosphate se fait généralement à ciel ouvert sur des roches sédimentaires d'origine marine. Le phosphate est une substance minière capitale en matière d'amendement de terres agricoles.

Pendant la phase de la documentation, nous avons eu à consulter de nombreux documents (thèses, mémoires, articles) qui portent sur l'exploitation des ressources et les impacts socioéconomiques et environnementaux des industries extractives. Ces documents, abordent l'exploitation minière de façon générale et en particulier celle du phosphate par les ICS. Selon la fiche technique sur les mines au Sénégal (2010), l'exploitation minière a démarré avec

« l'ouverture de deux (02) grandes carrières de phosphate à Lam-Lam et à Taïba en 1960 dans la région de Thiès situé respectivement à 100 et 80 km de Dakar respectivement ». La nécessité d'avoir une vision émergente du développement local à partir de l'exploitation des ressources minières s'impose donc depuis l'indépendance du Sénégal étant donné qu'elle est une activité dont la finalité est purement économique et d'une importance capitale pour le développement socio-économique des populations locales voir nationales.

Face à la précarité des conditions de vie des populations locales, l'implantation des ICS, dans les communes de Taïba Ndiaye, Darou Khoudoss et Méouane est apparue comme une opportunité pour le développement économique et social des localités environnantes. Les besoins y sont relatifs aux infrastructures sociales de base (services de santé, écoles, ouvrages hydrauliques, d'emploi), et à la redynamisation de l'économie locale (Diallo, 2009) contribuant à la réduction de la pauvreté.

En effet, depuis longtemps l'exploitation du phosphate par les ICS a été considérée comme un porte-bonheur à l'économie nationale et un facteur d'accroissement des devises de l'Etat du fait de leur part importante sur les exportations du pays (Coulibaly, 1998). L'implantation des ICS dans ces communes suscite donc beaucoup d'espoirs auprès des populations villageoises, d'autant plus que l'État et la société d'exploitation placent cette entreprise sous les principes du développement local (Diallo, 2009). Les ICS offrent de nombreuses opportunités de développement à la commune de Taïba Ndiaye, Darou Khoudoss, Méouane avec la mise en place d'infrastructures sociales de base en faveur de la population locale.

Néanmoins, la problématique de l'exploitation minière et le développement local a suscité beaucoup de controverses. La relation entre l'exploitation minière et le développement local reste tendu de part et d'autre de ces impacts. Les industries extractives minières contribuent directement ou indirectement à une dégradation de l'environnement (CSE, 2005). Ces impacts de l'extraction minière sont liés aux différentes phases d'exploitation, du type d'installation, de la nature du minerai et de sa localisation (Keita, 2012).

Dans ce contexte, l'extraction du phosphate par les ICS dans la zone a entraîné de nombreuses manifestations des populations locales du fait de l'évolution spatiale de la carrière sur les terres agricoles, habitats, la destruction de la faune et de la flore mais aussi et surtout de leurs effets négatifs sur la santé des populations. (Sow, 2013) nous a expliqué que l'exploitation minière ne peut être une source de développement durable en tenant compte des cadres réglementaires.

L'exploitation du phosphate par les ICS se fait à ciel ouvert sur une roche sédimentaire. Ce dernier est un élément important au développement des plantes et joue un rôle primordial dans la croissance et l'amélioration des rendements céréaliers. Le phosphate est donc un élément indispensable à la vie puisqu'il entre dans la composition du noyau des cellules de tous les êtres vivants. Il n'est jamais à l'état pur (Pereira 2003).

Diallo (2012) nous a fait comprendre que l'exploitation minière est en forte progression en Afrique de l'Ouest, entraînant ainsi une croissance économique remarquable (environ 5%) dans la région. Dans certains pays sahéliens très pauvres comme le Burkina Faso, il s'agit d'une activité nouvelle qui d'ailleurs a surpris par la rapidité de son développement, en raison de l'envolée du prix des matières premières sur le marché mondial et de la découverte de nombreux gisements. Les pouvoirs publics qui ont fait beaucoup d'efforts pour attirer les investisseurs étrangers, doivent se poser maintenant la question de la durabilité sociale et environnementale des activités d'exploitation minière. En effet, les pratiques des industries extractives, que ce soit au niveau de l'extraction des minerais, de leur transformation, ou de leur transport, génèrent des dommages socio-environnementaux, notamment sur les ressources en eau.

Dans cette même perspective, Diop *et al.*, (2014) ont montré que le Sénégal à travers le Plan Sénégal Émergent (PSE) compte exploiter son potentiel minier et assurer l'émergence d'industries structurées autour de ces ressources. L'option de l'Etat dans le domaine est de favoriser un meilleur partage de richesse à travers l'implication du secteur privé national dans l'exploitation, la mise en place de contrats et d'un cadre réglementaire préservant les intérêts de l'État. À cet effet, le Sénégal a déjà adhéré à l'Initiative pour la transparence dans les Industries extractives (ITIE).

Harkat (2013) a mis en lumière les impacts industriels dans les habitations humaines, les niveaux de vulnérabilités des populations installées à proximité des industries en général.

Selon Coulibaly (2013), l'exploitation minière est en pleine explosion au niveau des pays africains. Cette exploitation, qui se fait de façon industrielle et artisanale à des effets sur l'environnement perceptible à tous les niveaux et présentent des risques sur l'environnement et sur la société. Dans la plupart des cas, les textes réglementaires au Sénégal qui exigent l'évaluation environnementale avant l'implantation d'une industrie, ne sont pas souvent convenablement utilisés ou restent tout simplement ignorés par certains acteurs.

Sylla (2013) nous a fait comprendre que le Ministère chargé des Mines, à travers l'Unité de Coordination du Programme Social Minier (PSM) exerce un contrôle, sur le programme

d'utilisation de ces ressources soumis à son approbation préalable afin de mener des investissements dans l'éducation, la Santé et le développement local des populations vivant aux environs des exploitations minières.

Coulibaly (1998) nous explique les stratégies de réhabilitation des anciennes carrières de Taïba ainsi que les activités qui seront plus appropriées à un développement économique local. Aussi, il considère que l'évolution spatiale de l'extraction du phosphate et de l'occupation des anciennes carrières abandonnées par les ICS peut être dans le long terme source de conflits sociaux très sanglants, à cause de la manière dont les décisions sont prises par les ICS, et ce qu'en pensent la population locale mais aussi de la compétition pour la réutilisation des terres à des fins maraichers.

Quant à Pereira (2003), il privilégie l'augmentation des zones de plantations et d'amélioration sensible des rendements de la production agricole en faisant recours à l'utilisation des produits chimiques. Il nous explique aussi l'importance de l'exploitation minière dans l'économie locale.

Pour Martineau (2008), les ressources minières ont occupé une place importante dans l'histoire des communautés humaines et ont été, sans aucun doute, au cœur des préoccupations depuis de nombreux siècles. L'auteur nous invite à penser, aux impacts positifs des exploitations minières dans l'économie nationale et locale. Il souligne également le rôle des minéraux comme le phosphate dans les cultures et la production.

Selon le Ministère des Mines et de la Géologie, dans sa lettre de politique sectorielle de développement du secteur minier 2016, à la faveur d'un code minier attractif, le secteur minier au Sénégal a connu un regain d'activités pendant ces deux dernières décennies. Cette situation s'explique par l'exploitation de la carrière de phosphate de Tobéne et de Matam, l'exploitation à l'échelle industrielle de l'or à Sabodala dans la région de Kédougou, et la mise en exploitation de sable à minéraux lourds à zircon et ilménite de la Grande Côte.

1.3. Questions de recherche

Aujourd'hui, l'étude d'impact des exploitations minières est d'actualité à cause des menaces qui pèsent sur l'environnement. La problématique à laquelle s'intéresse notre TER s'articule autour des questions suivantes :

- l'exploitation minière menace tel l'environnement de notre zone d'étude?

- l'exploitation du phosphate par les ICS n'entraîne-t-elle pas la dégradation de la biodiversité et des impacts sur les activités socioéconomiques de la population locale?
- l'évolution spatio-temporelle de la carrière des ICS n'entraîne-t-elle pas une évolution sur les terres agricoles et un déplacement de localités?
- le stockage de phosphogypses et le déversement des déchets liquides à la mer n'a-t-elle pas d'impact sur les ressources en eau et celles halieutiques?
- les stratégies de lutte entreprises par la population, les ICS ainsi que les Mouvements (Croix-Rouge) et Associations (Garab-Gui) sont-elles adaptées?
- Ces stratégies de réduction des impacts devraient-elles être renforcées ?

1.4. Objectifs de recherche

Pour mener à bien le travail, nous nous sommes fixés comme objectif général d'analyser les impacts socioéconomiques et environnementaux de l'exploitation du phosphate par les ICS dans les communes riveraines de Darou Khoudoss, Taïba Ndiaye, Méouane et Pire Goureye.

De manière spécifique, il s'agit :

- cartographier les dynamiques observées dans la zone depuis 1984 à 2018;
- étudier les impacts environnementaux et socio-économiques de l'exploitation du phosphate par les ICS dans la zone de Taïba;
- identifier les stratégies d'adaptation et de gestion des impacts de l'exploitation du phosphate mises en place pour la protection de l'environnement dans la zone d'étude.

1.5. Hypothèses de recherche

L'hypothèse générale de cette étude est que l'exploitation du phosphate par les ICS génère de nombreux impacts sur les communes riverains et une évolution spatiale sur l'environnement et les activités socioéconomiques dans les communes de Darou Khoudoss, Taïba Ndiaye, Méouane et Pire Goureye.

Il s'agira de partir des hypothèses spécifiques selon lesquelles :

- les carrières d'exploitations des ICS ont connu une extension de 1984 à 2018;
- cette exploitation du phosphate constitue une menace pour l'environnement et les activités socio-économiques;
- les effets socioéconomiques et environnementaux des ICS sont à l'origine de la mise en place de stratégie de gestion et d'adaptation qui doivent être renforcées.

1.6. Analyse conceptuelle

Impact

Dans le dictionnaire Encyclopédique (2004), l'impact est un « choc entre deux corps, une conséquence, un ralentissement d'une action forte ».

Paul Robert dans le dictionnaire le petit robert (2014), définit l'impact comme « *l'effet d'une action ou d'un aménagement sur l'environnement* ».

Dans le cadre de notre étude, les impacts sont perçus comme toutes les conséquences positives et négatives générées par l'exploitation du phosphate par les ICS dans les communes riveraines.

Impact socio-économique

Selon (Mortier, 2014), l'impact socio-économique est un processus visant à comprendre, mesurer ou valoriser les effets, négatifs ou positifs, générés par une entreprise sociale sur ses parties prenantes.

La contraction de ces deux mots (impact socio et Impact économique) rapporte aux impacts sur le social et à l'économie puisqu'ils sont liés. En somme, l'expression « Impact socioéconomique» est donc inhérente aux problèmes sociaux dans leur relation avec les problèmes économiques.

Impact environnemental

Selon le rapport de l'Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie (2018), et (Dufresne, 2012), le concept impact environnemental désigne l'ensemble des modifications qualitatives, quantitatives et fonctionnelles de l'environnement (négatives ou positives) engendrées par un projet, un processus, un procédé, un ou des organismes et un ou des produits, de sa conception à sa « fin de vie ».

Quant à (Veuve 1988), cité par (Waaub, 2012), le concept impact environnemental est la transposition subjective d'un effet environnemental sur une échelle de valeurs ; il est donc le résultat d'une comparaison entre deux états : un état qui résulte de l'action envisagée et un état de référence.

Une compréhension du concept impact environnemental appliqué à notre thématique englobe l'impact causé par les ICS sur le milieu socio-écologique local. Le concept d'impact environnemental peut être employé pour faire mention des conséquences d'un phénomène naturel ou anthropique. Ce concept est pour la plupart employé pour désigner les impacts d'exploitation économique sur le milieu naturel.

Exploitation minière

Selon le code minier de 2016, l'exploitation minière est l'ensemble des travaux préparatoires, d'extraction, de transport, d'analyse et de traitement effectués sur un gisement donné pour transformer les substances minérales en produits commercialisables et/ou utilisables.

L'exploitation minière est une activité qui consiste à extraire, à raffiner ou à traiter des roches et des minerais, c'est-à-dire des roches de la croûte terrestre qui contiennent des minéraux utiles ou présentant une valeur économique (Sandlos & *al.*, 2015).

Partant de ces définitions, nous pouvons retenir que l'exploitation minière est une activité d'extraction d'un minerai du sous-sol ainsi que sa mise en valeur économique ou commerciale.

Industries Chimiques Sénégal (ICS)

Industries Chimiques du Sénégal (ICS) est une société privée du groupe Indorama Corporation située au Sénégal, en Afrique de l'Ouest spécialisée dans l'extraction du phosphate et sa transformation en acide sulfurique, acide phosphorique et commercialise aussi des engrais. Elle est née de la fusion-absorption qui réunit ICS et CSPT en 1996 (Coulibaly, 1998).

« ICS est le plus grand complexe industriel du Sénégal qui emploie plus de 1 000 personnes et également le plus grand producteur d'engrais phosphatés en Afrique subsaharienne » Diallo & *al.*, (2015).

Cartographie

la cartographie comme étant l'ensemble des études et des opérations scientifiques, artistiques et techniques intervenant à partir des résultats d'observations directes ou de l'exploitation d'une documentation, en vue de l'élaboration des cartes et autres modes d'expression, ainsi que de leur utilisation (Lihep, 2000).

La cartographie est à la fois la science, la technique et l'art de réaliser et d'utiliser les cartes. Un bon cartographe doit non seulement en maîtriser les aspects scientifiques et techniques mais doit également mettre en œuvre des compétences artistiques dans le choix des traits, des couleurs et des écritures (Rystedt, 2014).

Nous pouvons retenir que la cartographie est une représentation qui obéit à des règles définies par une sémiologie graphique (symbolisation) et une convention graphique (légende).

Conclusion partielle

L'étude de ce premier chapitre a porté essentiellement sur le cadre théorique. Elle est présentée sur six axes : problématique, état de l'art, questions, objectifs et hypothèses de recherche et enfin l'analyse conceptuelle. Elle nous a permis de mieux cerner notre thème d'étude. Ainsi aboutie, nous pouvons aborder la deuxième partie consacrée à la méthodologie de recherche adoptée pour réaliser ce travail d'étude et de recherche.

CHAPITRE 2 : METHODOLOGIE DE RECHERCHE

La recherche scientifique repose sur le choix d'une bonne méthodologie qui permet à tout scientifique de vérifier la fiabilité ou la véracité de l'étude. (Gumuchian et *al.*, 2000). L'étude de ce chapitre porte sur : la recherche documentaire, les travaux de terrain, la collecte et le traitement des données statistiques.

2.1. Revue bibliographique

La recherche documentaire a porté sur la lecture d'ouvrages et de documents en rapport avec la thématique étudiée et la zone d'étude.

Elle nous a conduits à fréquenter la bibliothèque de l'Université Assane Seck de Ziguinchor, de même que celle de Directions, de Services et d'Instituts nationaux. Il s'agit de la Direction des Mines et de la Géologie (DMG), de la Direction du Contrôle et de la Surveillance des Opérations Minières (DCSOM), de la Direction de la Prospection et de la Promotion Minière (DPPM) à Dakar, du Service Régional des Mines et de la Géologie (SRMG) et de l'Institut des Sciences de l'Environnement (ISE).

Cette revue documentaire a été complétée par la documentation en ligne qui a été d'une grande importance avec la consultation d'ouvrages scientifiques. Durant cette phase de documentation en ligne, nous avons consulté les bibliothèques numériques de l'UASZ et celle de l'UCAD.

En définitive, les informations collectées lors de cette phase nous ont permis de mieux comprendre les caractéristiques et les sources d'impacts socio-économiques et environnementaux dans la zone, ainsi que les stratégies d'adaptation mises en place.

2.2. La collecte et le traitement des données de terrain

2.2.1. Les observations de terrain

Pour ce qui est de l'étude de terrain, nous sommes passés par la technique d'observation directe « *la seule méthode scientifique fiable* » Sow (2014). Cette technique d'observation a été faite en 27 jours (du 02 au 29 décembre 2017) et consistait à observer les différentes activités de la carrière ainsi que leurs effets sur l'environnement. C'est lors de cette phase d'observation que nous avons ciblés les localités à enquêter dans la zone. Ces localités se trouvent essentiellement dans les communes de Taïba Ndiaye, de Darou Khoudoss, Méouane et de Pire Goureye qui abritent administrativement l'exploitation du phosphate. Le choix de ces localités n'est pas

gratuit car étant le théâtre de toutes les problématiques de l'extraction et de la transformation chimique du phosphate.

2.2.2. Les enquêtes et entretiens

Dans le but d'obtenir des informations quantitatives et qualitatives sur les impacts de l'extraction du phosphate dans la zone, nous avons procédé à l'administration d'un questionnaire et des guides d'entretien à la population locale et des personnes ressources.

2.2.2.1. Les enquêtes de terrain

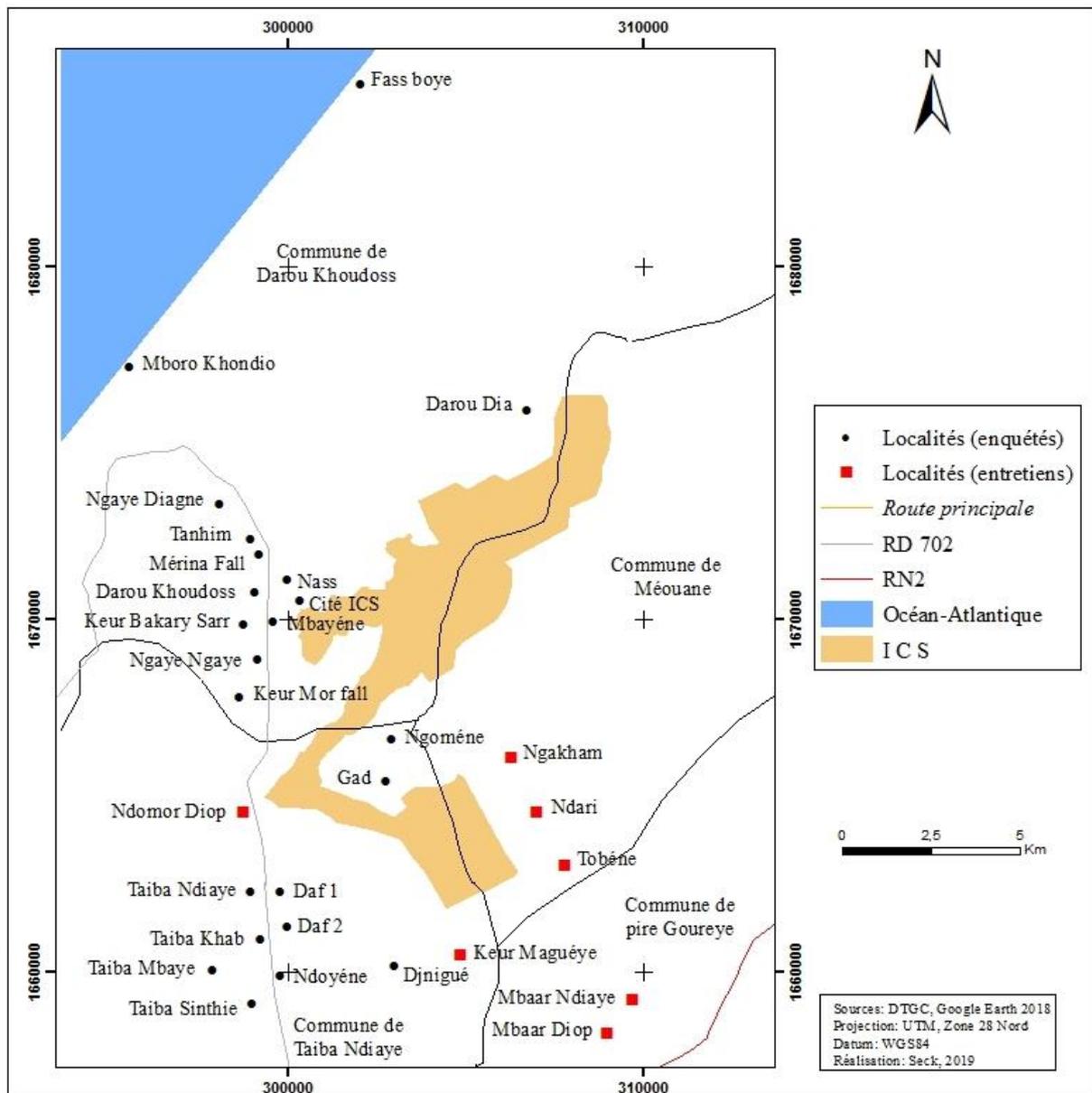
Le questionnaire a été administré à la population cible. Il est composé de plusieurs questions portant essentiellement sur les principales activités de la population, l'évolution spatiale et les impacts socio-économiques et environnementaux de la carrière et des ICS, ainsi que sur les stratégies et mesures d'atténuation mises en place. Le choix des localités à enquêter est basé sur les deux (2) critères suivants :

- ☞ la proximité de la localité par rapport à la carrière, à l'industrie chimique ou à la mer : ce critère de proximité nous permet de connaître la perception de la population sur les effets de l'exploitation du phosphate dans ces localités environnantes ainsi que le déversement des déchets industrielles à la plage de Khondio;
- ☞ la taille de ménage pour identifier et cibler les localités qui ont le plus grand nombre de population mais également le plus grand nombre de ménages dans la zone d'étude.

Tableau 1: Synthèse des critères de choix des localités

Critères	Caractéristiques
Proximité	Pour voir les localités les plus des ICS, carrières et à la mer, lieu de déversement des déchets
Taille de ménage	Pour mieux apprécier les impacts de l'exploitation du phosphate des ICS

Ainsi, pour les enquêtes, nous avons retenu les localités environnantes des ICS situant dans les communes de Taïba Ndiaye (aux environs de la carrière), et de Darou Khoudoss (dans les environs de l'industrie chimique du Sénégal). Au total, 22 (Vingt-deux) localités de ces communes ont été retenues pour dérouler notre questionnaire et 7 (Sept) pour nos entretiens (carte 1).



Carte 1 : La distribution des villages retenus pour les enquêtes et les entretiens de terrain

Après avoir déterminé les critères de choix de ces localités, un échantillonnage a été nécessaire pour appliquer les enquêtes sur le terrain.

Pour déterminer la taille de l'échantillon, nous avons choisi un taux de sondage représentatif de 15%. Ce qui donne au total 300 ménages pour les 1995 ménages dont 639 à Taïba Ndiaye et 1356 à Darou Khoudoss recensés par l'ANSD en 2013 (tableau 1).

La méthode de calcul de la taille de l'échantillon est donnée par la formule suivante :

$$\frac{\text{Nombre de ménages des 22 localités} \times \text{Taux de sondage}}{100}$$

Pour répartir les 300 ménages à interroger (qui constituent la taille de l'échantillon) en fonction des 22 localités retenus, un échantillon par quota a été choisi et le nombre de ménages à interroger par village est calculé de la sorte :

$$\frac{\text{Nombre de ménages du village} \times 300}{\text{nombre total de ménages des 22 localités}}$$

Tableau 2 : Ménages et villages enquêtés

Nom commune	Localités	Population totale	Nombre de ménages	Nombre de ménages enquêtés	% par rapport à l'échantillon
Commune de Taiba Ndiaye	Daf 1	308	26	4	4%
	Daf 2	237	20	3	3%
	Djingué	926	77	12	13%
	Gad	352	36	5	5%
	Keur Maguéye	452	35	5	5%
	Taiba Khab	320	30	5	5%
	Taiba Mbaye	2612	266	39	41%
	Taiba Santhié	658	77	11	12%
	Ndoyéne	361	32	5	5%
	Ngoméne	487	40	6	7%
	Total	6713	639	96 ménages enquêtés	100%
	Commune de Darou Khoudoss	Darou Khoudoss	5675	547	82
Mboro Khondio		745	68	10	5%
Darou Dia		433	33	5	2%
Cité Darou		126	22	4	2%
Fass boye		2598	357	53	26%
Mérina Fall		986	91	13	7%
Nass		579	55	9	4%
Ngaye-Diagne		471	45	7	3%
Ngaye-Ngaye		526	56	9	4%
Sinthie Wakhhal		203	22	8	3%
Sinthie Ndakhar		560	53	8	3%
Keur Bacary Sarr		42	7	2	1%
Total	12944	1356	204 ménages enquêtés	100%	

2.2.2.2. Les entretiens

Après la collecte de données par questionnaire, nous avons procédé par l'utilisation de guide d'entretien conçu pour mieux cerner la discussion avec différentes thématiques sélectionnées d'avance. Les entretiens effectués nous ont permis d'être en contact direct avec des personnes ressources choisies selon leur fonction aux ICS ou de leur titre et de recueillir leurs avis ainsi que leurs expériences personnelles et professionnelles sur les pratiques des ICS et leurs effets. Nous avons interrogé :

- ✓ les présidents des agriculteurs dans la zone et le directeur du Centre d'extension Rural et Polyvalent (CERP) de l'arrondissement de Méouane et les chefs de village de Ngakham, Ndari, Tobéne et Mbaar Ndiaye et Diop;
- ✓ les chefs des postes sanitaires : sur les effets de l'exploitation du phosphate sur la santé des populations;
- ✓ le chargé de la responsabilité sociale des ICS : sur les impacts socio-économiques et les réalisations des ICS dans les villages environnants;
- ✓ le chef de service des pêches, les agents de contrôles de pêches et les mareyeurs sur les effets du déversement du phosphate dans la mer de Mboro Khondio;
- ✓ le chef de brigade des eaux et forêts de l'arrondissement de Méouane sur les impacts socio-environnementaux des ICS;
- ✓ les chefs de villages de Darou Khoudoss, Ndoyéne, Mbaar Ndiaye et Diop, et le représentant du chef de village de Keur Magoor sur les conditions de délocalisations et d'indemnisation;
- ✓ le président des maraichers sur l'utilisation de l'eau des bassins et les conflits à l'origine.

2.2.3. Les relevés de points GPS

Des points GPS ont été également relevés lors de l'administration du questionnaire dans les localités et autres sites environnants des ICS. Ils ont été utilisés pour la réalisation des différentes cartes et ont permis la localisation des données recueillies sur le terrain et la confirmation ou l'infirmité des classes des différentes unités du paysage cartographiées.

2.2.4. Le traitement des données de terrain

Les données collectées sur le terrain ont été traitées avec les logiciels sphinx et Excel. Des figures ont été réalisées pour permettre l'analyse des impacts socio-économiques et environnementaux de l'exploitation du phosphate par les ICS.

2. Les travaux cartographiques

2.1. Données géospatiales utilisées

Les données cartographiques utilisées sont des images Google Earth de 1984, 2003, 2018 et des fichiers de formes de la DTGC (Tableau 2).

Tableau 3 : Données cartographiques utilisées

Données	Informations extraites
Fichiers de formes de la DTGC	Carte de présentation géographique de la zone d'étude
Image Google Earth Géoréférencée 2018	Présentation de la carrière des ICS; Emplacement des maraichers autour des bassins d'eau des ICS; Occupation du sol et évolution spatio-temporelle de la carrière de Tobéne et la position initiale et actuelle des villages déplacés sur ce site de 2003 à nos jours; Villages déplacés par les ICS de 1960 à 2018;
Image Google Earth Géoréférencée 2003	Occupation du sol et évolution spatio-temporelle de la carrière de Ndomor diop et la position initiale et actuelle des villages déplacés sur ce site 1980 à 2003;
Image Google Earth géoréférencée 1984	Occupation du sol et évolution spatio-temporelle de la carrière de Keur Mor Fall ainsi que la position initiale et actuelle des villages déplacés sur ce site de 1960 à 1980.

Le choix des intervalles chronologiques n'est pas gratuit. Il est lié, d'une part, aux différentes mutations spatiales observées dans l'exploitation du Phosphate à Taïba et, d'autre part, à la nature et à la disponibilité des données aérospatiales sur notre zone d'étude (images de Google Earth et Images Landsat).

La réalisation de carte à partir de ces images Google Earth nous a permis d'avoir des informations sur l'évolution spatiale de la zone d'exploitation du phosphate.

- ✓ L'année 1984 a été retenue en fonction de la disponibilité de l'imagerie Google Earth dans la zone. Elle permet de cartographier les mutations environnementales dans la zone lors de l'extraction de la première carrière. La carte réalisée à partir de cette image montre l'état de la zone après la fin de la première carrière (Ndomor Diop).
- ✓ L'année 2003 correspond à l'année d'épuisement de la carrière de phosphate (Keur Mor Fall). La carte réalisée à partir de cette image, montre les mutations socio-économiques

et environnementales de la zone après 43 ans d'exploitation (1960-2003) de phosphate par les ICS.

- ✓ L'année 2018 est l'année de référence (situation actuelle de la zone), car montre les informations les plus récentes dans la zone. La carte réalisée à partir de cette image montre la situation actuelle et les changements récents de l'environnement occasionnés par les ICS.

2.3.2. Traitement des données cartographiques

Pour réaliser les cartes, nous avons utilisé le logiciel ArcMap 10.3 pour le découpage géographique de la zone d'étude et le géoréférencement de l'espace délimité par des coordonnées géographiques. Les images de Google Earth 1984 et 2003 ont été géoréférencées à partir de l'image 2018 (l'image la plus récente) qui lui aussi a été géoréférencée à partir de Google Earth. Ces trois images ont donc le même système de projection (UTM, Zone 28 N) et le même DATUM (WGS 84) (Diouf 2015). Enfin, ArcMap 10.2.2 a été utilisé pour la numérisation qui a aboutie à la réalisation des cartes finales.

Conclusion partielle

Le cadre théorique et méthodologique de ce TER consacraient uniquement à la première partie nous a permis d'explicitier les notions de base et de cerner notre thème d'étude. La revue documentaire, les données collectés sur le terrain, les images Google Earth constituent les principales sources d'information de cet TER. Ces données collectées et traitées, nous ont permis d'obtenir des résultats sur notre thème d'étude.

DEXIEME PARTIE : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE ET DES INDUSTRIES CHIMIQUES DU SENEGAL

Depuis 1960, les ICS investissent à Thiès, dans le domaine de l'industrie des phosphates et de ses produits dérivés. Matière naturelle, le phosphate exploité par les ICS est actuellement l'une des principales activités de la population. Ce phosphate exploité dans les communes de Taiba Ndiaye, Darou Khoudoss, Méouane, Pire Goureye est utilisé principalement dans la fabrication des engrais, de l'acide sulfurique et phosphorique.

Cette deuxième partie de notre travail porte principalement sur deux chapitres. Dans le premier chapitre, nous allons faire une présentation de la zone d'étude et dans le second chapitre montrer l'exploitation du phosphate par les Industries Chimiques du Sénégal.

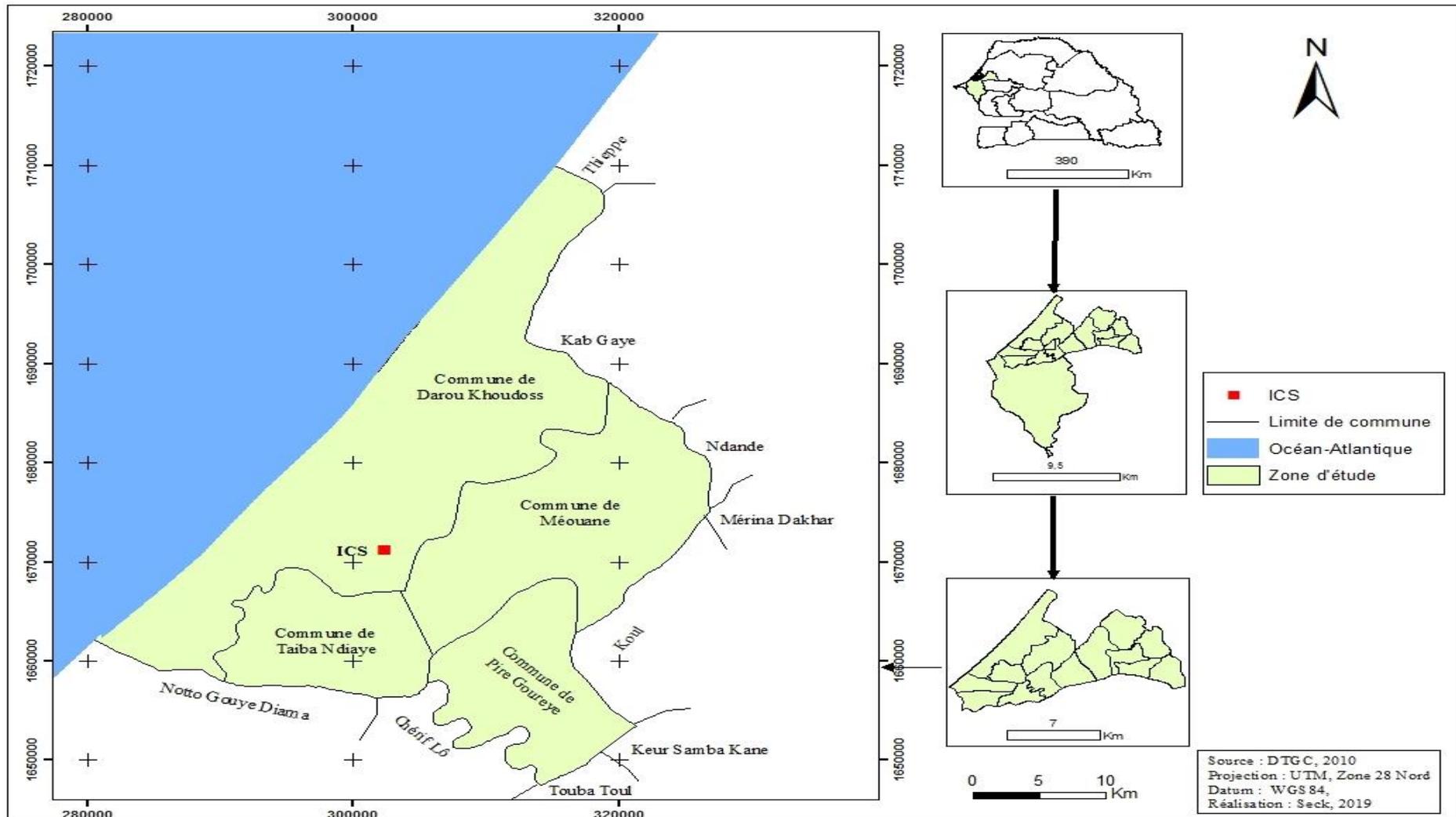
CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Ce chapitre, consacré à la présentation de la zone d'étude, porte sur les caractéristiques physiques et les principales activités de la population locale. En effet, l'étude des caractéristiques physiques et socio-économiques permet d'avoir des éléments d'appréciation de la zone d'étude, de son environnement et de ces ressources. Ce chapitre est composé de trois sections : la première section est consacrée à la présentation géographique de la zone, la deuxième section présente les caractéristiques physiques et biophysiques du milieu et en fin la troisième section de montrer les principales activités socio-économiques de la population.

1.1. Présentation géographique de la zone d'étude

Notre zone d'étude est située au Sénégal, dans la région de Thiès et dans le département de Tivaouane. Elle regroupe quatre (4) communes qui accueillent les ICS : la commune de Taïba Ndiaye (140 km²), la commune de Darou Khoudoss (548 km²), la commune de Méouane (334,3 km²) et la commune de Pire Goureye (192 km²) (Kessler et *al.*, 2004).

Elle est limitée au Nord-Est par les communes de Thieppe et Kab Gaye dans le département de Kébémér, au Sud par la commune de Notto Gouye Diama et de Chérif Lô, à l'Ouest par l'Océan-Atlantique et à l'Est par les communes de Mérina Dakhar, Koul et Ndande (Kébémér) (carte 2). Cette zone fait partie de la zone des niayes et couvre au total une superficie de 1214,3 Km². Elle est rendue célèbre par les ICS et le phosphate exploité depuis 1960.



Carte 2 : Situation géographique de la zone d'étude

Le manque de données cartographiques sur Mboro, érigée en commune depuis 2002, est une contrainte pour montrer ces limites officielles sur la carte ci-dessus. Selon le rapport final de l'audit urbain de la ville de Mboro (2003), « le découpage du périmètre communal fixe les limites Nord de cette commune à l'intersection de la route de Mboro sur mer et de la piste menant à Santhie Touba Ndiaye, à l'intersection de la route menant vers Keur Alé Guèye. Ce découpage exclut Mboro sur Mer de la commune et ferme toutes possibilités d'ouverture de celle-ci sur la frange côtière. Et un tel découpage installe selon les autorités municipales un voisinage conflictuel avec la commune de Darou Khoudoss qui encercle la commune de Mboro et qui leur ôte leur traditionnelle fenêtre sur l'Océan (5 Km sur les 57 Km de côte de la Communauté Rurale). Toutefois la superficie du périmètre communale n'est pas déterminée de façon précise ».

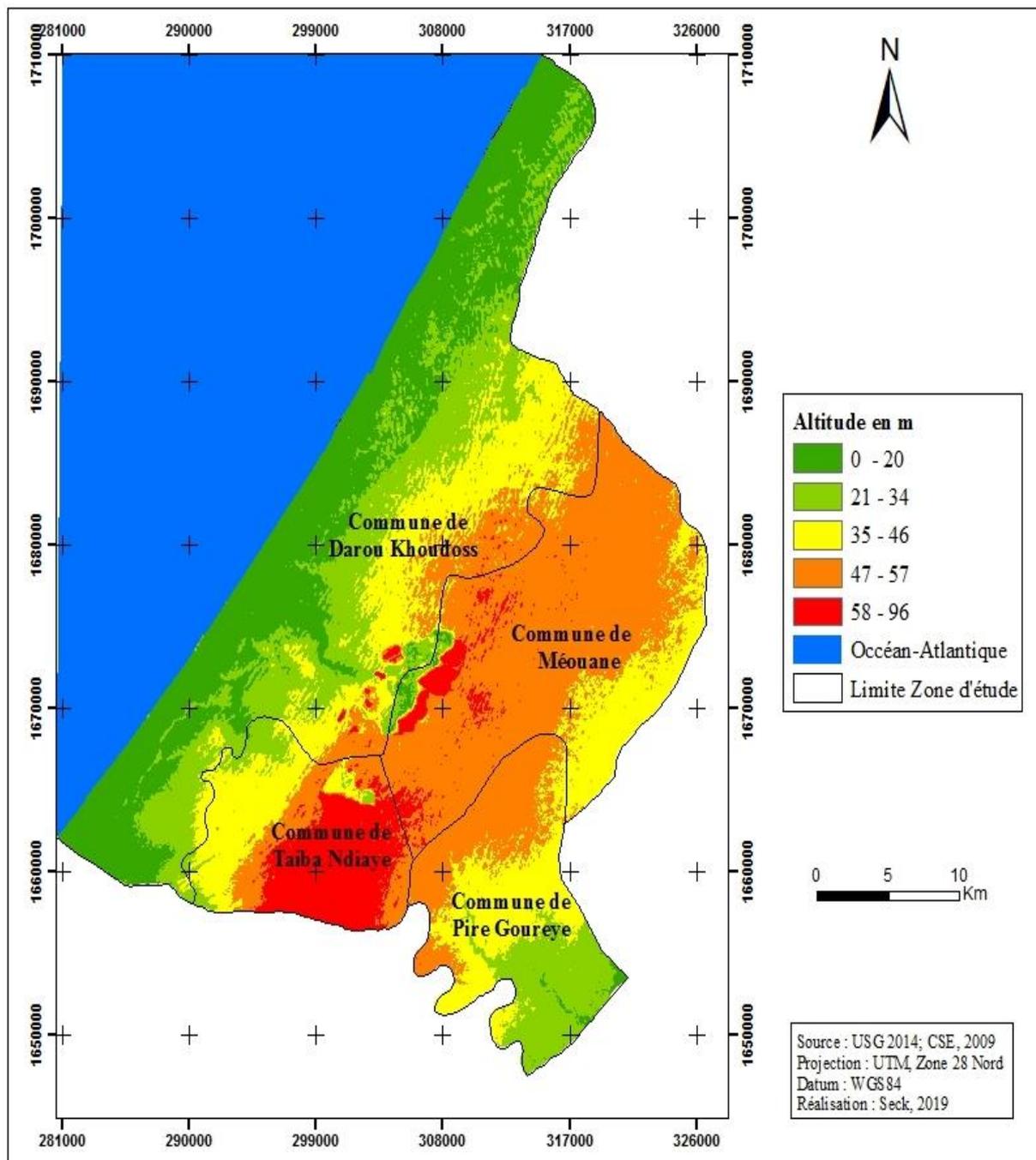
1.2. Les caractéristiques physiques et biophysiques de la zone d'étude

1.2.1. Les caractéristiques physiques

1.2.1.1. Le relief

La topographie de la zone d'étude présente un relief peu accidenté. Les altitudes varient entre moins 8 m et 96 m. De 0 m à 20 m, nous avons les zones inondables de bas-fonds abritant les niayes et l'essentiel des ressources en eau superficielle (carte 3). Selon Mbaye (2012), cette partie est marquée par la présence de quelques dunes blanches vers le sud-est, puis de dunes jaunes semi-fixées vers le centre du terroir, avec des dépressions semi-inondées en hivernage, formant un réseau de petites cuvettes dans la bande des Niayes.

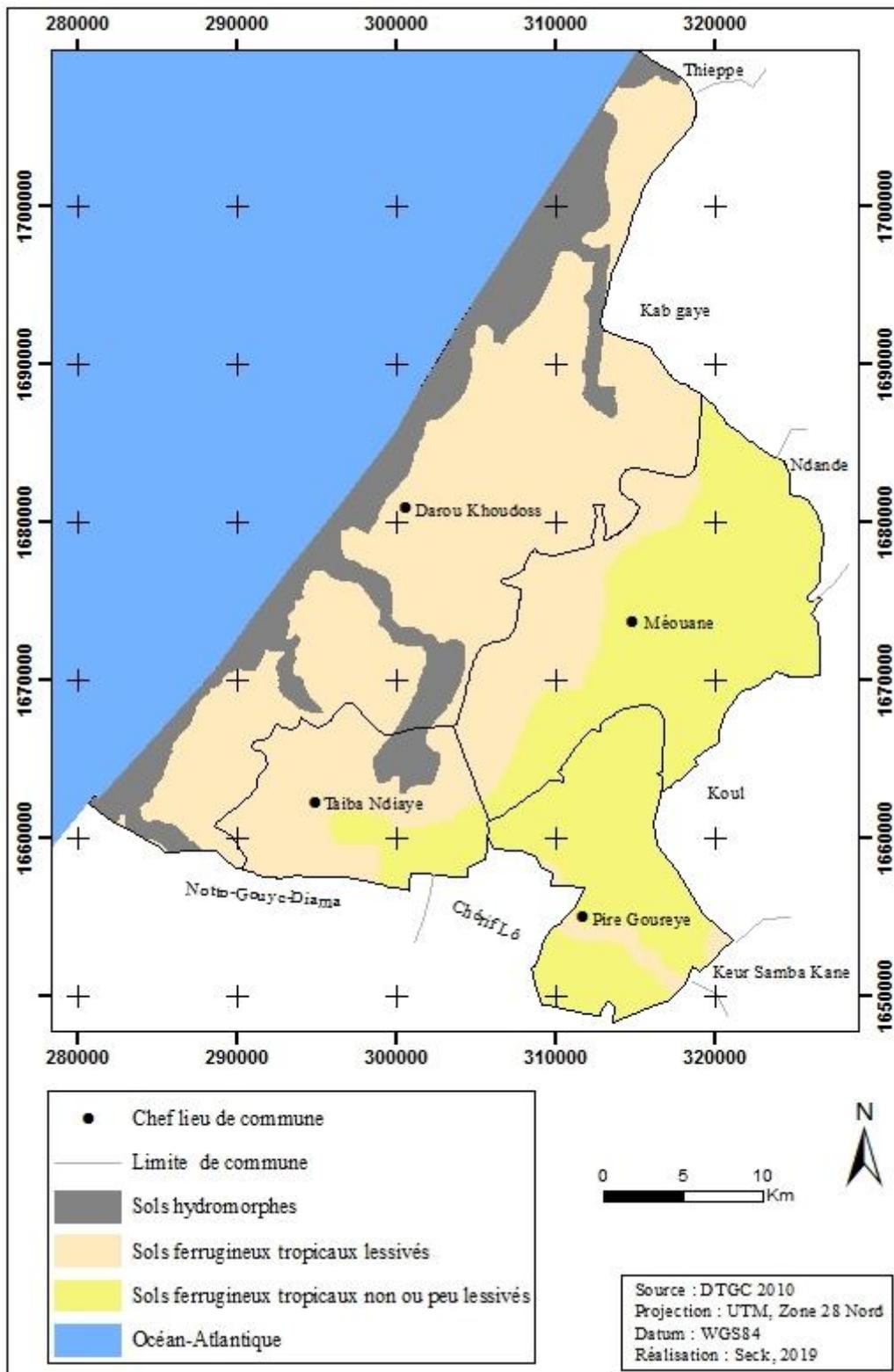
Au-delà de 20 m (carte 3), sont localisés les bas plateaux où se pratiquent les activités horticoles (maraichage et arboriculture). Ces activités jouent un rôle important dans la vie socio-économique de la population concentrée dans les villages de Keur Madiagne et de Fass boye. La formation de ces dunes résulte soit du vent, soit de l'exploitation du phosphate par les ICS (Guèye, 2005).



Carte 3 : Modèle Numérique de Terrain de la zone d'étude

1.2.1.2. Les types de sols

Il existe trois principales types de sols dans notre zone d'étude : les sols ferrugineux tropicaux lessivés, les sols ferrugineux tropicaux peu ou pas lessivés et les sols hydromorphes ou sols de bas-fonds (Michel, 1973). La typologie des sols dans la zone fait ressortir une prédominance des sols ferrugineux tropicaux lessivés avec 40 035,13 hectares suivis des sols ferrugineux tropicaux peu ou pas lessivés avec une superficie de 2 563,26 hectares et des sols hydromorphes qui couvrent 408,67 hectares de notre zone d'étude (Carte 4).



Carte 4 : Types de sols dans la zone d'exploitation du phosphate

1.2.1.2. 1. Les sols ferrugineux tropicaux lessivés

Ce sont des sols plus connus à l'échelle locale sous le nom des « sols diors ». Ils sont de texture sablonneuse pauvre en matières organiques. Leurs propriétés physiques (stabilité, rétention en eau) sont médiocres (Quantin, 1965). Ces sols occupent la majeure partie des activités de la population locale.

Selon les enquêtes de terrain, 53,4% de la population y pratique leurs activités. Ils constituent la principale zone de culture hivernale, avec comme principales variétés agricoles : l'arachide, le niébé, le manioc et le mil.

1.2.1.2. 2. Les sols ferrugineux tropicaux peu ou pas lessivés

Aussi appelés « sols Deck et Deck diors », ces sols ferrugineux tropicaux peu ou pas lessivés sont plus riches en matières organiques et minérales que les sols « diors ». Ils sont plus favorables à une diversification des cultures (Diallo, 2011).

Selon nos enquêtes de terrain, ces sols sont occupés par 25,71% de la population interrogée. L'agriculture sous pluie y est également pratiquée avec comme principales variétés : le mil, le sorgho, le maïs et la tomate.

1.2.1.2. 3. Les sols hydromorphes ou sols de bas-fonds

Les « sols hydromorphes », occupés par 20,89% de la population interrogée, se trouvent essentiellement dans la zone des Niayes. Cette dernière présente un type de sol très riche en matières organiques favorables au développement du maraichage et de l'horticulture. C'est donc la zone de prédilection des cultures horticoles (Sakho, 2013) avec des variétés maraichères comme les pommes de terre, choux, carottes, oignons, concombres, aubergines douces et amères, patates, et les haricots verts.

Dans le sous-sol, nous avons des sols phosphatés qui sont essentiellement concentrés dans la commune de Taïba Ndiaye et de Méouane avec la présence de Phosphate. Selon la population locale, les sols étaient riches, abondantes et offraient de bons rendements. Mais aujourd'hui, les sols de la zone sont soumis à un appauvrissement et à une dégradation chimique liée à la transformation du phosphate par les ICS (Lahmar 1996). En fait, le véritable mal de l'agriculture Sénégalaise reste principalement la perte prononcée de fertilité des sols.

En effet, des études réalisées par le CILSS (Comité inter-Etat de lutte contre la sécheresse au sahel) en novembre 2010 cité dans le Rapport produit par le PAM (Programme Alimentaire

Mondial) en collaboration avec le CNSA (Conseil National de Sécurité Alimentaire) du Sénégal en 2017, indiquent que sur les 3 805 000 ha de terres arables dont dispose le pays, 2 400 000 ha sont fortement dégradés (soit 63%).

1.2.1.3. Le climat

Du point de vue climatique, les communes de Taïba Ndiaye, Darou Khoudoss, Méouane et de Pire Goureye appartiennent à la zone sahélienne côtière et s'étendent sur 180 km le long de la mer, de Dakar à St. Louis, sur une largeur variant entre 5 et 30 km (Kessler et *al.*, 2004).

Leur position géographique sur la grande côte (à proximité de l'océan atlantique) se caractérise par des paramètres climatiques favorables qui le différencient des autres communes de la région en lui conférant un microclimat.

Comme dans tout le Sénégal, le régime pluviométrique de la zone est caractérisé par deux saisons bien marquées : une saison sèche (de novembre à mai) avec la circulation d'alizé continental issu de l'anticyclone Saharo-libyen et une saison des pluies (de juin à octobre) avec la circulation de flux de mousson provenant de l'anticyclone de Sainte Hélène (Aguiar, 2009).

Le climat de la zone est de type côtier avec une influence de l'alizé continentale. La moyenne pluviométrique annuelle dans la zone est de 314,6 mm. Cette faible pluviométrie constitue la seule source de recharge de la nappe phréatique et par conséquent, est à l'origine de la faiblesse des rendements de l'activité agricole en particulier le maraîcher dans la zone qui en dépende. (Sultan & Janicot, 2006 ; d'Orgeval, 2006) cité par (Aguiar, 2009).

Notre zone d'étude est à proximité de la mer. Cette dernière favorise des températures douces et constantes avec une moyenne annuelle d'environ 24,21°C. Les températures les plus élevées sont fréquemment enregistrées de juillet à novembre, avec un maxima de 28,8 à 30 °C en octobre (Mbaye, 2012). Elle enregistre des précipitations variantes annuellement entre 133,9 à 602,2 mm/an de 1987 à 2018 (Figure 1).

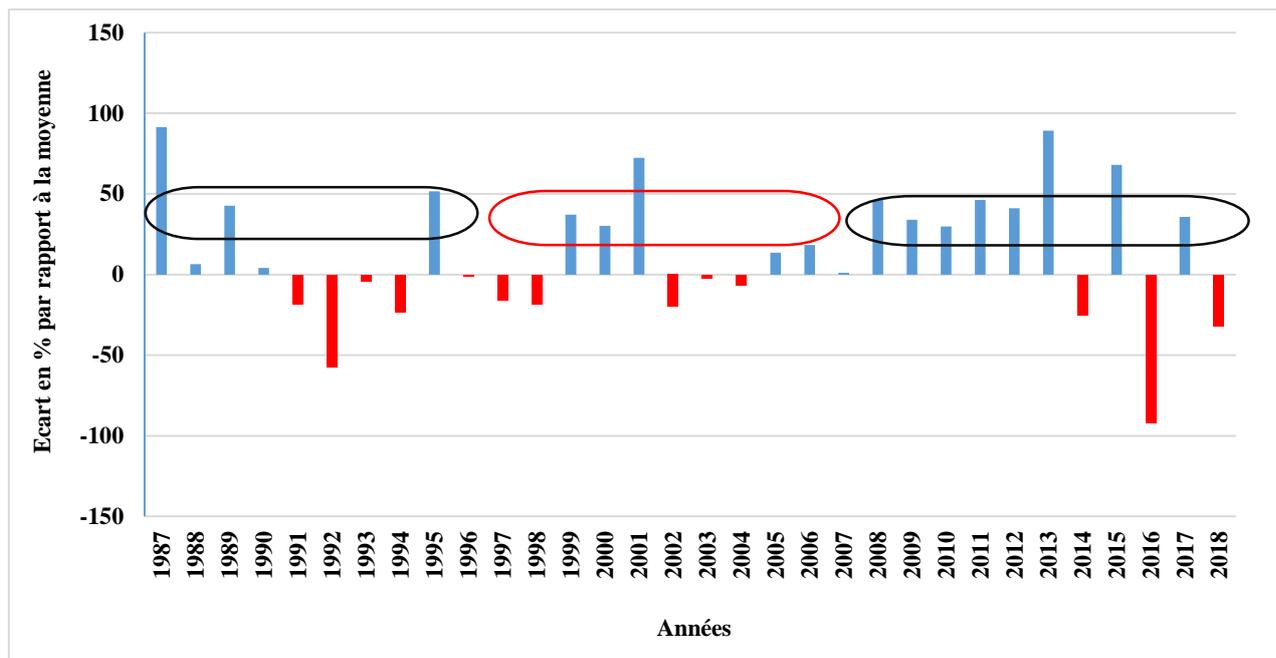


Figure 1 : Évolution de la pluviométrie à la station de la CERP de Méouane de 1987 à 2018
(Source : Service des eaux et forêts de Méouane)

L'analyse de la courbe (figure 1) portant sur l'évolution de la pluviométrie à la station du CERP (centre d'extension rural et polyvalente) de Méouane permet de déceler trois périodes : 1987-1996 ; 1997-2006 ; 2007-2016. Une vision générale de la courbe d'évolution interannuelle (Fig. 3) permet de voir des « pics » et des « creux » par rapport à la moyenne 1987-2018 qui est égale à 314,6 mm. Les « pics » sont synonymes d'années excédentaires tandis que les « creux » traduisent les années déficitaires (Guèye, 2005).

Durant la première période, la pluviométrie a connu une évolution en dents de scie. L'année la plus pluvieuse correspondait à 1987 avec 602,2 mm. Une seconde période à tendance déficitaire est notée à partir de l'année 1991 jusqu'en 1996 excepté l'année 1995 où nous enregistrons le plus grand déficit pluviométrique en 1992 avec 133,9 mm soit -57,44 mm par rapport à la moyenne.

Comme la première période, la deuxième 1997-2006 a connu également une évolution pluviométrique en dents de scie avec cinq années de déficit 1997, 1998 et 2002, 2003, 2004 avec respectivement -15,99 mm ; -18,47 mm ; -19,81 mm ; -2,29 mm ; et -6,346 mm par rapport à la moyenne. Durant cette décennie, la pluviométrie annuelle été généralement inférieure à 600 mm.

Quant à la troisième période, elle est globalement pluvieuse mais marquée par deux années de déficit en 2014 et 2016 avec respectivement 234,5 mm soit -25,47mm en 22 jours et 261,7 mm soit -91,32 mm en 32 jours de pluies.

1.2.2. Les caractéristiques biophysiques

1.2.2.1. La végétation

La végétation peut être définie comme une communauté de différentes plantes qui partagent les mêmes conditions de milieu en une station donnée. Elle évolue avec le temps et les variations des conditions du milieu (Fernex et *al.*, 2015).

Selon le rapport final du PLD de la commune de Darou Khoudoss (2004), la végétation est composée d'une strate arborée, d'une strate arbustive et d'une strate herbacée.

La strate arborée est essentiellement composée d'espèces épineuses telles que *Acacia albida* (Kadd), *Acacia radiana* (seng), *Acacia nilotica* (nep nep), *Balanites aegyptiaca* (soump), *Zizyphus mauritiana* (sidem), en association avec des espèces telque *Adansonia digitata* (Gouye), *Parinari* (ou *Néocarya*) *macrophylla* (new), *Tamarindus indica* (dakhar) et *Sclerocarya birrea* (beer).

On y retrouve enfin dans les concessions des espèces exotiques tels que *Azadirachta indica* (nim) et le *Prosopis juliflora* (arbustes Mimo fabacées). Cette strate arborée sert de source d'énergie à la population locale.

La strate arbustive est constituée en prédominance de *Guiera senegalensis* (nguer), d'*Anononas senegalensis*, *Boscia senegalensis*, de *Combrétacées* et d'*euphorbes* telles *Euphorbia balsamifera*. Cette strate arbustive était constituée d'espèces en grande partie utilisées pour la médecine traditionnelle par la population locale.

La strate herbacée est plus dense dans la zone des Niayes, jadis appelée zone pastorale. Pendant l'hivernage, ce tapis herbacé, constitué de graminées et de plantes rampantes, offre au bétail un surcroît de fourrage. Desséché dès le mois de novembre, la strate herbacée est composée de graminées annuelles où dominant le cram-cram (*Cenchrus biflorus*).

Cependant, du fait des nombreux effets négatifs ainsi qu'à la compensation des dommages causés par les ICS, la végétation est aujourd'hui renforcée par des plantations artificielles d'anacardiens et de manguiers. Selon le chef de brigade des eaux et forêts de Méouane, dans certains endroits, situés sur l'avancée du front minier de la carrière de Tobéne, la végétation est

constituée essentiellement de verger et de variété agricole (arachide, manioc). La densité de cette végétation est comprise entre 200 et 300 espèces par hectares (Photographie 1).



Photographie 1 : Végétation sur l'avancée du front minier (source : Seck, 2018)

1.2.2.2. La faune

La faune dans les communes de Taïba Ndiaye, Darou Khoudoss, Méouane et Pire Goureye est constituée essentiellement de reptiles, de rat-palmistes, d'oiseaux, d'insectes, de lièvres, de petits rongeurs arboricoles, des chacals ainsi que des singes, en grande partie.

Selon M. Diagne, habitant du village de Ngoméne, des crocodiles ont été également observés dans la zone jusqu'en 1959. La disponibilité de la faune permet la pratique de la chasse et sert de nourriture à la population locale.

Aujourd'hui, la majeure partie de ces espèces animales, qui offrent certains services nutritionnels à la population locale, ont commencé à migrer vers d'autres zones où leurs conditions de vie sont beaucoup plus favorables. Cette migration est liée à la combinaison de plusieurs facteurs d'ordre naturels et anthropiques aggravés par la présence des industries extractives (ICS, carrières de sable, de silex) dans la zone.

1.3. La démographie et la diversité ethnique

L'environnement dans notre zone d'étude est très vaste car englobent quatre communes. La population de la commune de Darou Khoudoss est estimée à 53 431 habitants, Taïba Ndiaye à 22 268 habitants, Pire Goureye 12 792 habitants, Méouane 3 011 habitants en 2013 selon le service régional de la statistique et de la démographie de Thiès (SRSST). Cet espace regroupe une diversité ethnique (figure 2) et culturelle.

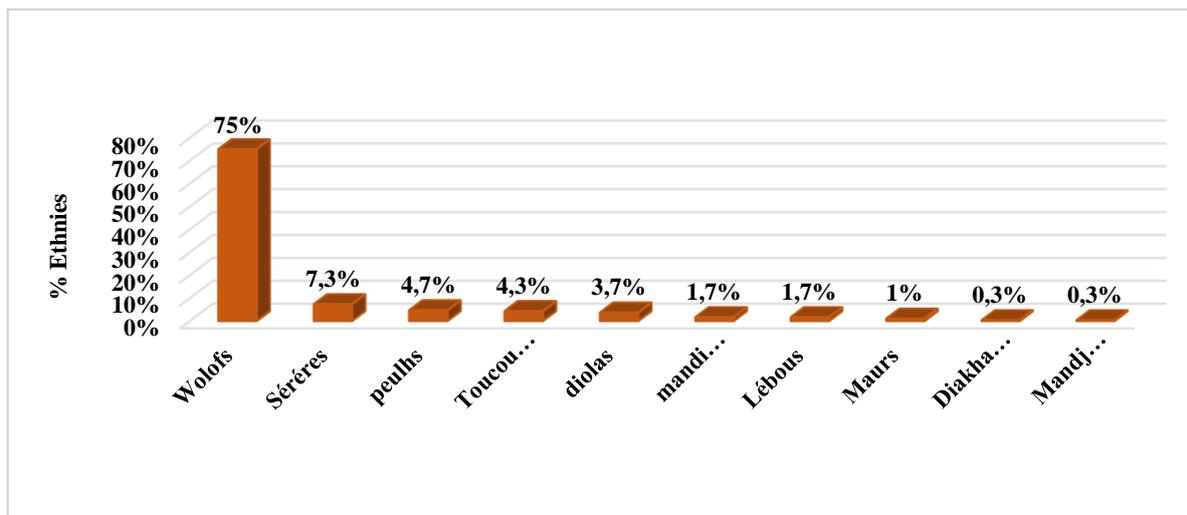


Figure 2 : composition ethnique de la population enquêtée (Source : enquêtes de terrain)

Selon nos enquêtes de terrain, les Wolof sont majoritaires avec (75%) de la population enquêtée. Ils sont suivis des Sérères (7,3%), des Peulhs (4,7%), des Toucouleurs (4,3%), des Diolas (3,7%), Des Mandingues (1,7%), Des lébous (1,7). Les Maurs (1%), Diakhankés (03%), les Mandjacks (0,3%) sont aussi présents dans la zone d'étude.

A cela, s'ajoute les groupes de migrants (navétanes); il s'agit des Guet-ndariens qui s'activent dans la pêche sur la grande côte, des Firdous et mandingues dans la récolte des arachides et du maraichage, et des ouvriers dans l'exploitation du phosphates des ICS (Kanouté, 2009).

La diversité ethnique dans notre zone d'étude s'explique par de nombreux facteurs dont la plus importante reste la recherche d'emploi. Cette dernière est le fait de la richesse des terres et des conditions climatiques favorables au développement du maraichage, mais aussi et surtout de l'implantation des industries extractives dans la zone.

Les premiers mouvements de population dans ces communes remontent en 1957 avec l'exploitation des phosphates de Taïba. Ce brassage ethnique est amplifié par l'implantation de l'Industrie Chimique du Sénégal en 1981 et le doublement de leur production vers les années 2000. Ce doublement de la production a drainé une masse d'ouvriers qui venaient dans toutes les parties du pays pour la recherche d'emploi afin de pouvoir satisfaire leurs besoins de consommation et de finance (Mbaye, 2012).

Les arrêts annuels pour l'entretien de la plate-forme chimique des ICS favorisent un autre type de migration périodique drainant une masse d'ouvriers et de manœuvres chômeurs à la recherche d'emplois temporaires lucratifs dans la zone. Ces ouvriers et manœuvres sont généralement constitués de jeunes et adultes (Diop, 2017).

1.4. Les principales activités socio-économiques

La population des communes de Taïba Ndiaye, Darou Khoudoss, Méouane et Pire Goureye s'active principalement dans l'agriculture et le maraîchage, l'élevage, la pêche et l'exploitation du phosphate.

1.4.1. L'agriculture sous pluie et le maraîchage

Au Sénégal, l'activité agricole a été depuis longtemps considérée comme étant l'activité la plus importante en milieu rural, car elle occupe 70% de la population active du pays en général et près de 90% de la population de la région de Thiès en particulier (Guèye, 2005). Dans la zone d'étude, l'agriculture sous pluies offre de nombreuses potentialités à la population du fait de la fertilité et de l'abondance des terres.

Selon les enquêtes menées sur le terrain, 16% de la population interrogée pratiquent l'agriculture sous pluie. Cette population utilise comme variété les cultures vivrières telles que le mil, le niébé et le maïs combinés aux cultures de rentes comme le manioc, et l'arachide.

Les cultures vivrières ou « *baye doundée* en wolof » sont utilisées par 56,6% de la population interrogée (figure 3). Elles sont destinées uniquement à l'autoconsommation et assurent la survie de la population sur toute l'année tandis que les cultures de rentes sont utilisées par 43,4% de cette population interrogée. Après l'hivernage, ces cultures de rentes sont divisées en deux : une partie destinée à la vente pour la satisfaction de certains besoins financiers et l'autre partie à l'autoconsommation.

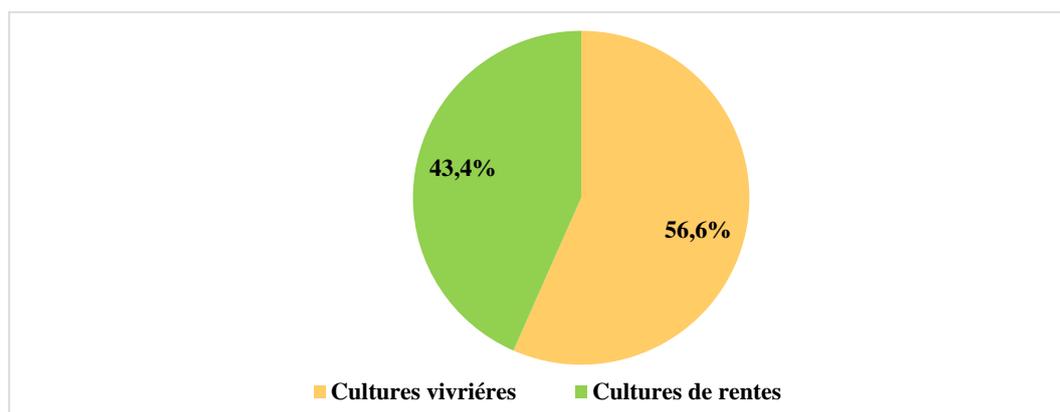


Figure 3 : les types de cultures utilisées par la population

Selon nos ¹entretiens de terrain, l'agriculture sous pluies pratiquée dans la zone est de type traditionnel. Elle est caractérisée par l'observation du repos de la terre, de la jachère et de

¹ Entretien effectué avec Mr. A. Faye, habitant du village de Gad situé dans la commune de Taïba Ndiaye.

l'assolement, ou de la technique de sur brûlis. Cette dernière est utilisée pour le défrichage, mais aussi pour la fertilisation des terres de cultures. La fumure animale ainsi que les troncs de baobab morts sont également utilisées pour enrichir les champs. Cette agriculture sous pluies se pratique sur les sols diors sablonneuses et decks diors.

Les moyens de cultures utilisés par la population locale sont rudimentaires ou peu développés et sont essentiellement manuels. Le *hîler*, un instrument d'une vingtaine de centimètres de large avec ses multiples usages en font l'outil polyvalent et caractéristique des cultivateurs, était le principal outil des paysans (Pélissier, 2008). Cependant, l'équipement des paysans dans la zone se limite à l'utilisation de certains outils communément employés pour le débroussaillage comme le coupe-coupe.

L'agriculture sous pluies dans la commune de Taïba Ndiaye, Darou Khoudoss, Méouane et Pire Goureye a connu aujourd'hui un changement. D'une agriculture vivrière, rente, familiale et payante (figure 4), elle est aujourd'hui orientée vers le maraîchage dans la zone des Niayes et dans les anciens bassins de schlamms abandonnés par les ICS.

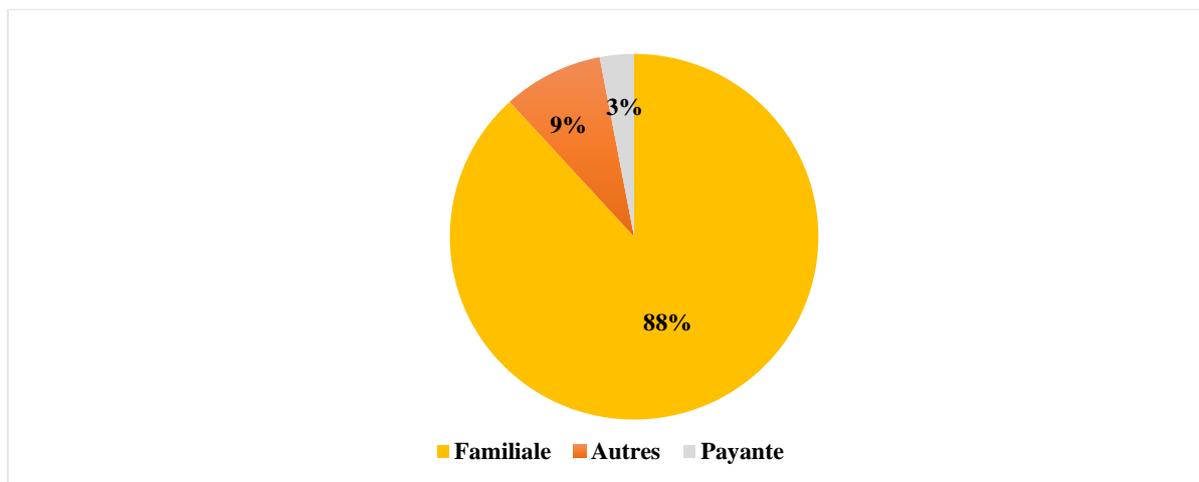


Figure 4 : Les types de main d'œuvre agricole dans la zone d'étude

Selon les enquêtes de terrain, le maraichage est pratiqué par 28,32% des ménages interrogés dans la zone des Niayes et dans les bassins des ICS (photographie 2).



Photographie 2 : plan maraicher dans un bassin des ICS (source : Seck, 2018)

Ces bassins regroupent la quasi-totalité des cultures maraichères (tubercules, haricot vert, légumes et niébé) de la population locale. Les cultures fruitières et arboricoles y sont également pratiquées. Le foin issu de ces activités agricoles permet à la population locale de pratiquer l'élevage.

1.4.2. L'élevage

L'élevage est l'une des activités les moins pratiquées actuellement dans la zone. Selon les enquêtes de terrain, elle est pratiquée que par 13 personnes soit (3,2%) de la population interrogée. Dans notre zone d'étude, l'élevage est combiné à d'autres activités, une pratique ancestrale dans la zone (Camara, 2013). Cependant, deux (2) systèmes de pratiques d'élevage sont notés dans la zone.

- ☞ Le système agropastoral où l'agriculture domine, et le bétail considéré comme une épargne. Ce système est pratiqué pour la plupart par des paysans et cela leur offre de multiples services comme la fourniture d'aliments riches en protéines (lait, viande), la fumure (pour la fertilisation des sols agricoles).
- ☞ Le système pastoral entretenu par les peulhs. Ces derniers habitent essentiellement dans les localités de Keur Daouda ka, Keur El hadji Sow, Keur amadou Sow (Ndiallor), Keur Demba Diallo (Ndiallo), Keur saliou Ba, Keur Yoro Ba, Keur gaye Ba, Mboro Khondio, Keur Mamadou Sow, Keur Aliou Arona (Keur Arona Ka), Keur Oumar Ba, Keur Demba Sow, Nasse, Mékhé peulh (Keur Demba Ly), Keur Mamadou Maye Ka, El hadji Adama Ba, Thioucougne peulh.

La conduite des animaux dans la zone s'effectue sous trois modes:

- ☞ l'élevage de case avec surtout les petits ruminants (ovins, porcins);

- ☞ l'élevage en transhumance des bovins avec les peulhs qui s'effectue vers des aires de pâturages extérieures, à partir du mois de mai ; le mouvement de retour s'effectue juste à la fin de l'hivernage, c'est-à-dire au mois d'octobre ; le bétail pâture dans des aires de plus en plus éloignées des villages, et les transhumances s'effectuent davantage vers Ndiass, Mont Rolland et Pout, au sud de Thiès ;
- ☞ l'élevage semi-intensif avec comme base de l'alimentation des produits agricoles ; le troupeau, entretenu par un berger, appartient à plusieurs propriétaires généralement des paysans. Ces animaux ne rentrent que le soir à l'enclos où ils bénéficient d'une supplémentation constituée de gousses d'*Acacia albida*, de feuilles de manioc, de paille de niébé, d'arachide et d'haricot.

L'élevage de case d'ovins et porcins reste la plus pratiquée actuellement dans la zone. Il permet de satisfaire les besoins des ménages lors des cérémonies mais aussi, à générer des revenus substantiels nécessaires pour payer les soins de santé, la scolarisation des enfants et les besoins quotidiens de la famille (Ouédraogo, 2016). Les autres modes de conduites d'élevage sont pratiqués dans les communes voisines sous des modes de transhumance.

1.4.3. La pêche

La pêche est pratiquée par 6,65% des ménages interrogés. Selon le chef de service départemental des pêches et de la surveillance départementale basé à Mboro, la pêche, qui est effectuée dans ces communes rurales, est de type artisanal. Cette pêche artisanale est pratiquée dans la commune de Darou Khoudoss dans les environs de Diogo sur Mer, Lit sur Mer, Fass boye, mais aussi de Mboro sur Mer. Ces villages sont les principaux centres de débarquement et de production des pêcheurs.

Dans les communes de Méouane et de Taïba Ndiaye, les anciens marigots de Ndioum et de Sao permettaient à la population locale de combiner agriculture et pêche. Cette pêche a aujourd'hui disparu dans ces deux communes à cause de l'assèchement de ces marigots causé par le déficit pluviométrique aggravé, selon la population locale, par l'importance du volume d'eau (préparation et flottation 4000 m³/h, débouillage 1200 m³/h, site acide 1000 m³/h) utilisé par les ICS.

Selon le ²chef du centre de pêche basé à Mboro, les possibilités de pêche dans la zone étaient immenses et offraient de bons rendements. Mais durant ces dernières années, la production de

² Mme Aminata Ndiaye, actuel chef du centre de pêche basé à Mboro.

pêche a connu une incessante baisse. Par exemple, entre 2016 et 2017, la production est passée de 23 000 tonnes à 17 000 tonnes soit une baisse de 26,08 tonnes. Jusqu'au mois de septembre 2018, le service n'a pas encore enregistré les $\frac{3}{4}$ de la production annuelle de 2017. Ce qui montre une baisse drastique de l'évolution de la production de la pêche artisanale dans la zone.

Selon les mareyeurs rencontrés au village de Fass Boye, cette pêche artisanale se pratique dans la commune de Darou Khoudoss et uniquement en haute mer du fait de la migration et de la rareté des poissons. Cette situation s'explique par de nombreux facteurs parmi lesquels on peut citer :

- ☞ les mauvaises pratiques de la population locale avec le déversement des déchets ménagers au niveau de la plage;
- ☞ le refus d'observation du repos biologique;
- ☞ la non-limitation du nombre de pirogues qui est de 800 à l'échelle des quatre sites de débarquement (jugé énorme par l'agent de contrôle basé à Mboro sur Mer) ;
- ☞ l'utilisation des filets à maillage serrés;
- ☞ une faiblesse de l'effectif des agents de pêche (3 à Fass boye et 2 au poste de contrôle de Mboro);
- ☞ la pollution chimique provoquée par le déversement des déchets acides des ICS à la plage de Mboro Khondio;
- ☞ ces facteurs sont aujourd'hui amplifiés par la pollution sonore causée par le forage pour l'exploitation de Gaz et de pétrole;

1.4.4. L'exploitation de phosphate

A l'échelle locale, l'agriculture d'aujourd'hui n'a plus sa position primordiale dans l'économie comme à l'époque des grandes exportations d'arachide vers l'Europe jusqu'aux années 1960 (Kessler et *al.*, 2004). L'exploitation du phosphate par les ICS est actuellement l'activité la plus importante dans la zone du fait du nombre important de personnes qui s'y activent.

Selon les enquêtes de terrain, 45,81% de la population interrogée travaille aux ICS (figure 5).

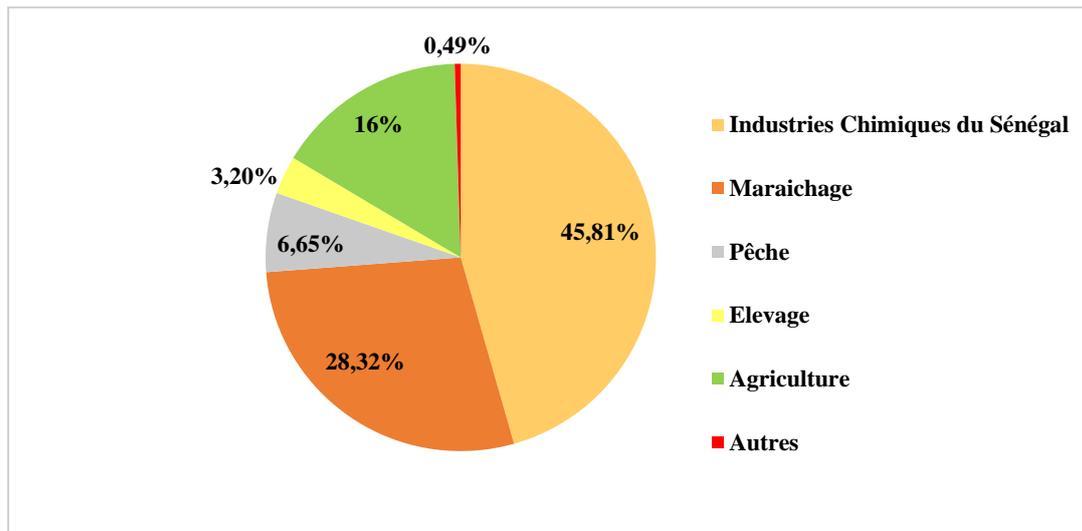


Figure 5 : Les principales activités de la population locale dans notre zone d'étude.

L'importance de l'effectif de la population locale travaillant aux ICS montre une dépendance de cette population des ICS et une prédominance de l'exploitation du phosphate sur les autres activités socio-économiques locales. L'exploitation du phosphate par les ICS a une grande importance dans notre zone de recherche et son influence sur le marché du travail est très forte. Dans leur site www.ics.sn, on peut lire que les ICS comptent 1982 employés. A ce chiffre, il faut ajouter quelque 4 000 emplois temporaires induits (journaliers, gardiennage, ...) et plus de 5 000 emplois issus d'activités dérivées localement des ICS. Une embauche fixe chez les ICS signifie la sécurité de revenus pour une famille entière. Pour cette raison, l'embauche aux ICS est très recherchée par beaucoup de jeunes hommes. La présence de cette industrie entraîne aussi le développement d'autres activités, comme le travail des sous-traitants, les mécaniciens, des ferrailleurs (Kessler et *al.*, 2004).

Cependant, les ICS ne comptent que 50 employés originaires de la commune de Mboro, 34 employés de Taïba Ndiaye et 83 originaires de Darou Khoudoss selon un cadre des ICS rencontré. L'effectif des employés dans l'industrie montre l'importance du secteur de l'exploitation minière en particulier le phosphate à l'échelle locale et la position relativement marginale de l'agriculture, la pêche et l'élevage. Le partenaire d'exploitation principal du phosphate dans la zone est l'Inde (Indorama). Elle est aussi en même temps l'un des plus grands associés et clients des ICS.

Conclusion

La présentation de la zone d'étude a montré les caractéristiques et les principales activités socioéconomiques de la population locale. Elle a également montré l'influence de l'exploitation du phosphate sur les autres activités de la population locale. Ces activités socio-économiques locales (élevage, pêche, agriculture) sont confrontées à des contraintes du fait de l'implantation des ICS qui entravent leur développement. Cette extraction du phosphate par les ICS rend la pratique de ces activités de la population locale difficile du fait de la non-réhabilitation des terres après exploitation, mais aussi de l'évolution spatiale de la carrière. Ce qui est à l'origine des nombreux impacts socio-économiques et environnementaux qui feront l'objet d'une analyse dans le chapitre suivant.

CHAPITRE 2 : L'EXPLOITATION DU PHOSPHATE PAR LES ICS

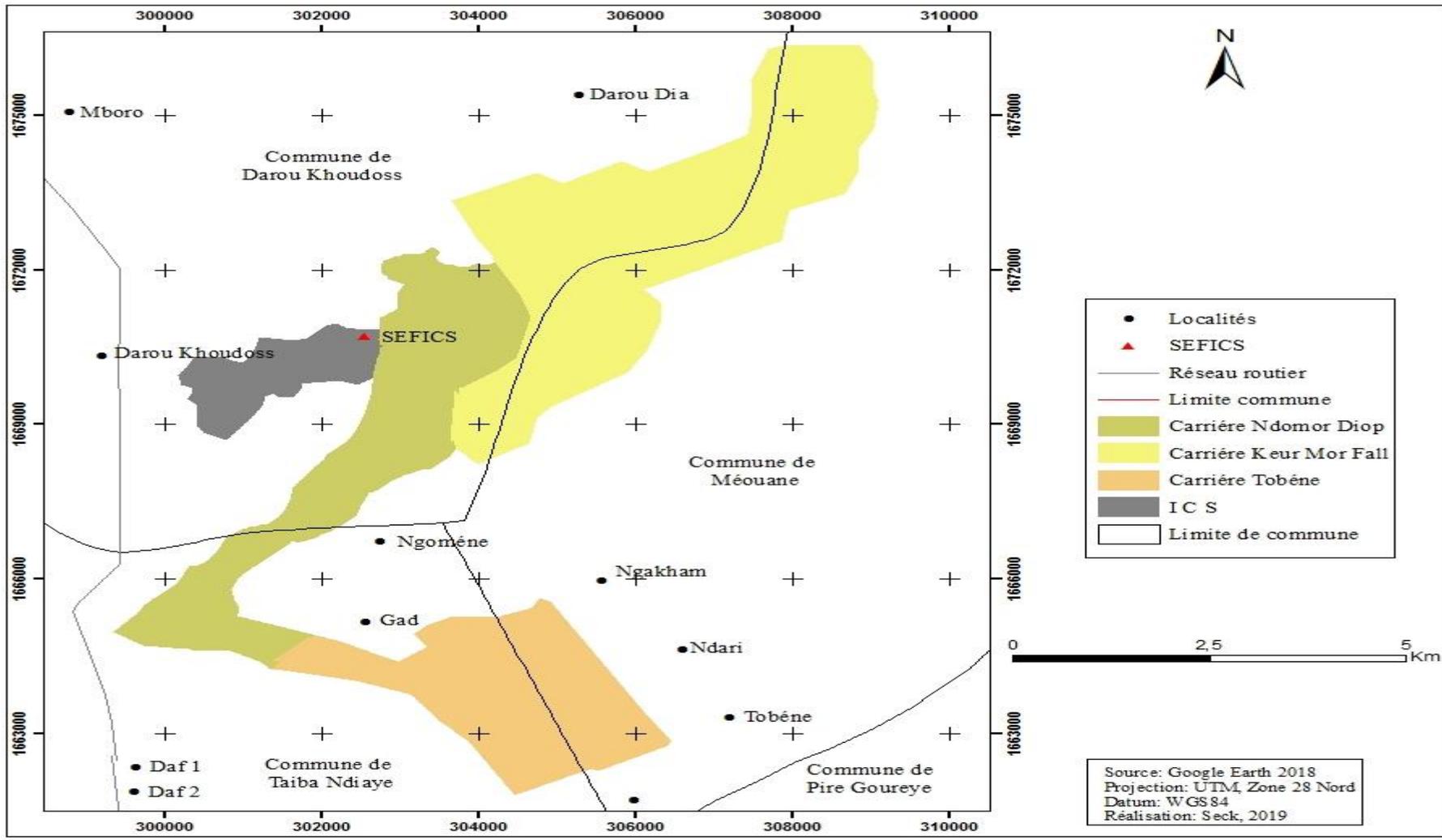
L'exploitation minière est une activité qui consiste à extraire du minerai ayant une valeur économique dans le sous-sol (Poulard et *al.*, 2017). Plusieurs techniques d'exploitation minière existent mais celle qui nous intéresse est à ciel ouvert pratiquée dans l'exploitation du phosphate par les ICS.

Dans ce chapitre, il sera question de faire d'abord une présentation des ICS et l'historique de l'exploitation du phosphate dans la zone, montrer la technique de l'extraction de phosphate et son processus, pour enfin étudier l'évolution spatiale de la production de phosphate.

1.1. Présentation des ICS

La carrière de phosphate des ICS est située au Sénégal, dans la région de Thiès entre les villes de Mboro et de Tivaouane. Cette zone fait partie du bassin sénégal-mauritanien et se situe à environ 80km au nord-est de Dakar (Diongue, 1999). La carrière des ICS forme une vaste zone triangulaire de 22 km de long sur 10 km de large (carte 5). Elle s'étale sur quatre communes (Taïba Ndiaye, Darou Khoudoss, Méouane et Pire Goureye). La carrière comprend trois grands secteurs d'extractions (carte 5) recouvert chacun d'une importante couche de sable variant de 20 à 30 mètres d'épaisseur (Faye, 2006) :

- ☞ le secteur de Ndomor Diop déjà exploité de 1960 à 1980 ;
- ☞ le secteur de Keur Mor Fall déjà exploité de 1980 à 2003 ;
- ☞ le secteur de Tobéne est en cours d'extraction depuis 2003.



Carte 5 : Les secteurs d'extraction du phosphate des ICS à Taïba

Les carrières ont été ainsi nommées en référence à la localité la plus proche des sites de sondage. Ces trois carrières couvrent 48000 hectares dont 45000 à Ndomor Diop et Keur Mor Fall et 3000 à Tobéne. L'exploitation des deux premières est achevée et celle de Tobéne a démarré en 2003. Cette dernière carrière est limitée au Nord par les villages de Gad et de Ngoméne, au sud par le village de Keur Bakar, à l'Est par les villages de Tobéne, Ndari et Ngakham et à l'Ouest par les villages de Daf 1 et 2. L'extraction du phosphate dans cette carrière se fait actuellement que dans la commune de Méouane et les réserves, estimées autour d'une trentaine de millions de tonnes, devraient s'épuiser après 20 à 25 ans d'exploitation (Dieng, 2010).

Depuis la fusion en 1996 des ICS et la CSPT (Compagnie Sénégalaise des Phosphates de Taïba), les activités des ICS sont orientées vers l'extraction, la transformation et le transport de l'acide sulfurique et phosphorique au large de Mbao avant d'être exporté vers les pays européens par des sea-lines³. L'engrais chimique, produit au site des ICS à Mbao, près de Dakar, est destiné à l'exportation vers les grandes nations cotonnières africaines comme le Mali, le Burkina Fasso, le Bénin, le Togo, la Guinée ainsi que la Gambie (Kessler et *al.*, 2004).

Les ICS sont localisées entièrement dans la commune de Darou Khoudoss avec comme mission de transformer le phosphate extrait de la carrière en acide sulfurique à partir du soufre, de l'acide phosphorique par attaque du phosphate à l'acide sulfurique (Lauvergnier, 2018). Cet acide est ensuite conduit au niveau de la Société d'Exploitation Ferroviaire des Industries Chimiques du Sénégal (SEFICS) pour être acheminé à Dakar par le train citerne.

La SEFICS, une filiale des ICS, est chargée essentiellement du transport des matières premières (Soufre, diesel, fuel, charbon ou la houille) et des produits finis (acide phosphorique, acide sulfurique) entre les sites de Darou Khoudoss et de Mbao et le Port Autonome de Dakar. Elle abrite des installations de stockage et de manutention pour entreposer l'acide phosphorique, sulfurique mais aussi pour la réception des matières importées entrant dans le processus de la transformation du phosphate.

1.2. Historique de l'exploitation du phosphate de Taïba

La découverte de phosphate tricalcique dans la commune de Taïba Ndiaye remonte depuis les années 1949, suite à un sondage effectué lors des travaux de recherche par le Bureau Minier de la France d'Outre-Mer (BUMIFOM). A la suite de cela, la CSPT créée en 1957 a procédé à son installation dans la commune de Taïba Ndiaye en 1959 (Lasserre, 2008). Cette compagnie a

³ Sea-line : Canalisation sous-marine servant au transport de l'acide

démarré ses exploitations en 1960 avec plus de 100 milles tonnes de phosphates à la carrière de Ndomor Diop.

La compagnie (CSPT) avait débuté avec six européens et dix-sept africains, mais l'indépendance politique du Sénégal ouvre la voie au remplacement des étrangers par des sénégalais. Les premières années après l'indépendance ont été difficiles pour l'entreprise, et à plusieurs reprises, elle a failli fermer. L'État sénégalais a fait appel aux américains pour relancer l'entreprise. Après une étude d'expertise dans laquelle ils ont considéré la carrière quand même assez valable pour être restaurée, achetèrent, en 1963, 12% des actions de l'entreprise (Coulibaly, 1998).

En 1981, une unité de traitement chimique du phosphate en acide phosphorique a été mise en place dans la commune de Darou Khoudoss et portant comme nom Industrie Chimique du Sénégal (ICS). C'est une société anonyme de droit Sénégalais dans laquelle l'État sénégalais est actionnaire avec 15 % et l'État indien est l'actionnaire majoritaire avec 85 % des actions. Elles transforment depuis 1984 le phosphate en acide sulfurique et phosphorique.

Depuis sa création en 1984 et jusqu'en 1995, les deux industries (CSPT et ICS) étaient complémentaires : une partie du phosphate extraite par la CSPT subissait un traitement chimique à Darou Khoudoss par les ICS.

Le 25 septembre 1996, la fusion des ICS avec la CSTP sous le nom des ICS a permis de « pérenniser » la filière du phosphate par l'extraction de la carrière de Tobéne et le doublement de la production d'acide dont la plus grande partie est exportée vers l'Inde (environ 25 000T/an).

Ce sont donc les ICS qui détiennent le monopole de l'exploitation du phosphate dans les communes de Taïba Ndiaye, de Darou Khoudoss et de Méouane depuis 1960. Aujourd'hui, le phosphate brut est extrait à ciel ouvert du sous-sol de la commune de Méouane. Le phosphate des ICS est transformé sur place, plus précisément dans l'industrie de Darou Khoudoss en produit chimique (acide phosphorique, acide sulfurique) commercialisable. Les ICS constituent aujourd'hui l'une des plaques tournantes de l'économie sénégalaise (Diémé, 2001).

1.3.1. Processus de l'exploitation du phosphate

1.3.2. Technique de l'extraction

L'extraction du phosphate de Taïba se fait à ciel ouvert, une méthode d'extraction qui consiste à enlever la surcharge recouvrant le phosphate pour découvrir le minerai (Pereira, 2003). La

carrière de Tobéne est exploitée progressivement et de plus en plus creuse avec des routes de transport qui permettent aux dumpers d'accéder aux minéraux de phosphate afin de les remonter en surface pour qu'ils soient traités et transformés en acide phosphorique. Dans la zone, l'extraction de phosphate a entraîné une modification du relief et l'environnement (photographie 3).



Photographie 3 : dunes et crevasses créées par l'exploitation du phosphate de Taïba (Source : Seck, 201)

1.2.3. Processus d'extraction et de transformation du phosphate

Le processus d'extraction et de transformation du phosphate par les ICS se fait en suivant huit étapes.

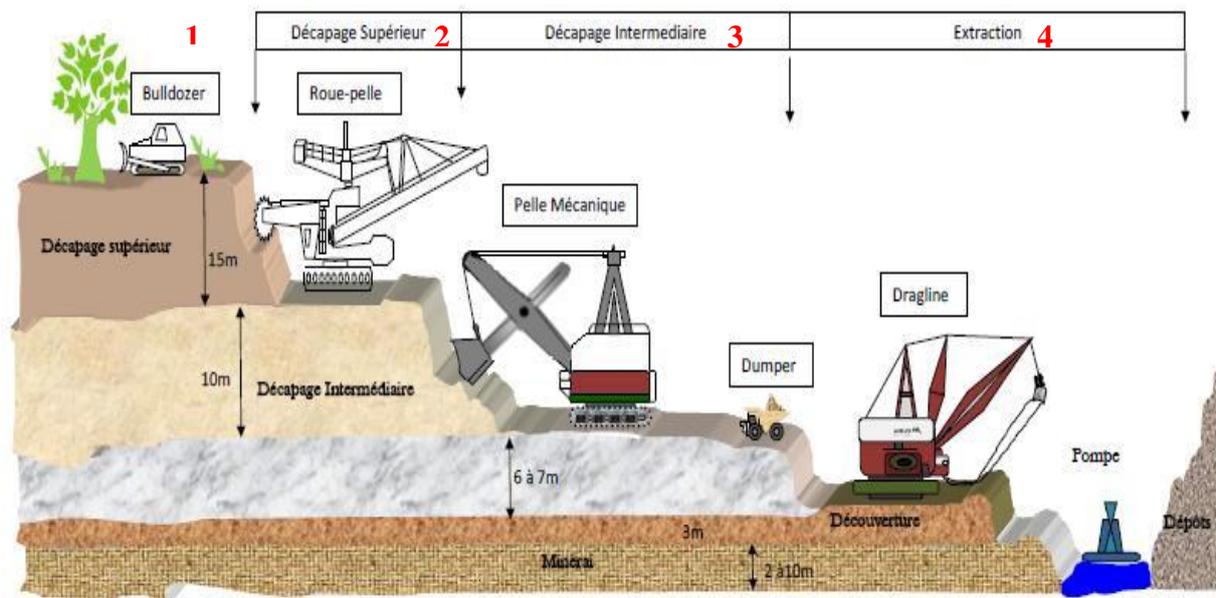


Figure 6 : Phases de l'exploitation du phosphate (Source : ICS, juin 2005)

1.2.3.1. La prospection

C'est la première phase de l'extraction du phosphate de la carrière. Elle permet de déterminer les estimations de la réserve de phosphate, et de donner les limites de la carrière ainsi que les zones les plus riches et les plus pauvres en minerai.

Selon le prospecteur de l'équipe C, cette prospection est faite par des sondages à différents maillages variant selon l'objectif de la prospection minière. Parmi ces mailles, nous pouvons noter :

- ☞ la maille d'exploration ou maille de 1000m permet de définir les zones à indice positives ;
- ☞ la maille de reconnaissance ou maille de 500m pour la délimitation de la carrière ;
- ☞ la maille d'évaluation ou maille de 250m pour évaluer la valeur du minerai ;
- ☞ la maille d'exploitation ou maille de 125m ;
- ☞ et la maille de précision ou maille de 62,5m pour la gestion des passes.

Cette phase de prospection marque le début des impacts sur l'environnement. Elle entraîne le découpage de vastes aires de végétation pour la construction de logement aux ouvriers et pour faciliter la circulation de véhicules lourds transportant les installations pour le forage.

1.2.3.2. Le terrassement

Il consiste à l'enlèvement total du tapis végétal afin de niveler la surface du terrain. Il est assuré par des bulldozers ou boteurs qui coupent totalement la végétation, poussent les matériaux et les chargent sur des camions bennes. Ces derniers vont ensuite assurer la sortie des troncs d'arbres ou « mort terrain » hors du site minier des ICS.

Cette étape a aussi des impacts négatifs sur la végétation, la faune et l'atmosphère avec le soulèvement de poussière. L'inhalation de la poussière soulevée lors du terrassement peut être à l'origine de maladie respiratoire chez la population locale (Terron, 1981). Une fois le terrassement terminé, le décapage peut commencer.

1.2.3.3. Le décapage

Cette phase correspond à l'enlèvement de la couche de sable. Dans le cadre de l'exploitation du phosphate par les ICS, le décapage de la couche stérile se fait à deux niveaux pour éviter le risque d'éboulement : le décapage supérieur et le décapage inférieur ou intermédiaire.

Le décapage supérieur correspond à l'enlèvement de la couche de sable sur une épaisseur de 15m. Ici, le travail est assuré par une roue-pelle superposée à un engin appelé sauterelle qui fonctionne de manière automatique et effectué sur des piquets de 73m. La sauterelle est l'intermédiaire entre la roue-pelle et le Convoyeur à Bande Ripable (CBR). Ce dernier assure le transport du sable jusqu' à la zone à remblayer et les déposent en bordure de la limite de carrière.

Le décapage inférieur ou intermédiaire est essentiellement effectué à l'aide de pelle chargeuse ou pelle mécanique et des camions dumpers. Ici la couche stérile a une épaisseur variant entre 6 et 7m.

En revanche, le décapage des couches dites stériles s'est étendu sur de vastes espaces. Ce décapage a ainsi entraîné la perte d'importantes superficies de terres arables. Ce qui est à l'origine des menaces environnementales.

1.2.3.4. L'extraction du phosphate

Aussi appelée « chantier bas », l'extraction du phosphate par les ICS est effectuée par des engins appelés draglines

Ces draglines assurent :

- ☞ l'enlèvement des couches stériles (sable, grés) et leur dépôt sur la partie déjà exploitée ainsi que l'aménagement du chantier bas et de la butte pour la plate-forme des dumpers ou 100 tonnes ;
- ☞ la découverte de la couche de minerai principale sur une épaisseur de 3 m mais qui se situe, selon l'un des prospecteurs, se situe à un niveau beaucoup plus profond dans la zone Ouest qu'à l'Est ;
- ☞ l'extraction du minerai qui se fait sur une épaisseur variant entre 2 et 10 m ainsi que son chargement sur des dumpers ; le minerai est ensuite conduit à la station de scalpage pour être concassé avant de passer au débouillage.

Actuellement, dans la carrière de Tobéne, il y'a sept (7) dumpers qui assurent le transport du minerai à l'aide de quatre (4) draglines. Le but de ce travail est d'avoir un processus continu dans lequel les dumpers et les draglines ne s'attendent pas l'une à l'autre.

1.2.3.5. Le scalpage

Une fois benné dans la trémie par les dumpers, le minerai de phosphate passe par le crible jouant le rôle de tamisage pour éliminer les gros blocs de silex et de grés supérieurs à 500 mm qui sont ensuite récupérés par les chargeuses et camions bennes envoyés aux zones de dépôt de déchets (figure 7).

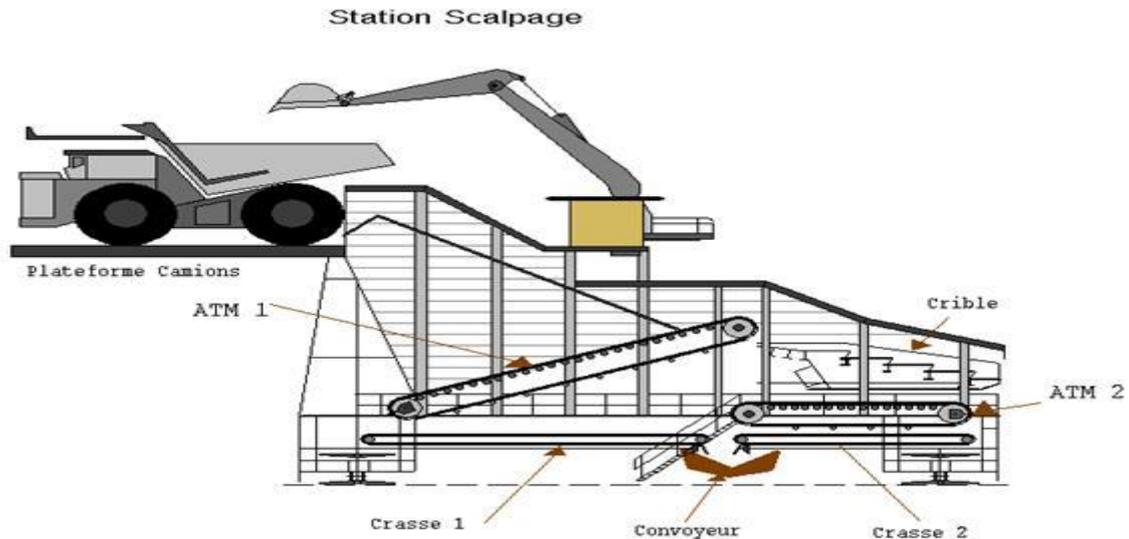


Figure 7 : Station de scalpage du minerai de phosphate (Source : ICS juin 2005)

1.2.3.6. Le débouillage

Selon le chef de poste, son nom vient du mot débouilleur (appareil qui sert à débarrasser un minerai de sa bourbe) et son nom technique est prétraitement, c'est-à-dire le premier traitement du minerai. Le débouillage peut être considéré comme étant un atelier de tri, de lavage et d'envoi de minerai aux ateliers d'enrichissement ou à la station de laverie. La station de débouillage reçoit des produits (par camion et convoyeur) de dimension supérieure ou égale à 600 mm et doit envoyer un produit dont la dimension est inférieure ou égale à 25mm. Pour cela, trois (3) cribles équipés de robinets à jets d'eau puissante sont mis en place pour assurer le tamisage ainsi qu'un débouilleur (figure 8).

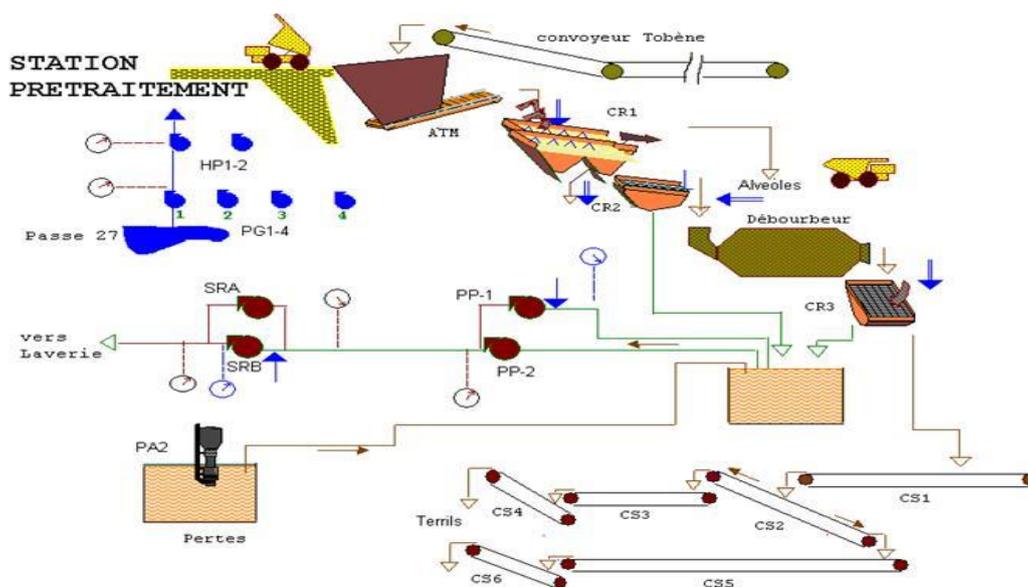


Figure 8 : station de débouillage du minerai de phosphate (Source : ICS, juin 2005)

Le minerai, une fois versé dans la trémie via l'ATM (alimentation à tablier métallique), arrive au crible 1 (CR1). Ce dernier élimine les gros blocs de silex de dimension supérieure à 600 m. Ces silex sont envoyés aux alvéoles avant d'être récupérés par des camions bennes. Le passé du crible 1 arrive dans le crible 2 (CR2) qui élimine les blocs supérieurs à 300mm. Le passé du CR2 arrive dans la fosse à pulpe et le refus passe dans le déboureur.

A la sortie du débouillage, le CR3 élimine les blocs supérieurs à 25 mm. Le passé arrive dans la fosse à pulpe et le refus va à la mise à terril par le convoyeur à silex n° 1 (CS1) qui verse sur un autre convoyeur à silex n°2 (CS2) perpendiculaire au premier qui peut servir ou le convoyeur n° 3 (CS3) ou le convoyeur n° 5 (CS5). Le CS3 alimente le convoyeur 4 (CS4) et le CS5 alimente le convoyeur n° 6 (CS6).

Ces convoyeurs (CS1, CS2, CS3, CS4, CS5, CS6) vont conduire le silex jusqu'à la station des terrils. Pour récupérer les pertes, trois pompes sont mises en place : le PA2 pour récupérer les pertes de la fosse à pulpe et le PP1 et PP2 pour aspirer le minerai de la fosse et les envoyer aux stations de relais SRA ET SRB. Ces deux stations de relais vont enfin alimenter l'atelier de préparation de la station de la laverie à l'aide de TH (transport hydraulique qui assure la conduite du minerai du débouillage à la laverie).

L'approvisionnement en eau pour le débouillage du minerai de phosphate du gisement de Tobène exige une quantité importante d'eau. Cette station utilise 1200m³/h soit 1.200.000L/ h. Cet important volume d'eau utilisée pour le débouillage du phosphate a contribué au tarissement des puits villageois.

1.2.3.7. La laverie

Selon le chef de poste, la laverie est le traitement ou la valorisation du minerai de phosphate. Elle est divisée en deux ateliers : la préparation et la flottation. La préparation, comme son nom l'indique consiste à préparer le minerai pour qu'il soit compris entre 40 et 800 μm afin qu'il soit apte à la flottation. L'objectif principal de la préparation est de :

Fournir à la flottation un minerai compris entre 40 et 800 μm . La coupure de minerai compris entre 40 - 315 μm est appelée fins et celle comprise entre 315 – 800 μm appelée Gros.

Le minerai provenant de la station de débouillage sous forme de boue arrive d'abord dans la boîte réceptrice 7 de l'atelier de préparation par TH (Transport Hydraulique).

Une fois à l'atelier de préparation, ce minerai arrive dans la boîte réceptrice 7 d'alimentation des grilles 8 de 16 couloirs avec une ouverture de maille de 800 μm . C'est au niveau de ces grilles 8 que se fait donc la première coupure à 800 μm . Ici, les produits inférieurs à 800 μm passent et ceux supérieurs sont envoyés vers les grilles courbes 14 ou l'on coupe toujours à 800 μm . Ces grilles courbes 14 permettent de finir le travail de séparation du minerai provenant des grilles mixtes 8. Le passé des grilles 14 va dans la bêche 21, repris par les pompes, il rejoint le passé des grilles 8.

Le refus de ces grilles 14 est recueilli par la trémie 20 et constitue ce qu'on appelle le produit frais. Le produit frais est repris par les convoyeurs qui vont alimenter les broyeurs. Ces derniers permettent de traiter le minerai pour qu'il soit inférieur à 800 μm . Maintenant ceux qui sortent des broyeurs sont ensuite envoyés à une série de 6 cribles 15 vibrants qui jouent le même rôle (parce que les broyeurs ne donnent pas un rendement de 100%). Cela veut dire que si on envoie un produit qui est supérieur à 800 μm , tout ne sera pas réduit à un produit inférieur à 800 μm . Il y'aura une partie supérieure à 800 μm , mais qui sera moins grossière).

C'est pourquoi à la sortie des broyeurs, le produit est aspiré par des pompes. Ces pompes vont alimenter à leur tour les 6 cribles qui vont recueillir le produit du passé inférieur à 800 μm . Le passé des cribles 6 rejoint la bêche, repris par les pompes vers le passé des grilles 8. Le refus de ces cribles tombe sur le convoyeur, retourne dans le deuxième compartiment de la trémie et constitue ce qu'on appelle la charge circulante.

Le passé de ces grilles et cribles est recueilli à la base du conteneur qui va alimenter les cyclones. Ces derniers vont faire une coupure granulométrique autour de 200 μm grâce au tubule qui crée un cortex au milieu. Ce cortex crée une dépression qui va recueillir les particules

les plus fines (inférieures à 40 μm) à travers l'axe du milieu vers la partie supérieure avant d'être envoyées à la flottation.

Cette dernière est une étape purement chimique. Elle consiste à mélanger le minerai préparé avec des réactifs pour enlever les impuretés et à laisser flotter les grains phosphatés. Parmi ces réactifs, nous pouvons noter : Tal oil, Diesel et le silicate qui agit différemment.

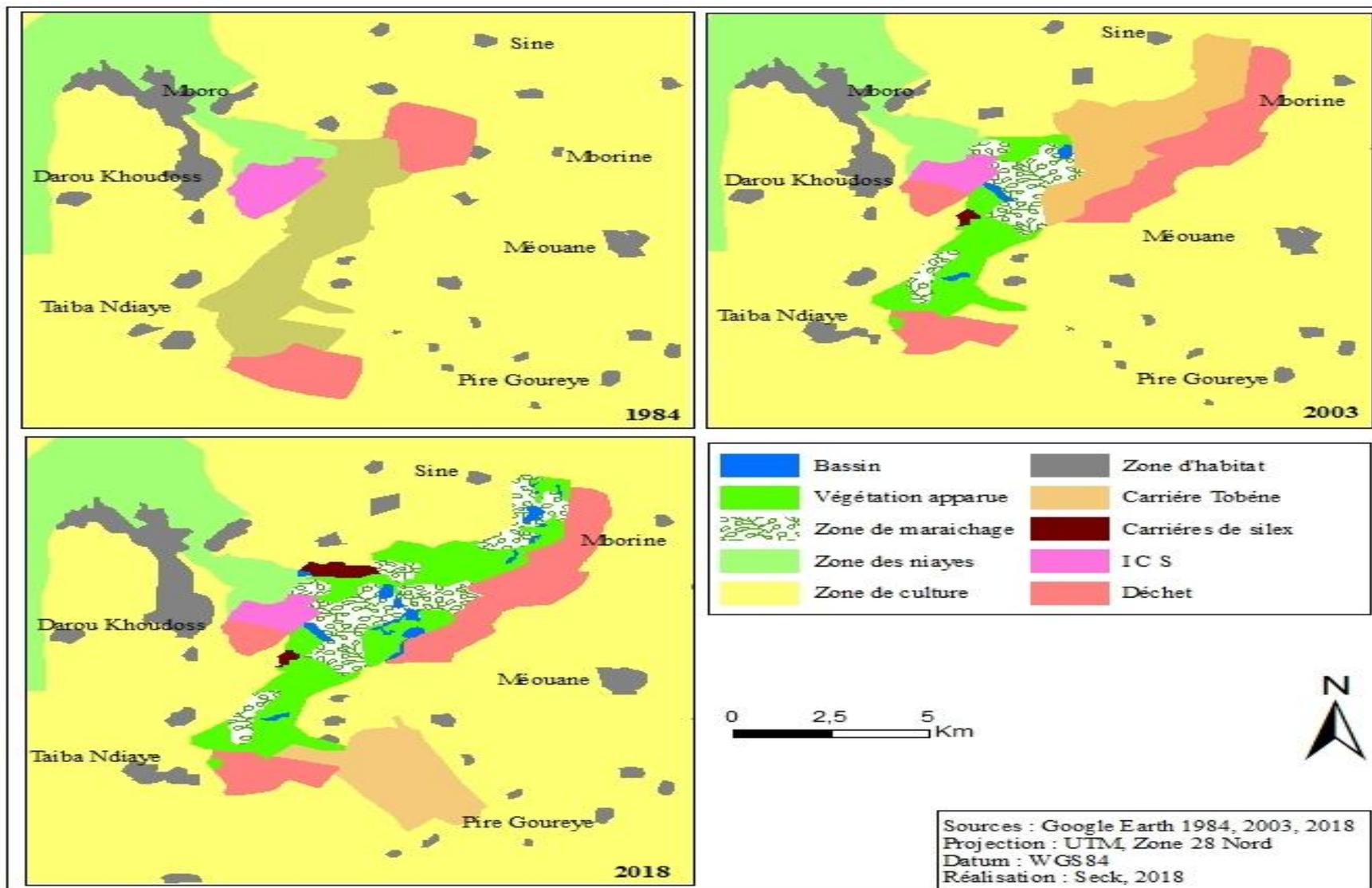
- ☞ Le tal Weil permet de modifier les particules de minerai et les rendre hydrophobes ;
- ☞ Le Diesel est un stabilisant et activant du collecteur utilisé pour détruire le silice ;
- ☞ Quant au silicate, c'est un mouchant utilisé pour stabiliser l'eau.

L'utilisation de ces produits chimiques dans le processus de transformation du phosphate en acide a entraîné des impacts sur le plan socio-économique et environnemental. L'infiltration de ces produits chimiques par les eaux de pluies a entraîné la pollution de la nappe phréatique des villages environnants des ICS.

1.4. Evolution spatio-temporelle de l'exploitation du phosphate de Taïba par les ICS

L'extraction du phosphate par les ICS a connu une certaine évolution spatio-temporelle dans la zone. Les mutations spatiales notées dans la zone se situent dans les carrières d'extraction de phosphate des ICS. L'analyse de ces mutations porte sur les modifications et les conversions des classes qui s'opposent aux situations de stabilité ou sans changement. De 1960 à nos jours, l'évolution spatio-temporelle de l'extraction de phosphate des ICS a entraîné de nombreuses mutations socio-économiques mais aussi spatiales dans la zone. Le manque de données géospatiales et cartographiques à cette date nous a amené à utiliser des images Google Earth de 1984 (la plus ancienne disponible) pour représenter l'espace à la fin de l'extraction de phosphate à la carrière de Ndomor. Les résultats cartographiques, obtenus à partir de l'exploitation des images Google Earth de 1984, de 2003 et de 2018, permettent ainsi de mettre en évidence les mutations spatiales intervenues dans les carrières des ICS de 1983 à 2018 (carte 6).

Selon Coulibaly (1998), avant le début de l'extraction de phosphate par les ICS, l'occupation des sols dans la zone était constituée essentiellement de zones d'habitation et de culture. Après 24 ans d'extraction de phosphate, force est de constater que l'évolution spatiale de la carrière de phosphate des ICS a entraîné une régression des zones de culture.



Carte 6 : Occupation des sols de la zone d'étude en 1984, 2003 et 2018

Une bonne partie des anciennes carrières des ICS ont connu une certaine conversion dans l'occupation et l'utilisation des sols. Aujourd'hui, elles sont laissées à l'abandon et laissent apparaître des traces irréversibles sur le paysage à moins d'être aménagés par la population locale pour les besoins de maraichage. Après 43 ans d'extraction, les anciennes carrières des ICS couvrent une superficie de 3562,26 hectares entre 1960 et 2003. Quant à la carrière de Tobéne en cours d'exploitation, elle couvre une superficie de 1106,42 hectares en 2018 (tableau 2).

Tableau 4 : Statistique de l'occupation des sols en 1984, 2003 et 2018

Classes thématiques	Années et superficies (en hectare)			Taux d'évolution
	1984	2003	2018	1984 à 2018
Industries Chimiques	401,33	401,33	233,8	- 41,74%
Dépôt déchet	1292,35	1513,27	1216,84	- 5,84%
Zone de culture	52984,71	49801,68	48273,69	- 8,89%
Verger	1336,54	1336,54	1124,7	- 15,84%
Zone des niayes	5222,81	5173,1	5176,78	- 0,88%
Carrière Keur mor fall		1485,66	1320,84	- 11,09%
Eau stagnante		57,07	127,03	+ 0,01%
Carrières de silex		25,77	195,73	+ 0,06%
Végétation apparue		859,73	874,46	+ 1,71%
Maraîchage		601,99	644,34	+ 7,03%
Carrière Ndomor		2076,6	1938,53	- 6,64%
Zones d'habitation	2347,23	2142,14	1511,43	- 35,60%
Carrière de Tobéne			1106,42	

Jusqu'en 1976, les zones déjà exploités par les ICS ont été abandonnés sans mise en valeur. En 1976, suite à la réussite d'une tentative de maraichage par un habitant de Keur Mor Fall dans les bassins des ICS, environ 601,99 hectares de la superficie abandonnée après l'extraction de phosphate ont été transformés en zone de maraichage entre 1976 et 2003. Entre 2004 et 2018, 644,34 hectares de ces terres, soit un taux d'évolution de 7,03%, ont été également converties en zone de maraichage. On note aussi une régénération de la végétation sur une superficie de 859,73 hectares entre 1984 et 2003 et de 874,46 hectares entre 2004 et 2018 soit un taux d'évolution de 1,71% en 2018.

Le concassage de silex et l'extraction de sable sont devenus des activités d'une grande importance dans l'économie de cette localité. La carrière de Mapathé Ndiouck est le premier à s'intéresser au concassage du silex. En 2003, cette carrière couvre une superficie de 25,77 hectares. Ensuite, au fil des années, viennent s'ajouter d'autres carrières. Il s'agit de SOCOBE, SENEG-INDIAN, DIABOS, SECA, SOCAM ainsi que les carrières de sable d'Abdoulaye Diop et de Kanté. Ces carrières sont toutes intervenues dans la zone entre 2016 et 2018 et occupent une superficie de 195,73 hectares en 2018. Aujourd'hui, ces carrières présentent un certain intérêt pour la population locale et pour l'État puisque le silex et le sable jouent un rôle essentiel dans la construction. La multiplication des carrières dans la zone génère un environnement de compétition qui favorise la création d'emplois peu qualifiés, la distribution des revenus aux populations locales et le paiement de taxe à la mairie. Ce qui est bénéfique pour la population et l'économie locale.

Les déchets des ICS, encore appelé phosphogypses ou stériles, couvraient une superficie de 1292,35 hectares en 1984 et 1513,27 hectares entre 1984 et 2003 et une augmentation de superficie de 1216,84 hectares soit une évolution de 5,84% entre 2003 et 2018. Ils sont constitués de décharges de matériaux, de stériles rocheux, des silex et celles indifférenciées pour lesquelles les éléments fins et grossiers sont mélangés. Ces déchets résultent du traitement chimique du phosphate en acide phosphorique et sulfurique. Ils sont donc l'accumulation des stériles miniers non valorisés, non réaménagés et laissés sur le site. Ces décharges sont l'un des principaux problèmes causés par l'exploitation du phosphate. En effet, les déchets qui composent ces décharges sont laissés à l'air libre. Par l'infiltration des eaux de ruissellement, ils contribuent à la pollution des nappes phréatiques des villages environnants. De plus, ces déchets sont instables et sujettes à l'érosion. Ils ne font pas l'objet de traitement (Marcageli, 2003).

1.3. Evolution de la production de phosphate des ICS de 1960 à 2016

La production de phosphate des ICS s'effectue en fonction de la localisation du minerai de phosphate. Elle se faisait comme suite dans les trois zones d'exploitations : Ndomor diop de 1960 à 1980 ; Keur Mor Fall de 1981 à 2002 ; et Tobéne de 2003 à nos jours.

1.3.1. Dans la carrière de Ndomor diop de 1960 à 1980

L'analyse de la production de phosphate de la carrière de Ndomor Diop montre trois phases d'évolutions (figure 9).

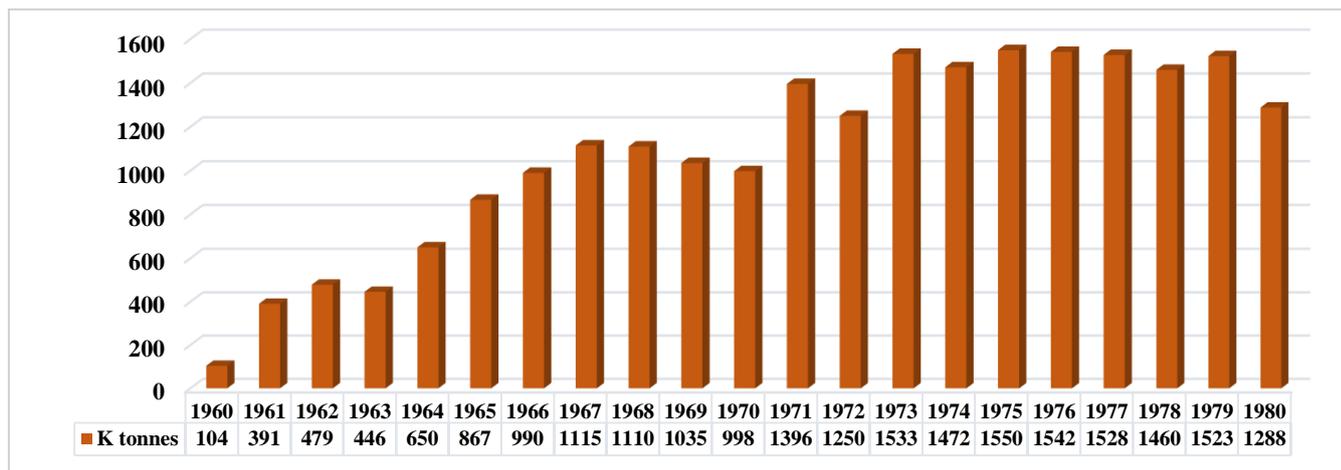


Figure 9 : évolution de la production de phosphate de Ndomor Diop de 1960 à 1980 (Source : ICS, 2018)

La première phase couvre la période de 1960 à 1967. Elle correspond à une phase d'évolution progressive de la production de phosphate des ICS de 90,67% en raison de la stratégie d'entente suivie par les USA et la France qui dominait le marché international du phosphate durant les années 1950. La position de cette dernière a pour origine les mines de phosphate qui existent dans ses colonies africaines, Nord africaines particulièrement. La stratégie d'entente adoptée par les deux pays a permis de stabiliser le marché. Ils assuraient d'ailleurs la quasi-totalité des exportations mondiales. Les prix (en dollars courants) étaient stables et se situaient entre 7-8 dollars la tonne (Mensah, 2003). L'analyse de cette première phase montre que l'exploitation du phosphate par les ICS a débuté en 1960 avec une production de 104 000 tonnes de phosphate brute. C'était le 10 août 1960 que le premier navire chargé de phosphate de Taïba avait quitté le port de Dakar à destination du Japon (Lasserre, 2008).

La seconde phase qui porte sur une période de deux (2) ans allant de 1968 à 1970 est marquée par une baisse de la production de phosphate des ICS de -10,09%. De nombreux facteurs expliquent cette baisse de la production de phosphate des ICS. Durant cette période, les phosphates américains de Floride inondèrent le marché international et principalement le marché européen en pratiquant des prix qui défiaient toute concurrence (6 à 6,15 dollars la tonne au début de 1971 alors que le prix des phosphates était de 14 dollars la tonne) (Oualalou, 2012). Cette situation a contribué à assombrir la production de phosphate effectuée par les ICS.

C'est ainsi qu'en 1968, un projet de modification a été apporté aux procédés d'exploitation minière et d'enrichissement du minerai, pour en améliorer l'efficacité de la production des ICS.

Entre 1969 et 1970, le projet est validé et défini : transport par dumpers entre l'extraction et l'atelier de préparation à terre, renforcement de la capacité de décapage par roue-pelle, convoyeurs à bande ripable et remblayeurs. Cet investissement est décidé en 1968 et la nouvelle méthode d'exploitation, dite à sec, démarre, le 20 août 1970 (Lasserre, 2008).

Entre 1971 et 1972, la demande sur le marché mondiale a dépassé la production (SLANSKY 1975). Cette situation est liée aux mauvaises récoltes résultantes de la sécheresse des années 1970. Ces mauvaises récoltes ont donc provoqué une augmentation de la demande que l'offre ne pouvait satisfaire sans une augmentation préalable des capacités de production. Ces phénomènes économiques entraînent une augmentation de la consommation d'engrais de certains pays. Par exemple, la consommation américaine en phosphates a dû augmenter de 10 % en 1973, un taux jamais atteint (Zenaidi, 1984) cité par (Mensah, 2003).

La mise en service de plusieurs unités d'acide phosphorique entre 1972 et 1976 aussi bien dans les pays capitalistes (USA, France, Pays-Bas, Espagne), socialistes (Pologne, Yougoslavie), que du Tiers-Monde (Amérique latine essentiellement) était appelée à aggraver le phénomène de raréfaction de la matière première utilisée par ces unités, c'est-à-dire le phosphate (Oualalou, 2012). Cette mise en place des services a contribué à l'augmentation de la production mondiale de phosphate en particulier celle des ICS.

En 1973, se produit une hausse importante du prix des matières premières alimentaires et industrielles, entraînant une première accélération du coût des importations créant ainsi les conditions adéquates pour permettre aux pays producteurs de matières premières de prendre, pour la première fois, l'initiative au niveau de la fixation des prix de leurs exportations (Bezbakh, 2011). C'est dans ce cadre que l'on doit situer les décisions de ces pays, en particulier le Maroc, relatives au triplement du prix du phosphate à partir du 1er janvier 1974 pour le premier semestre de l'année. Le prix de la tonne est passé de 14 à 42 dollars pour le phosphate, avant de passer à 63 dollars pour le deuxième trimestre de 1974 et à 68 dollars à partir du 1er janvier 1975 (Leymarie & al, 1993).

L'évolution des prix s'explique en partie par la forte demande de pays comme l'Inde, la Chine. Cette augmentation des cours du phosphate est favorisée par le renchérissement des produits agricoles, qui demandent une utilisation de plus en plus importante d'engrais. Une demande croissante et soutenue compte tenu non seulement des besoins agricoles, mais aussi en raison de l'amélioration des niveaux de vie et mode de consommation de pays asiatiques (l'Inde et la Chine en l'occurrence) et de l'Amérique latine consommateurs de riz et de céréales. Cette

situation est à l'origine de l'évolution progressive de la production de phosphate mondiale en particulier des ICS qui a progressé de 9,81% entre 1971 et 1973 malgré une légère baisse de -10,45% enregistrée en 1972. Le fait majeur de la variabilité de la production de phosphate est consécutif à la hausse des prix dans le marché international (Maïza, 1984).

De 1973 à 1979 la production de phosphate des ICS est restée stable et tourne autour de 1 500 000 tonnes. La stabilité de la production durant cette troisième phase s'explique par l'importance de la demande de phosphate et la stabilité du prix du phosphate mondiale.

A partir de 1980, la production de phosphate des ICS a pris une autre tendance à la baisse ou elle atteint 1 288 000 tonnes soit un taux de régression de -15,43%. Après 20 ans d'exploitation les ICS avaient extraites du sous-sol de la carrière de Ndomor diop une production estimée à environ 22 772 000 tonnes de phosphates. Durant ces 20 ans d'extraction et d'évolution spatiale, de nombreuses mutations spatiales ont été notés. Ces mutations spatiales résultent de l'avancée de la carrière de phosphate entraînant le déplacement de nombreux villages, des impacts environnementaux ainsi que la perte de terre agricole.

1.3.2. Dans la carrière de Keur Mor Fall de 1981 à 2002

Le début de l'extraction du phosphate à la carrière de Keur mor fall est marqué par une tendance à la hausse de 0,25% entre 1982 et 1988 malgré un taux d'évolution régressive de -2,75% enregistré entre 1984 et 1987(figure 10).

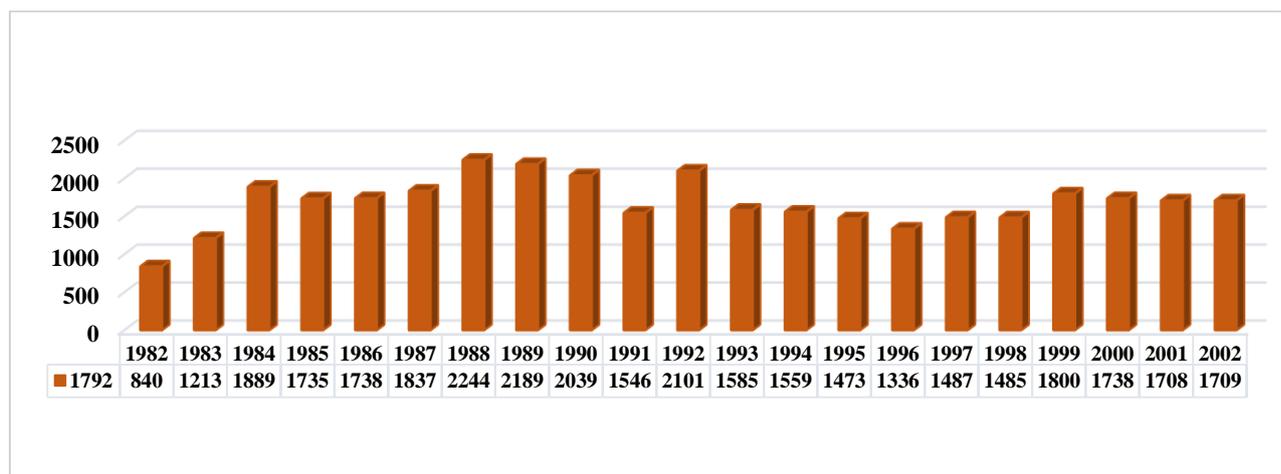


Figure 10 : Évolution de la production de phosphate de Keur mor fall de 1981 à 2002 (Source : ICS, 2018)

Cette dernière situation s'explique par la baisse du dollar qui allait suivre celle du prix du pétrole continua à exercer une pression sur le coût des importations en matières premières (Bezbakh,

2011). Cet état du marché avec la situation financière des industries d'engrais et le cours du dollar ont entraîné la baisse de la production du phosphate à l'échelle internationale : les cours mondiaux sont passés de 46 dollars en 1980 à 33 dollars en 1985 et à 31 dollars la tonne en 1987 (Mensah, 2003). Une telle situation montre que les facteurs de déséquilibre sur le marché international se répercutent sur la production de phosphate à l'échelle locale.

Jusqu'en 1984, les activités de la CSPT se limitaient à l'extraction et l'exportation du phosphate à l'étranger. C'est ainsi que l'Etat du Sénégal a mis en place une industrie de transformation chimique du phosphate en acide phosphorique qui porte le nom des ICS. Cette dernière n'a débuté ces activités qu'en 1984 avec un processus technologique pas très avancé, mais qui nécessite une première étape de transformation industrielle du phosphate (Diop, 2013). Cependant, avec le début de la transformation du phosphate en acide, force est de reconnaître que l'ère de prospérité de la production soit noter (Rolen, 1981). C'est ainsi que la production de phosphate des ICS est passé de 840 000 tonnes en 1982 à 1 889 000 tonnes en 1984 soit une évolution progressive de 5,41%.

En 1996, les actionnaires se rassemblèrent en une société qui prit le nom des ICS et que la SEFICS fut construite pour drainer la production d'acide vers le port de Dakar (Tomas 1970). Très vite, la production annuelle des ICS dépasse le chiffre considérable pour l'année 1996 qui était de 133 000 tonnes pour atteindre 148 000 tonnes en 1997 et 180 000 tonnes en 1999.

Selon le rapport de l'OCDE et de la BAD (2002) portant sur les perspectives économiques en Afrique, la production des industries chimiques et para chimique consistait essentiellement à transformer le phosphate en engrais et acide phosphorique à destination de l'exportation. La production des ICS a connu une augmentation à partir des années 1997 avec 1 487 000 tonnes de phosphates, 1 738 000 tonnes en 2000 soit 16,87%. Cette évolution progressive témoigne de la volonté des dirigeants des ICS d'accroître la production de phosphate d'où la mise en place d'une deuxième unité de transformation chimique du phosphate (ICS 2). Ce dernier a été mis en place dans le but d'un projet de doublement de la production d'acide phosphorique.

1.3.3. Dans la carrière de Tobéne 2003 à 2016

Troisième site d'exploitation, la carrière de Tobéne est en cour d'exploitation par les ICS depuis 2003. Cette carrière continue encore aujourd'hui à fournir du minerai de phosphate qui est transformé en acide phosphorique et sulfurique avant d'être exporter vers les principaux pays exportateurs (Inde, Indonésie). En ce qui concerne la période de 2003 à 2016, nous sommes dans la situation de l'après projet de doublement de la production de phosphate des ICS. Entre

2003 et 2008, la production de phosphates des ICS a connu une tendance baissière passant de 1 472 000 à 552 000 tonnes malgré un taux d'évolution de 7,06% enregistré en 2004 (figure11).

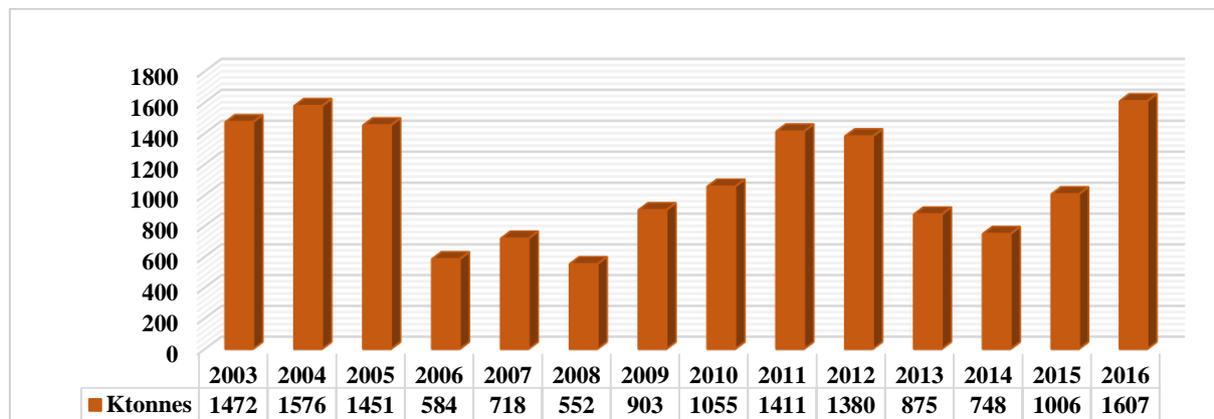


Figure 11 : Évolution de la production de phosphate de Tobéne de 2003 à 2016

Selon le rapport de l'Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (2018), portant sur la situation Economique et Sociale du Sénégal, suites aux difficultés des ICS en liaison avec la baisse des prix mondiaux de l'acide phosphorique et de l'engrais, le secteur a connu une crise importante traduite par des baisses successives de la production de phosphates de 584 000 tonnes en 2006 pour atteindre 552 000 tonnes en 2008 soit une baisse de -5,47% entre 2006 et 2008. Cette grave récession dans le commerce de phosphate a été causée par un effondrement de la demande d'engrais phosphatés (Ndiaye, 2014). La production de phosphate des ICS était en déclin du début de l'exploitation de la carrière de Tobéne jusqu'en 2008.

En 2009, cette production de phosphate a connu une augmentation de 38,87% suite à une recapitalisation des ICS.

Entre 2011 et 2012, on note une légère baisse de la production de phosphate de -2,19% du fait de la persistance des difficultés que traversent les ICS. Cette baisse s'accroît de plus en plus en 2013 et 2014 où la production de phosphate des ICS passe de 875 000 à 748 000 tonnes soit une évolution régressive de -36,59% et -45,79% respectivement. Cette dernière est liée à un « arrêt métal survenu aggravée par la vétusté des machines, l'absence de pièces détachées ».

Malgré les nombreuses difficultés que traversent les ICS, Indorama décida d'acheter les ICS en 2014. Les principaux pays où sont exportés les phosphates sénégalais en 2015, sont la Pologne (34,1%), le Liban (29,2%), la Suisse (10,2%), l'Espagne (9,5%) et l'Inde (6,5%) (ANSD, 2015).

Selon Diallo (2016), Indorama s'est d'abord engagé pour un plan de relance comprenant : effacement des dettes, redémarrage de la production, réhabilitation des installations et programme de maintenance. Ensuite Indorama a apporté 225 millions de dollars pour assurer

la réhabilitation complète des unités de production enfin de permettre une remontée de la production de phosphate qui a passé de 748 000 tonnes en 2014 à 1 607 000 tonnes en 2016 soit une hausse de 114,83%. Cette situation montre une relance des ICS depuis l'arrivée d'Indorama.

Il faut noter toutefois qu'ICS était d'abord une société à participation publique majoritaire à ses débuts en 1960 avant d'être privatisée sous la tutelle d'Indorama qui est devenu aujourd'hui l'actionnaire majoritaire depuis 2014 avec 85% des actions (Ndiaye 2014). Selon le service économique du Sénégal, depuis l'arrivée d'Indorama, les ICS ont une capacité de production de 2 Mt de phosphate par an pour des réserves d'environ 60 Mt, et transforment elles-mêmes le phosphate de chaux en acide phosphorique (capacité de 600 000 t/an) et que l'acide est destiné à 95% à l'exportation pour l'unique client (une coopérative de 50 M de fermiers indiens) et à 5% à l'usine d'engrais des ICS (destiné au marché des pays de la sous-région).

Il est par conséquent naturel que, durant ces 56 ans d'extraction de phosphate et d'évolution spatiale, les ICS aient opéré des mutations spatiales et mis en œuvre d'importants programmes de développement qui lui ont permis d'accompagner la demande du marché internationale, consolidant ainsi la place du Sénégal dans l'industrie phosphatière mondiale (KSIKES 2006). Cette mutation spatiale a permis aux ICS de réaliser un développement important au niveau de la production de phosphate. La production de phosphate cumulée des ICS de 1960 à 2016, est de 69 153 000 tonnes.

Selon le rapport de l'Afrique de l'ouest dans sa deuxième partie portant sur les ressources pour le développement en décembre 2008, les mutations rapides de l'économie mondiale, sous l'impulsion de la Chine et de l'Inde en particulier et de la forte demande américaine, ont modifié la donne des marchés internationaux des matières premières minérales. L'indice du prix des métaux a été multiplié par 3,4 entre 2002 et 2007 (le prix de l'uranium a même été multiplié par plus de 10). Les cours du pétrole et ceux du Gaz Naturel Liquéfié (GNL) ont triplé depuis 2002. Sur les marchés internationaux, le prix du phosphate a été multiplié par six entre la fin 2007 et le milieu de l'année 2008 atteignant 300 dollars américaine (Diop, 2013). Les analystes estiment probable un « super cycle » qui pourrait se traduire par l'allongement de la phase haussière des cours miniers.

L'analyse de l'évolution de la production de phosphate des ICS révèle le rôle prépondérant des firmes américaines, Chinoises et Indienne, étant donné l'influence significative qu'y exercent les variables de variation de stock et du cours des engrais phosphatés. En effet, l'évolution de

la variation du stock de phosphate brut sur le marché permet de représenter l'interaction production/consommation au plan mondial, et donc de capter les facteurs de l'évolution du bilan statistique du produit sur le cours mondial. La relation négative observée nous indique qu'en cas d'excédent sur le marché, c'est-à-dire lorsque l'offre du produit est supérieure à la demande, le cours mondial du produit va diminuer. En cas de pénurie, le mécanisme contraire va impliquer une hausse du cours. Ce résultat permet aussi de comprendre la grande compétitivité des USA, Chine et l'Inde sur le marché mondial des engrais phosphatés avec une influence certaine sur le marché mondial du phosphate brut (Mensah, 2003).

Conclusion partielle

L'exploitation du phosphate des ICS de 1960 à 2018 connu une évolution spatiale dans la zone d'étude. Cette évolution spatio-temporelle est à l'origine de nombreux impacts socio-économiques et environnementaux qui feront l'objet d'une analyse dans la troisième partie de cette étude.

TROISIEME PARTIE : IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX DE L'EXPLOITATION DE PHOSPHATE DES ICS A TAÏBA

Depuis les années 1960, on assiste à une installation des industries minières dans le département de Tivaouane. Une ruée vers une partie des niayes, appelée la bande des niayes, liée à la position géographique de la zone potentiellement très riche en ressources minières extractives. Mais la question de leur mise en valeur et de leur exploitation au bénéfice de la population locale surtout le phosphate par les ICS est resté pendant longtemps le problème de fond. Par ses actions, les ICS engendrent consciemment ou non des influences et des incidences sur les écosystèmes. Une activité minière extractive qui n'est pas sans conséquences car occasionne de nos jours beaucoup d'effets sur l'environnement et sur la population riveraine. Ces effets positifs et négatifs, dénommés impacts font l'objet de l'étude de cette troisième partie.

Pour bien appréhender l'étude de cette troisième partie, nous allons nous interroger sur la question suivante : quelles sont les impacts socio-économiques et environnementaux de l'exploitation du phosphate par les ICS ?

CHAPITRE 1 : IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES DE L'EXPLOITATION DU PHOSPHATE DES ICS A TAÏBA

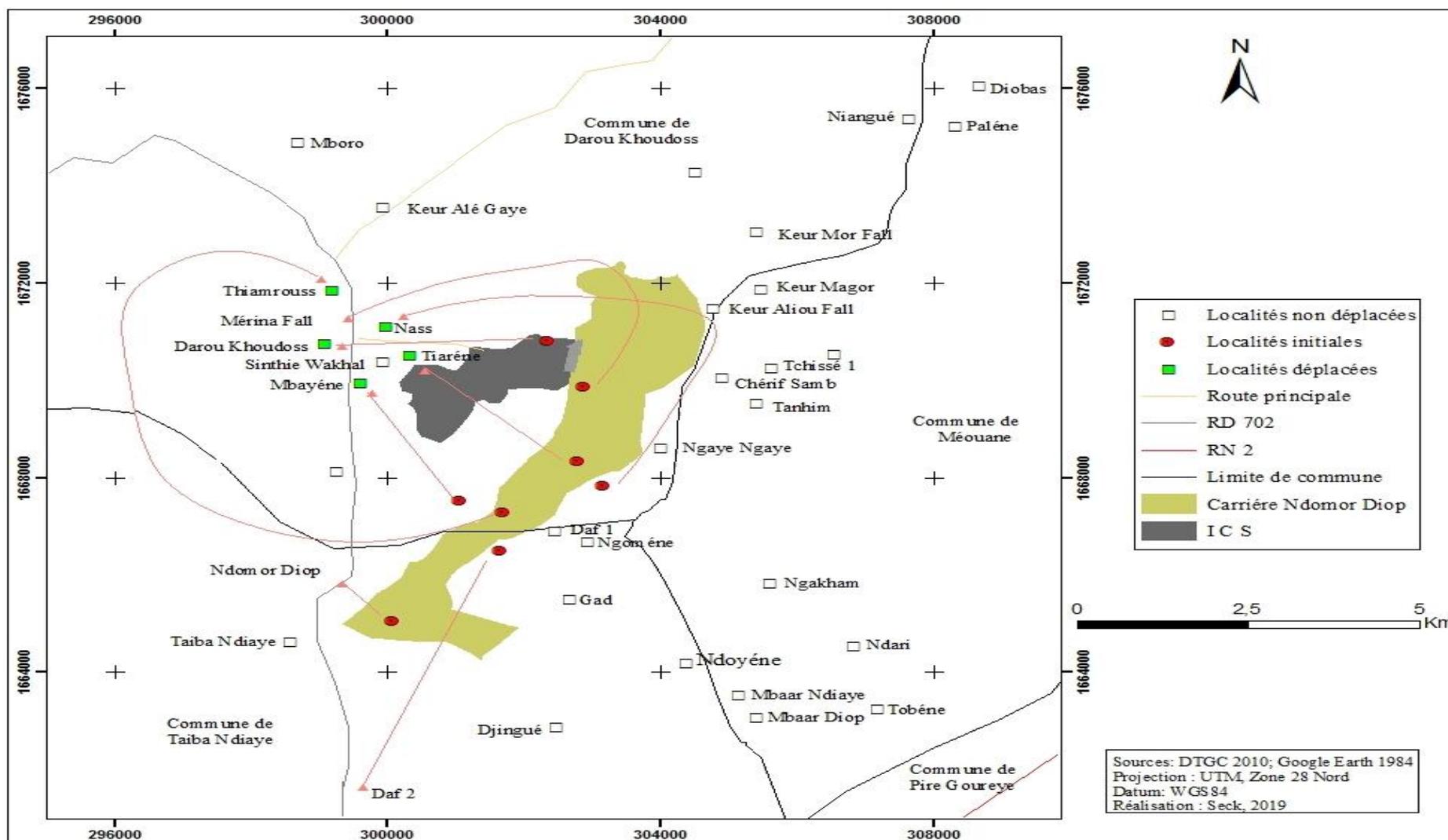
Aujourd'hui, la question de l'étude des impacts socioéconomiques liée à l'exploitation minière est d'actualité en raison des menaces qui pèsent sur les ressources naturelles, l'environnement, l'économie et la population locale qui y sont soumis. Si l'essentiel des problèmes environnementaux dans les communes riveraines des ICS découle des conséquences de l'exploitation du phosphate, les ICS posent donc un des problèmes environnementaux majeurs dans la zone par le biais de la dégradation continue des terres et de pollutions diverses qui feront l'objet de l'étude de ce chapitre. Ce dernier se focalise uniquement sur l'étude de l'évolution spatio-temporaire de la carrière et les impacts socio-économiques de l'extraction du phosphate par les ICS.

1.1. Impacts de l'évolution de l'exploitation du phosphate des ICS

Les ICS sont en partie responsables des problèmes que vit actuellement la population des villages riverains. Selon le nouveau code minier de 2016, l'obtention d'un permis d'exploitation, « ouvre droit en faveur de l'opérateur des terres nécessaires à l'exploitation des substances minérales découvertes, conformément à la législation et à la réglementation en vigueur » (Article, 106). Jouissant de ces droits, les ICS ont déplacées les villages qui renferment en profondeur du minerai de phosphate et dégagées la végétation et toutes autres réalisations des populations. Ce déplacement, qui est fonction de l'évolution spatiale de la carrière et des nuisances industrielles, ont ainsi entraîné le déguerpissement de certains villages, l'enclavement pour d'autres avec toutes les conséquences socio-économiques induites (problème d'approvisionnement en eau potable, pertes de terres agricoles, pollutions sonores et atmosphériques).

1.1.1. Impacts de l'exploitation du phosphate à la carrière de Ndomor Diop de 1960 à 1980

La carrière de Ndomor Diop est la première carrière d'extraction de phosphate par les ICS. Elle a été exploitée sur une durée de 20 ans et se situe à cheval entre les communes de Darou Khoudoss et de Méouane. L'activité minière a entraîné le déplacement de six (6) villages dans la commune de Darou : Darou Khoudoss en 1962, Santhie Ndakhar (Mbayéne) en 1974, Nass et Tiaréne en 1975, Thiamrouss en 1977, et Mérina Fall en 1980) et deux (2) dans la commune de Taïba Ndiaye : Ndomor Diop en 1973 et Daf 2 en 1977 (carte 7).



Carte 7 : Positions initiale et actuelle des villages déplacés par les ICS de 1960 à 1980

Ces villages sont aujourd'hui localisés sur l'axe Tivaouane-Mboro (Route Départementale 702) et forment un bloc autour du village non déplacé de Sinthie Wakhal. Le village de Darou Khoudoss, chef-lieu de la commune du même nom, est le premier village à céder ces terres de cultures et d'habitats sous la menace d'une industrie extractive, dynamique et consommatrice d'espace. Selon le chef de village, Darou Khoudoss, qui se situe aujourd'hui à 3 km du site initial, s'est déplacé seul sans indemnités pour plusieurs raisons : d'abord pour des besoins d'extraction car le village était assis sur du minerai de phosphate mais aussi sous la contrainte de la poussière soulevée par les engins de décapage, le bruit des machines ainsi que le manque d'eau dans les puits villageois.

Selon cette population interrogée, depuis que les ICS ont démarré l'exploitation du phosphate, les conditions de vie ne sont plus favorables. L'évolution spatiale de la carrière a entraîné une perte de vastes espaces à vocation agricole. Dépossédées de leur seul moyen de subsistance, la terre, la population de Darou Khoudoss a préféré céder pour s'installer sur la route département RD 702.

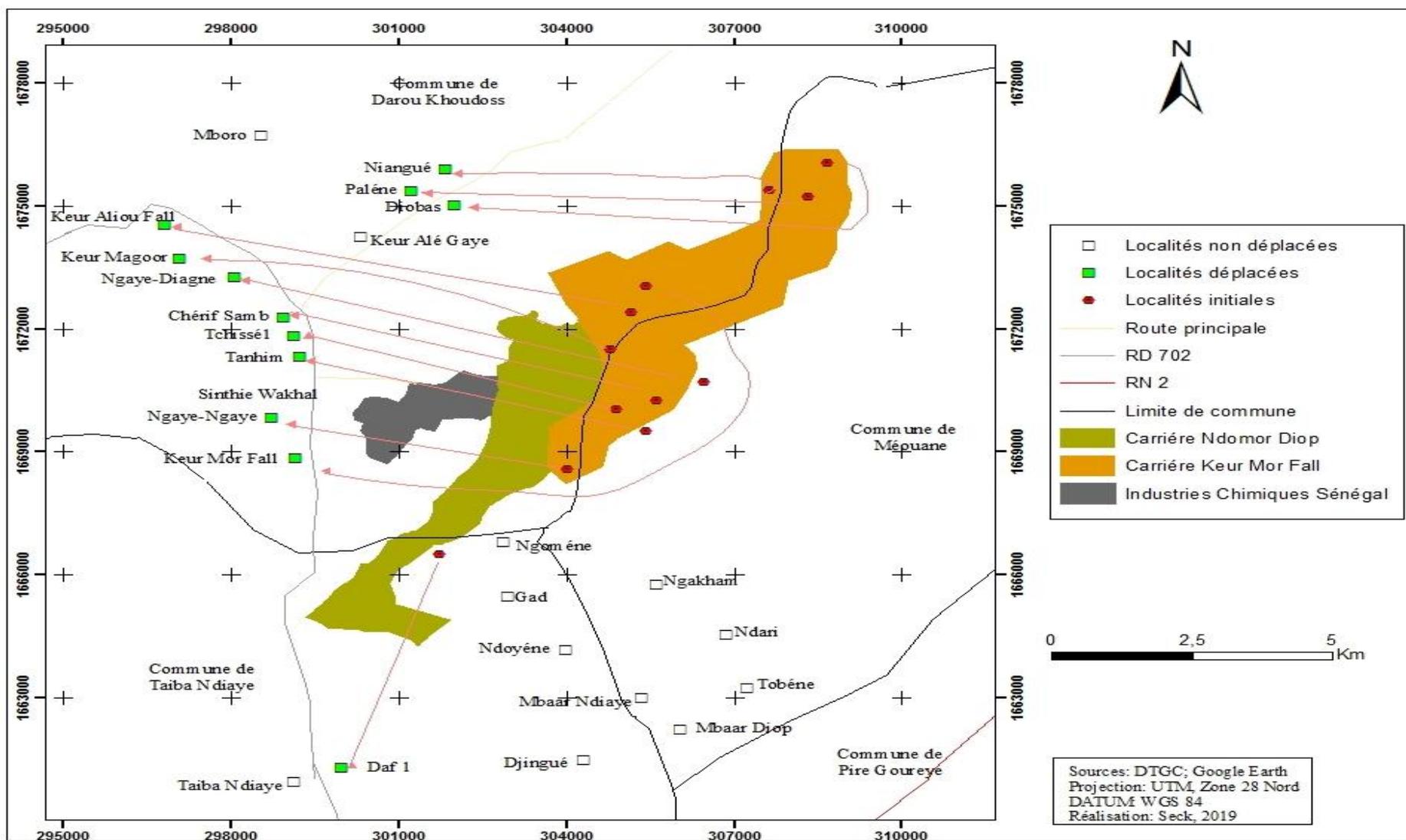
Les habitants du village de Ndomor Diop se sont eux aussi réfugiés sur la route départementale l'axe Mboro-Tivaouane. Ce village est le premier de la commune de Taïba Ndiaye à céder ces terres. Quant aux habitants du village de Daf 2, à céder volontairement ces terres d'habitat et de cultures par la population à cause de la poussière et du tarissement des puits villageois pour se réfugié auprès du village non déplacé de Taïba Ndiaye. Le déplacement de ce village alimente aujourd'hui de nombreux débats à l'échelle locale. En effet, selon l'assistante du Maire de la commune, depuis la réussite des indemnités du déplacement du village de Ndoyéne en 2007, les habitants du village de Daf 2, déplacés depuis 1977, ne cessent de réclamer aux ICS leurs indemnités. C'est un vieux dossier rendu très complexe du fait que les promoteurs actuels, les ICS, en charge de l'exploitation du phosphate ne sentent pas concernés. Selon le chef de village, cette position ne tient pas d'autant plus les ICS n'ont changées que leur appellation, c'est la CSPT qui est devenue les ICS en 1996. Le village de Daf 2 dit avoir même tenté un procès contre les ICS mais il reconnaît que le dossier est très complexe et lance, à cette occasion, un appel aux autorités de la commune de Taïba Ndiaye pour trouver une issue favorable à cette vieille question d'indemnisation.

1.1.2. Impacts de l'exploitation du phosphate à la carrière de Keur mor fall de 1980 à 2003

Deuxième carrière d'exploitation, la carrière de Keur Mor Fall était divisée en quatre secteurs exploités sur une durée de 23 ans : Keur Mor Fall 1 et Keur Mor Fall 3 exploités de 1980 à 1991 et Keur Mor Fall 2 et Keur Mor Fall 4 exploités de 1991 à 2003.

Comme la carrière de Ndomor Diop, l'évolution spatiale de la carrière de Keur Mor Fall s'est effectuée dans les deux communes voisines de Taïba Ndiaye et de Darou Khoudoss. Elle a entraîné le déplacement de 12 villages.

Les trois derniers villages sont implantés sur la route principale, l'axe Darou Khoudoss-Diogo tandis que les autres villages se sont ajoutés au bloc des premiers villages déplacés, autour de Darou Khoudoss sur la RD 702. Quant à Daf 1, il s'est réfugié en face de Taïba Ndiaye près de son homonyme Daf 2 (carte 8).



Carte 8 : Positions initiale et actuelle des villages déplacés par les ICS de 1980 à 2003

Selon Leblanc (2007), « les communautés déplacées dans le cadre des activités minières le sont souvent dans la même localité que la mine, pour plusieurs raisons évidentes : réduction des couts du déplacement, même milieu culturel, conservation de réseaux sociaux avec les autres villages. Ainsi, les populations déplacées, encore très proches de la mine, peuvent quand même souffrir par la suite des impacts négatifs de la mine qui ne sont pas dues au déplacement ». Cet aspect a été également noté dans certains villages déplacés par les ICS. C'est le cas des localités (Mbayéne, Ngaye-Ngaye, Darou Khoudoss, Mérina Fall, Nass, Tanim, Tchissé 1, Chérif Samb, Ngaye Diagne et Keur Mor Fall) situés tous à – de 2 Km des ICS qui subissent actuellement la pollution atmosphérique (poussières et odeurs des produits) et de la nappe phréatique.

L'évolution spatiale de la carrière des ICS dans les communes de Taïba Ndiaye, Darou Khoudoss et Méouane a entraîné une reconfiguration des terroirs villageois et entraîne des interactions souvent complexes entre la population déplacée et la population d'accueil. Cette situation s'explique par le fait que la population déplacée a perdu ses terres de cultures et que la communauté d'accueil voit ses terres de cultures réduites à cause des constructions et autres occupations des nouveaux arrivants.

Cette reconfiguration des terroirs villageois se traduit, entre autres, par l'enclavement de certains villages comme Daya Diop, Daya Mbaye dans la commune de Méouane provoqué par l'absence de routes et pistes.

Dans ce deuxième site d'extraction, nous avons choisis de revenir sur le cas du village déplacé de Keur Magoor. Ce choix est motivé par le fait que la population a été déplacée sur 2 ans : une première vague effectuée en 1992 et une deuxième en 1993.

Selon l'entretien tenu avec M. Mbaye représentant du chef de village, c'est en 1990 que la compagnie CSPT avait envoyé une commission auprès du préfet de Méouane pour le déplacement du village. Il s'en est suivi un recensement et une évaluation des biens des populations tout en refusant le dédommagement des récoltes car la principale variété à savoir le manioc n'était pas prêt à être récoltée. Suite au refus de la population et l'avancée progressive de la carrière sur les terres de cultures et d'habitat avec les tirs de mine ainsi que le soulèvement de la poussière, des tensions sont nées entre la CSPT et la population locale. Cependant, une partie de la population décide de céder ces terres de cultures et d'habitats en 1992. En début 1993, les ICS ont procédé encore à un nouveau recensement des biens avec de faible indemnité comprise entre 200 000 FCFA et 500 000 FCFA.

Selon la population interrogée, le paiement de ce dédommagement se faisait par queue et la somme d'argent était mise dans une enveloppe sans reçus devant le chef de village, chef du personnel de Taïba à l'époque et le préfet qui en sont les témoins. Après le paiement, des discussions ont été menées entre la CSPT et le Président de la communauté Rurale de Mboro à l'époque pour des activités de terrassement du site occupé par le village de Keur Magoor. La population de ce site est restée sous la menace de l'avancée progressive de la carrière jusqu'au 11 novembre 1993 pour effectuer son déplacement définitif.

Selon le rapport final de 2013 sur l'audit de la ville de Mboro, après l'érection de Mboro en Commune, la ville a été découpée en quartiers et certains villages limitrophes comme Ndioufène, Keur Aliou Fall, Mérina Guèye et Keur Magoor ont été intégrés dans le périmètre communal de Mboro.

1.1.3. Les impacts de l'exploitation du phosphate à la carrière de Tobéne de 2003 à 2018

L'évolution spatiale de la carrière de Tobéne s'accompagne d'une augmentation des dégradations (habitats, terres, cultures, environnement), d'une pollution aussi bien paysagère qu'hydrique (Yaëlle, 2003). Cette carrière de Tobéne a la superficie la plus élevée (12 km) et présente de nombreuses pistes d'accès.

Sur cette troisième carrière d'extraction de phosphate, les enquêtes de terrains ont montré que, les villages de Tobéne, Ndari, Ngakham et Gad-Ngoméne sont les plus proches du front de la carrière. Ces villages ont perdu en partie leur terre de culture à cause de l'évolution spatiale de la carrière de phosphate et que le village de Tobéne sera le prochain à être délocaliser de ses terres d'habitat. Ces villages sont situés aujourd'hui à moins de 1 km au front de la carrière (figure 12). Le trait rouge sur la figure 12 marque la limite temporaire de l'extraction du phosphate à la carrière de Tobéne. Cependant, la population considère cette limite comme une menace sur la disponibilité des terres de cultures et d'habitats.



Figure 12 : Interface front minier, terroir agricole et habitable dans la commune de Méouane
(Source ; Google Earth 2018)

Selon Guèye (2010), la politique de délocalisation menée jusqu'en 2000 dans les communes de Taïba Ndiaye, Darou Khoudoss et Méouane a engendré une situation fâcheuse chez la population déguerpie. Le constat unanime a été fait que tous les villages déplacés jusqu'ici ont vu leur cadre de vie aller de mal en pis. Étant dépossédés de leur seul moyen de production, la terre, sans aucune autre source de revenu, ces villages n'arrivent même pas à assurer le minimum vital.

Selon le responsable chargé de la RSE, c'est en 2001 que les ICS ont mis en place une nouvelle procédure de délocalisation locale qui comporte les principes suivants :

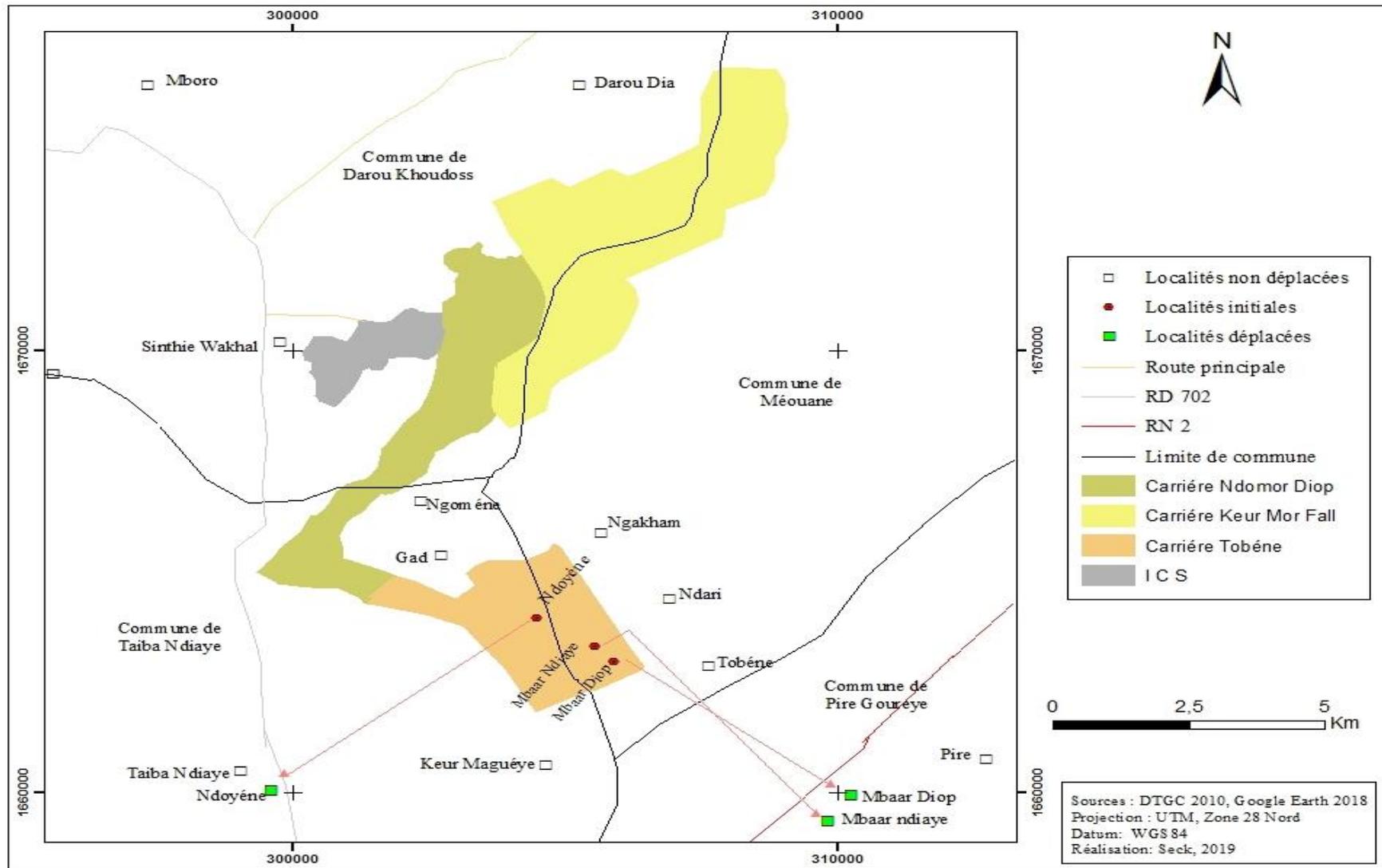
- ☞ tenir compte des risques sécuritaires pour les hommes et le bétail (balises, circuits et passages préférentiels);
- ☞ donner une durée sécuritaire globale de 25 mois, soit un minimum de deux années de travaux miniers, permettant aux deux parties de réagir à temps et sans gêne aucune à l'autre;
- ☞ doter des sites d'accueil en équipements de base (dispensaires, écoles, installations hydrauliques, lieux de cultes etc.);
- ☞ réévaluer des tarifs de dédommagement pour les impenses (habitations, champs et espèces forestières) à un niveau largement supérieur aux barèmes officiels de l'Etat.

Cette réévaluation du tarif des dommages est effectuée par le chef du village concerné, le préfet de Tivaouane ou le sous-préfet de Méouane, les agents des ICS, agents des eaux et forêts, des experts agricoles, des topographes ainsi que le maire ou l'adjoint au maire des communes concernées.

Les ICS procèdent à la conscientisation des populations locales situés à 2 km de la zone de décapage. Une fois terminé, ils procèdent à la mise en place d'un barème pour l'estimation des indemnités à payer en cas de dommages. Ce dernier est fixé par les ICS mais en concertation avec la population locale. Il doit tenir compte des différents types de cultures (maraichères, vivrières, arbres fruitiers, espèces forestières, plantation) ainsi que les types de constructions et clôtures.

En effet, l'évolution de la carrière de Tobéne, en exploitation depuis 2003, a connu le déplacement de trois villages à savoir : Ndoyéne en 2007 après le croisement de Taïba Ndiaye, près de l'école élémentaire sur la route départementale (RD 702) sur des terrains de 15/20m² ;

Mbaar Ndiaye et Mbaar diop de la commune de Méouane sont délocalisés ensemble en 2016 (car ces deux villages étaient séparés de 300m et il n'était pas nécessaire de déplacer l'une après l'autre) à l'entrée de la commune de Pire Goureye sur la route nationale (RN 2) sur des terrains de même superficie que Ndoyéne (carte 10).



Carte 9 : Position initiale et actuelle de villages déplacés par les ICS de 2003 à 2018

Sur ce troisième site d'exploitation, nous avons choisis d'insister sur le cas du village de Ndoyéne dont son déplacement a été considéré comme une réussite dans la zone. En effet, ce village a été déplacé selon un barème portant sur les types de cultures et plantes et celles des constructions. Ce barème est indexé en superficie et tient compte du type et matériaux de constructions ainsi que les murs et clôtures (tableau 5).

Tableau 5 : Barème des constructions et clôtures (Source : ICS, 2007)

Nature	Coût unitaire	Observations
Habitations et bâtiments de services		
Catégorie 5	4 800FCFA/ m ²	Confort + jardin (moderne)
Catégorie 6	46 800 FCFA/ m ²	Economique + clôture sans défaut
Catégorie 7	1 200 FCFA/ m ²	Qualité inférieur-défaut construction
Catégorie 8	21 600 FCFA/ m ²	Baraque, toit en tuiles
Catégorie 9	14 400 FCFA/ m ²	Baraque, toit en fibrociment
Catégorie 10	9 000 FCFA/ m ²	Baraque, en toit tôle galvanisée
Catégorie 11	6 000 FCFA/ m ²	Pailote
Murs et clôtures		
Catégorie 3	8 200 FCFA/ML	Hauteur 2 m + enduit
Catégorie 4	16 700 FCFA/ML	Hauteur 2 m + qualité inférieure
Catégorie 5	3 500 FCFA/ML	Piquet + fil barbelé
Catégorie 6	3 500 FCFA/ML	Paille tressée
Clôture haie vive	1 000 FCFA/ML	Haie vive, renforcée par reboisement Haies vives simple (en Balanites «salanes» ou autres)

Onze (11) catégories de construction ont été mises en place allant du plus moderne (avec confort plus jardin) aux plus anciennes (avec Haie vive, renforcée par reboisement ou Haies vives). Avant 2007, le type d'habitat le plus représenté dans la zone correspondait à la 11^{ième} catégorie avec des cases en paille. Mais la prise de conscience de la population locale sur le paiement des impenses a coïncidé avec le déplacement de Ndoyéne. Lors du déplacement du village de Ndoyéne, le type d'habitat observé était beaucoup plus proche des catégories 8 et 9 avec des bâtiments en dur et de toit en tuile ou en fibrociment. Les types de mur et de clôture les plus observés dans le village de Ndoyéne correspondait à la sixième (6^{ième}) catégorie c'est-à-dire avec des pailles tressées.

Cependant, il faut noter que le barème de dédommagement des cultures des ICS a connu une certaine évolution. Le prix de dédommagement des anacardiens, des manguiers ainsi que les autres espèces comme le manioc était très faible en 1974 et en 1994. Par exemple en 1974, l'anacardier en production était à 2 500 FCFA, le manguiers en production à 15 000 FCFA, le manioc à 120 000 F CFA l'hectare (tableau 6).

Tableau 6 : Evolution du barème RSE des ICS de 1972 à 2000 (Source : ICS, 2000)

Espèce	Ancien Barème Etat (1972)		Barème Actuel (1994)		Barème proposé (31/10/2000)		Barème proposé par les villageois		Barème arrêté par la direction général/ICS	
	Production	Jeune	Production	Jeune	Production	Jeune	Production	Jeune	Production	Jeune
Manioc	120 000		200 000		250 000		500/650 000			
Arachide	45 000		80 000		100 000		250/350 000		400 000	
Niébé	15 000		80 000		100 000		200 000		200 000	
Mil	30 000		80 000		100 000		200 000		160 000	
Manguier	15 000	1 500	22 500	1 500	28 125	1 875	50 000		40 000	3 000
Papayer	2 000	175	6 000	750	7 500	950			12 000	1 500
Citronnier	3 000	300	3 000	1250	3 750	1565			6 000	2 500
Goyavier	2 000	150	3 000	1250	3 750	1565			6 000	2 500
Anacardier	2 500	150	22 500	2 250	28 125	2 815	50 000		40 000	4 000
Rônier	7 500	300	7 500	500	9 375	625	50 000		30 000	1 000
Cadde	2 000		3 000	500	3 750	625			6 000	1 000
Nime	1 500		2 500	300	3 125	375			5 000	600
Baobab	1 500		3 000	300	3 750	375			6 000	600
Haie vive			300/ml	150/ml	372	190			600	300
Arbre ombrage			3 000	300	3 750	375	4 000		3 000	600

Ce barème a été amélioré en 2000 pour donner 40 000 F CFA par pied d'anacardier et manguiers et 400 000 FCFA à l'hectare du manioc. C'est pourquoi quand les ICS se sont lancés dans le programme de déplacement et de dédommagement de Ndoyéne, ils se sont exposés à des couts financiers énormes. En effet, lors du déplacement du village de Ndoyéne, le barème des cultures et arbres avait suscité beaucoup de discussions entre les agents des ICS et la population de Ndoyéne. Les techniciens de l'agriculture du département de Tivaouane et les représentants des ICS ont conclu que sur l'hectare, on ne peut avoir que 204 pieds d'arbres d'anacardes et de manguiers pour pallier le non-respect des règles horticoles dans les plantations alors que la

population proposait 325 pieds par hectare. La direction des ICS a amélioré pour un dédommagement de 225 pieds à l'hectare, loin du barème précédemment proposé (Faye, 2009).

Selon Faye (2009) Plusieurs rencontres ont été organisées par la suite, mais elles se soldèrent par des échecs. Cependant dans ce dossier, la stratégie des populations était de laisser le temps faire son œuvre, car consciente et rassurée de la rapidité de la progression du front d'extraction minier aux dépens des terres agricoles et d'habitat de Ndoyéne. Parallèlement, ce facteur temps semble jouer favorablement pour les habitants du village de Ndoyéne dont les pommiers d'acajou et manguiers au bout de trois à quatre ans ont commencé à fleurir et à donner des fruits. Le dédommagement de ces arbres fruitiers (manguiers et anacardiens) en production, les seuls arbres plantés par la population, était de 40 000 F CFA pour un pied de manguiers et d'anacardier.

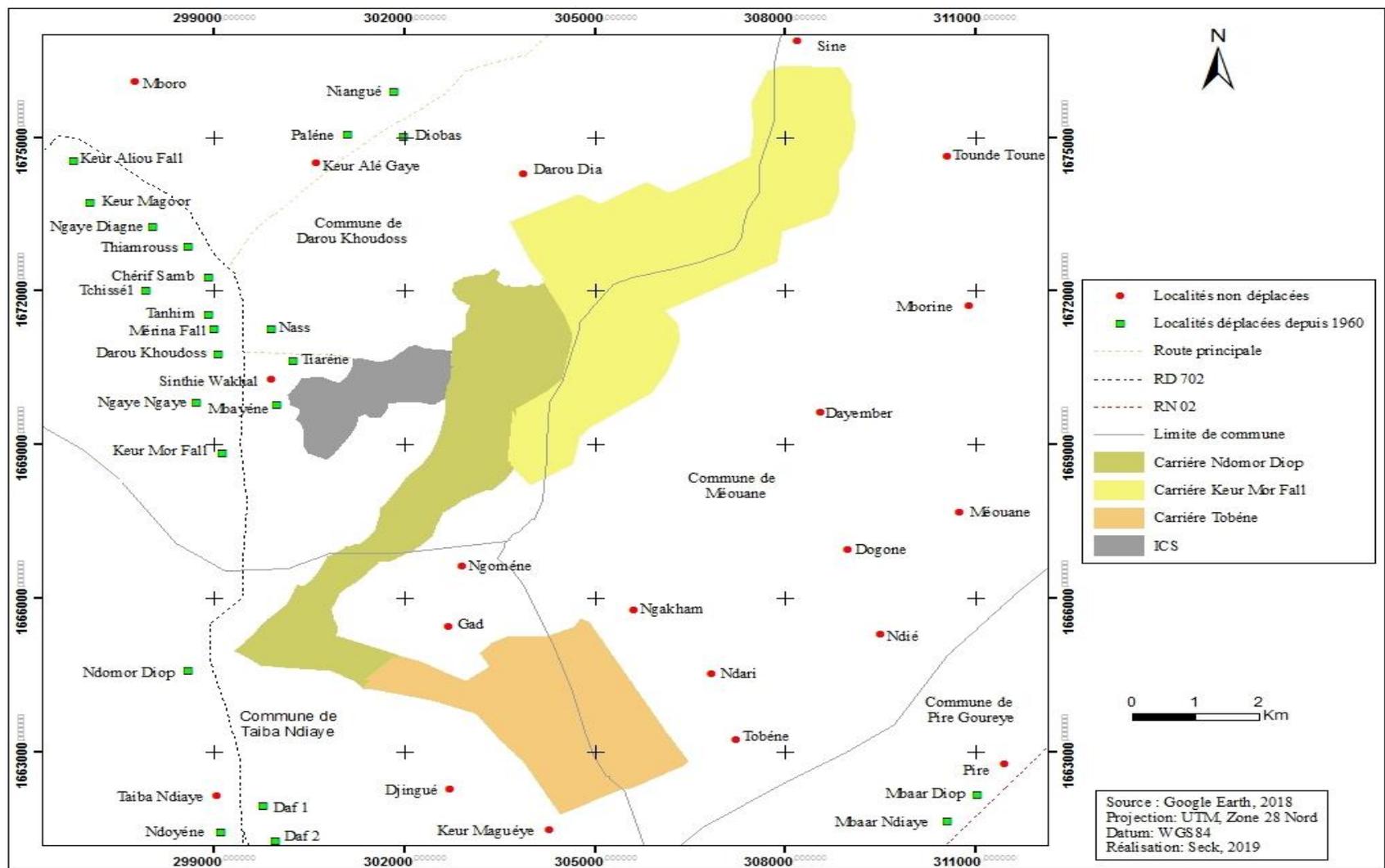
Après l'évaluation des pertes par l'application des barèmes (construction et cultures, arbres), un montant est fixé au regard des types d'habitation construite dans le village de départ. Les habitants de Ndoyéne ont ensuite reçu de l'argent pour construire eux-mêmes leurs propres habitations. Mais avec une mauvaise gestion et un mauvais investissement dans des secteurs comme le transport, il est finalement devenu très difficile voire impossible pour certains habitants de construire leur propre maison contrairement à d'autres (photographie 4).



Photographie 4 : Maison construite (A) ou en cours de construction (B) à Ndoyéne après déplacement

Selon le chef de village, Ndoyéne a été déplacé et dédommagé en respectant le barème RSE de 2000 établi. Il apprécie beaucoup cette initiative mais s'inquiète aussi du fait que son village a été délocalisé dans une zone déjà habitée où les terrains agricoles sont déjà occupés et que les ICS n'offrent pas de mesure d'accompagnement.

Du début de l'exploitation du phosphate à nos jours, les déguerpissements ou délocalisations (terme jugé plus adéquat par les responsables des ICS) ont touchés 23 villages (carte 10) : 8 dans la carrière de Ndomor Diop, 12 dans la carrière de Keur Mor Fall et 3 actuellement dans celle de Tobéne. Trois de ces villages (Darou Khoudoss, Nass, Daf 1) se sont déplacés de leur propre chef pour échapper, du fait de leur proximité du front minière, aux nuisances créées par l'exploitation : effets des explosifs sur les maisons, bruits des machines, poussières et sables soulevés lors du décapage, tarissement des puits villageois avec l'affaissement des nappes.



Carte 10 : Synthèse des villages déplacés par l'exploitation du phosphate de 1960 à 2018

1.2. Les impacts de l'exploitation du phosphate des ICS sur la santé

Les populations vivant dans les zones minières souffrent inexorablement des impacts négatifs de l'exploitation minière (Agbossoumonde, 2009). Dans les communes de Taïba Ndiaye, Darou Khoudoss et Méouane, les populations riveraines de la carrière et du site acide des ICS subissent les effets négatifs sanitaires par inhalation de poussières et de gaz liés au décapage de la couche supérieure et à la transformation chimique du phosphate (Bouland, 2002).

Les maladies respiratoires sont souvent causées par la pollution atmosphérique qui proviendrait des ICS amplifiée par la présence des centrales et des autres carrières mais aussi des routes non bitumées (PLD de Taïba Ndiaye, 2013). Parmi les infections respiratoires notées dans la zone, on peut citer : l'asthme, le toux rhume, le silicose ainsi que les maladies des yeux, diarrhéiques et dermatoses (Agbossoumonde, 2011). Ces infections sont dues à l'absorption des plus fines particules des poussières qui pénètrent dans les alvéoles pulmonaires (Renoux, 1984 ; Niessner, 1986; Almeida, 1991 et Jaenicke, 1993) cité par (Toumba et *al.*, 2014). Selon le chef de poste de santé de Taïba Ndiaye, par le passé ces maladies apparaissaient surtout en saison sèche, alors que de nos jours on note une véritable endémie toutes saisons confondues (figure 14).

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (2013), les populations plus vulnérables comme les enfants, les femmes, les personnes âgées et les ménages à faible revenu ayant un accès limité aux soins de santé sont plus sensibles aux effets préjudiciables de l'exposition à la pollution de l'air.

En titre d'exemple, un habitant du village de Sinthie Wakhhal affirme que son enfant de 3 ans ne peut pas se soulever seul depuis sa naissance à cause de la pollution et de la toxicité de l'air. Un autre habitant de Ndomor Diop âgé de 82 ans confie que sa femme a avorté deux fois à cause des fuites de gaz acides venant des ICS. Il ajoute qu'il faut rester avec eux pendant quelques mois pour comprendre réellement le danger.

L'idéal serait ici d'avoir des données collectées sur plusieurs années pour mieux apprécier l'évolution spatiale et temporelle des maladies principalement respiratoires depuis le début de l'exploitation minière. Ces données étant inexistantes, nous présentons à la figure (14) l'évolution des affections respiratoires dans la commune de Darou Khoudoss et Taïba Ndiaye en 2017.

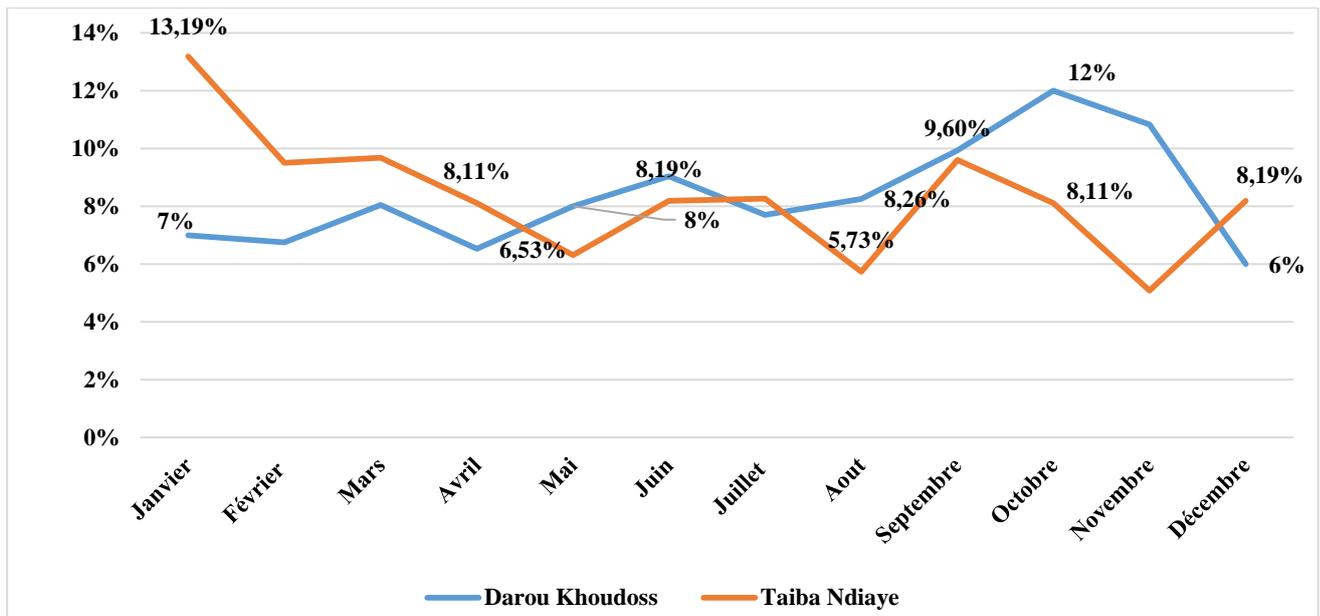


Figure 13 : infections respiratoires aigüe de la population de Taïba Ndiaye et de Darou Khoudoss (Sources : Postes de santé et enquêtes de terrain, 2018).

L'analyse comparative des courbes d'évolution des affections respiratoires de la population à Taïba Ndiaye et Darou Khoudoss en 2017 permet de voir deux phases : une première phase de 6 mois qui couvre la période allant de novembre à avril marquée par une prédominance des affections respiratoires à Taïba Ndiaye et une deuxième phase de 6 mois allant de mai à octobre caractérisée par des affections respiratoires plus importantes dans la commune de Darou Khoudoss. Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette variation des affections respiratoires dans ces communes.

La première phase correspond à la saison sèche. L'importance des affections, beaucoup plus élevées dans la commune de Taïba Ndiaye, s'explique par la fluctuation quotidienne des conditions atmosphérique (conditions du vent, particules aéroportées) (Théorêt et *al.*, 1987) ainsi que la position de la carrière et de l'industrie par rapport à la commune de Taïba Ndiaye. Cette position de la commune fait que la quasi-totalité des villages de Taïba Ndiaye sont arrosés par la poussière ou par l'odeur des produits chimiques durant toute la saison sèche.

Selon le chef de poste de Darou Khoudoss, la majeure partie de la population de Darou préfèrent aller se soigner aux dispensaires des ICS du fait de la gratuité des consultations mais du fait qu'une proportion d'ouvriers des ICS provenant de cette localité qui souvent préfèrent amener leurs familles se faire consulter au niveau du poste de santé des ICS contrairement à la population des communes de Taïba Ndiaye, Méouane et Pire Goureye qui considère la distance comme un facteur bloquant à l'accessibilité des services médicaux de l'usine.

La deuxième phase de la courbe porte sur 7 mois allant de mai à novembre 2017. Elle couvre toute la saison des pluies, période où les affections respiratoires sont plus importantes dans la commune de Darou Khoudoss qu'à Taïba Ndiaye. Cette situation peut s'expliquer par la fluctuation quotidienne des conditions atmosphériques pendant la saison des pluies. Selon le chef de poste de santé de Darou Khoudoss, ces facteurs sont à l'origine de nombreuses maladies dont les plus recensées dans la zone sont l'asthme, la bronchite et l'irritation des yeux.

1.3. Les impacts de l'exploitation du phosphate des ICS sur l'emploi

L'implantation de la CSPT en 1960 dans la zone et les ICS en 1981 qui ont fini par fusionner en 1996, a fait des communes riveraines une grande zone industrielle. L'essentiel de l'activité industrielle repose sur l'extraction de phosphate et sa transformée en acide phosphorique et sulfurique par les ICS. Aujourd'hui, les ICS emploient dans la zone un personnel permanent de plus de 3500 personnes toutes catégories confondues et un personnel temporaire ou journalier (ouvriers) estimé à 1500 personnes. La majorité des emplois locaux (hors cadres) sont occupés surtout par des habitants de Darou Khoudoss, Mboro et Taïba Ndiaye et, dans une moindre mesure, de Ndomor Diop, Mérina Fall et Ngaye Diagne un peu plus loin (Diallo, 1999). De plus, beaucoup de leurs habitants trouvent des emplois de jardiniers ou domestiques dans les cités des cadres à Mboro/Mbaye-Mbaye et Darou Khoudoss (Fall, 2007). Les possibilités d'emplois offertes par ces industries ont favorisé l'immigration et la fixation des populations dans la zone.

Les employés des ICS sont nombreux et varient en fonction du poste à occuper. Dans la carrière des ICS, le travail est organisé en quatre équipes A, B, C, D en rotation. Ces équipes se succèdent à un même poste de travail sans aucune interruption de l'activité (Diémé, 2001).

Selon la population enquêtée, les ICS emploient 49,70 % de la commune de Darou Khoudoss, 29,94 % à Mboro et 20,36 % à Darou Khoudoss. Cette faiblesse de l'effectif des employés à l'échelle locale s'explique par la non-compétence de la population locale pour occuper certains postes de travail au sein de l'industrie (figure 14).

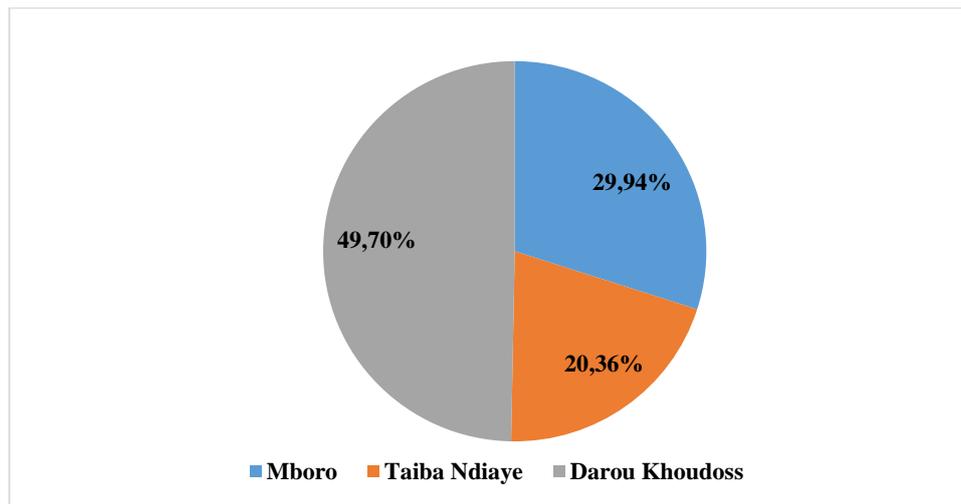


Figure 14 : effectifs des employés locaux des ICS

Il sied de signifier que les conditions de travail et d'emploi au sein des ICS sont mauvaises et souvent très dangereuses. Selon l'entretien tenu avec quelques journaliers des ICS dans l'anonymat, les conditions de travail sont trop risquées du fait de l'absence de matériel de protection sécuritaire. Au niveau de la zone industrielle, les journaliers travaillent sans bottes, ni gangs et combinaisons anti-acides, pas de masques anti-gaz et de poussières, de lunettes étanchées pour prévenir les risques d'accidents de travail, la plupart des journaliers qui en disposent les ont achetées eux-mêmes (Séne 2006).

Cependant, malgré le manque de sécurité, il faut noter le caractère limité des accidents de travail enregistrés. Cela est dû au fait que les recruteurs emploient des personnes avec qui ils ont l'habitude de travailler. Les recruteurs considèrent que quand on ne dispose pas de matériel de sécurité qu'il faut, le mieux est de prendre des personnes dont on est sûr qu'ils peuvent effectuer le travail avec un minimum de risques d'accidents. Ce qui donne un privilège aux anciens journaliers de la carrière et des ICS par rapport aux nouveaux arrivants.

Dans la carrière et au niveau de l'industrie chimique, différentes possibilités existent pour la prise en charge de la sécurité des journaliers par eux-mêmes (Diémé, 2001). Il s'agit de demander à un ami qui travaille comme permanent dans l'entreprise si de nouvelles tenues sont distribuées afin de lui donner ces anciennes tenues; d'acheter soi-même un casque ou chaussures fermées ou bottes; de prendre le matériel de son père, ouvrier en retraite ou en activité toujours dans l'industrie.

Sur les lancinantes préoccupations des conditions de travail, les représentants des journaliers de la carrière préconisent :

- ☞ réhabiliter les engins du décapage supérieur (roues pelles, remblayeur et sauterelles) suite à l'implantation de la centrale électrique;
- ☞ réviser la pelle électrique 250B et en chercher d'autres pour le décapage intermédiaire;
- ☞ arrêter le contrat avec VPR (société indienne spécialisée dans le terrassement) et intégrer le personnel Sénégalais;
- ☞ réduire de manière drastique de la présence des expatriés avec de gros salaires et une mobilité qui coute chère pour une efficacité pas certaine.

Il est important pour les ICS de tenir en compte les préoccupations des travailleurs afin d'assurer la sécurité du personnel tout en augmentant le nombre d'emplois de la population locale.

1.4. Les impacts de l'exploitation du phosphate des ICS sur l'agriculture

1.4.1. L'agriculture sous pluies

L'exploitation du phosphate par les ICS se fait sur des terres de tradition habitable et agricole, très fertiles et propices au développement agricole. Les populations s'activent dans la culture de l'arachide, du mil, du manioc et du niébé pendant la saison des pluies. Dans la zone des niayes, elles y pratiquent aussi le maraîchage et l'arboriculture en toute saison. Ces deux formes de culture constituaient les seuls moyens de subsistances de cette population en majorité paysanne. Malheureusement, elles n'ont pas été épargnées par l'avancée de la carrière (Coulibaly, 1998).

L'exploitation du phosphate des ICS a commencé à modeler un nouveau paysage depuis le début des installations vers les années 1960. L'évolution spatiale de la carrière de phosphate a nécessité le déplacement de nombreux villages, ainsi que la perte des terres agricoles à l'échelle locale. Après plusieurs années d'exploitation, l'activité dominante n'est plus l'agriculture mais l'extraction et la valorisation du phosphate (Calugaru, 2006). Les effets négatifs de l'extraction du phosphate sur l'agriculture sont nombreux et variés.

Selon les enquêtes menées sur le terrain, 4,4 % des personnes interrogées pensent que l'exploitation du phosphate a entraîné la création de crevasse, et 95,6 % des dunes de sables (figure 15).

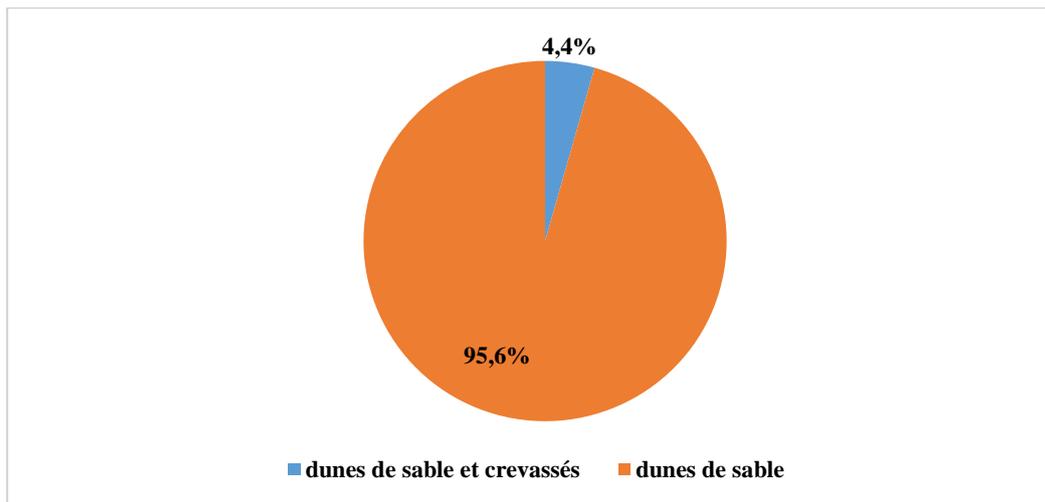


Figure 15 : Perception de la population sur la modification du paysage

Les anciennes carrières de Taïba Ndiaye abandonnées depuis plus d’une vingtaine d’années ne sont jusqu’à présent pas remblayées pour les besoins agricoles. Ce manque de réhabilitation est à l’origine de la perte et d’abandon de terre agricole (photographie 5).



Photographie 5 : Ancienne carrière de Taïba non encore réhabilitée (source : Seck, 2018)

C’est ainsi que 99,7 % de la population interrogée ont dit avoir abandonnés ces terres à cause de non-réhabilitation, de la dégradation des sols mais aussi de l’abandon des déchets industriels sur le site après exploitation.

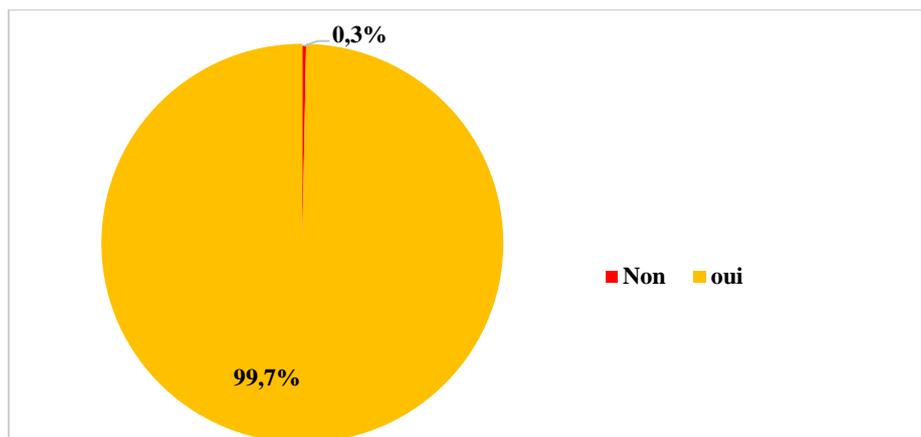


Figure 16 : Percepton de la population sur l'abandon des terres de cultures

Selon Mbaye (2014), sur la surface totalement exploitée par les ICS soit une superficie de 6,9 km², seuls les anciens bassins enchlammés par les ICS et une partie des dunes artificielles aménagées par la population locale sont mis en valeur. Le reste de ces terres, jadis très riches et favorables au développement des cultures sous pluies, est aujourd'hui abandonné par les paysans.

Il faut noter également que les fuites de gaz acides causées par les ICS ont entraîné l'assèchement des plantes et cultures (photographie 6), et accentué la baisse des rendements au niveau local.



Photographie 6 : plantes asséchées suite aux fuites de gaz acide (source : Seck, 2018)

Ces fuites de gaz constituent donc un facteur de désespoir des paysans à la pratique des cultures sous pluies et arboricoles dans la zone.

Selon Diallo (2017), l'insertion des ICS dans la commune de Darou Khoudoss et l'extension continue de la carrière dans la commune de Taïba Ndiaye et de Méouane ont généré des mutations dans l'occupation de l'espace (urbanisation), mais également dans le mode d'accès

à la terre par les paysans. En effet, l'expansion des activités d'extraction se traduit par un accaparement des terres agricoles et l'exclusion des communautés riveraines. En même temps, les espaces exploités et abandonnés par la société minière sont parfois aménagés et réoccupés par les personnes déplacées. Ce phénomène d'expropriation et d'appropriation s'accompagne par un changement dans la production agricole : les cultures de céréales ou sous pluies sont remplacées par le maraîchage et la plantation d'arbres fruitiers.

Héritier de leurs ancêtres, la terre, principal et seul moyen de subsistance de la population locale, est depuis longtemps sous la menace d'une industrie extractive de phosphate. De la semence à la récolte, ces paysans disent avoir subi les impacts des ICS qui entraînent l'assèchement ainsi que des pertes agricoles considérables. Cependant, la population locale s'attend aujourd'hui à ce que les ICS respectent les normes établies dans le code de l'environnement et le code minier afin d'effectuer une réhabilitation après extraction du phosphate pour la revalorisation des terres communales.

1.4.2. Les impacts de l'exploitation du phosphate des ICS sur le maraîchage

Dans le processus de production, le décapage des couches recouvrant le minerai et l'extraction du phosphate lui-même, laissent sur les sites exploités, des cuvettes profondes, d'une superficie de 11 à 158 ha, appelées bassins. Depuis le début de l'exploitation, 17 bassins ont été aménagés dont douze (12) dans la fosse de Ndomor et cinq (5) dans celle de Keur Mor Fall. Les bassins 16 et 17 sont les cuvettes actuelles de déversement de schlamms par les ICS par compte, les bassins 7, 8, 9, 10 sont convertis en zone de maraichage (tableau 7).

Tableau 7 : bassins dans la fosse de Ndomor diop (A) et de Keur Mor Fall (B) (source : ICS, 2018)

Bassin	Superficie en hectare
b 1	43 ha
b 2	31 ha
b 3	29 ha
b 4	71 ha
b 5	16 ha
b 6	38 ha
b 7	62 ha
b 8	72 ha
b 9	158 ha
b 10	
b 11	11 ha
b 12	27 ha

Bassin	Superficie en hectare
b 13	146 ha
b 14	
b 15	
b 16	100 ha
b 17	110 ha

Selon l'entretien tenu avec le président des maraichers dans la commune de Darou Khoudoss, les tensions entre les ICS et les maraîchers dans les villages environnants sont liées à l'occupation et l'utilisation de l'eau de ces bassins de schlamms des ICS. Chaque année, les ICS adressent une correspondance à la sous-préfecture de Méouane pour indiquer les bassins qui sont susceptibles d'être utilisés dans l'année et qu'il est tenu aux populations locales de ne pas y pratiquer des cultures. Ces mesures permettent d'éviter la destruction des champs et les pertes d'investissement des maraichers. Par compte, si les ICS décident de laisser un bassin, la population peut procéder à son occupation ainsi que sa mise en valeur après avoir reçu l'information auprès des chefs de village.

Selon Faye (2006) « l'occupation des bassins se fait sans règles prédéfinies. Lorsque le bassin de décantation rempli de schlamms est laissé, la population se précipite pour délimiter des champs. Ainsi, l'accession aux bassins se fait aux prix de tiraillements et de bousculades en groupe de paysans. Ces derniers évoluent dans la boue de schlamms grâce à des sacs de foin ou à la nage. Ce qui constitue un danger car le schlamm n'offre aucune assise au début de son déversement ». Après occupation, ces bassins sont mises en valeur avec l'introduction de toutes espèces maraichères : choux, pomme de terre, oignons, carotte, tomates, concombres, aubergines, patate ainsi que des arbres fruitiers comme les manguiers et les bananiers.

La mise en valeur de ces bassins de schlamms peuvent garantir une sécurité alimentaire à la population locale avec le développement des cultures de contre saison. Dans les communes de Taïba Ndiaye, Darou Khoudoss et de Méouane, la politique de la maîtrise de l'eau par les maraichers vise en priorité à satisfaire un besoin fondamental de la population en garantissant leur autosuffisance alimentaire. Il faut noter toutefois que malgré ces efforts et les risques encourus, les exploitants ayant délimité et approprié des parcelles n'ont aucun droit foncier sur les terres. Les bassins sont de ce fait une partie du patrimoine foncier des ICS (photographie 7).



Photographie 7 : Bassin (17) de déversoir actuel de schlamms des ICS (Source : Seck, 2018)

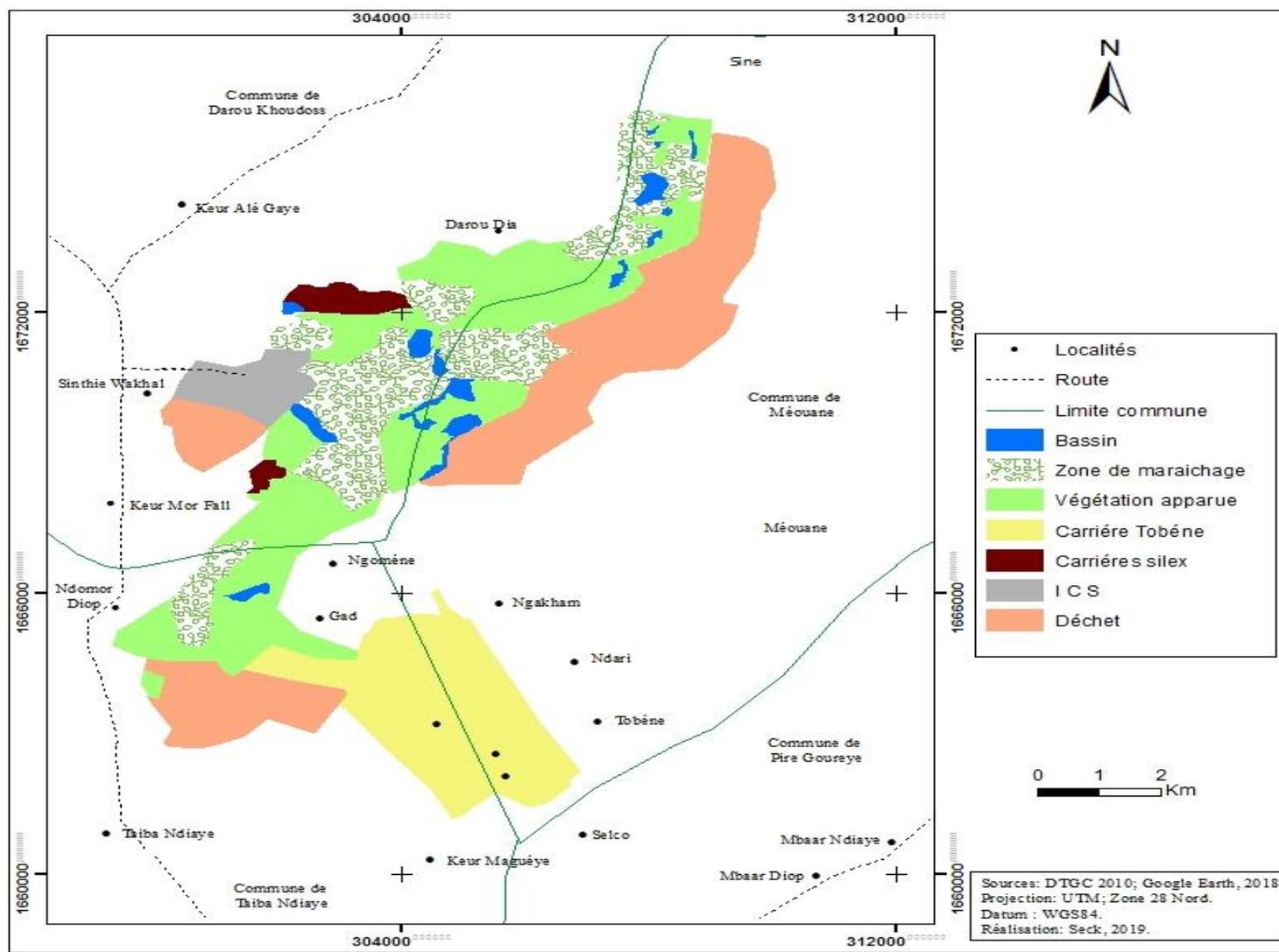
Selon les exploitants, il peut ainsi arrivé qu'un bassin mis en culture soit à nouveau enchlammés, entraînant l'ennoyage et la perte des cultures et investissements réalisés par les populations locales. Et dans le cas de ré-enschlammage d'un bassin « les compteurs sont remis à zéro ». Les parcelles initialement délimitées par les uns ou les autres « deviennent nulles », les « propriétaires » ne sont plus reconnus. Il faut procéder à une nouvelle délimitation pour s'approprier une parcelle. C'est le cas du bassin 10 plus connus par les maraichers sous le nom de « yakotéye ». Ce dernier a été retenu trois fois en 2016 et a beaucoup amplifié les conflits entre l'usine et les maraichers (photographie 8).



Photographie 8 : Ancien bassin (n°10 ou « yakotéye ») mis en valeur par la population locale (Source : ICS, 2013)

Depuis le doublement de la production de phosphate en 2000, des tensions sont beaucoup plus notées entre les ICS et les maraichers occupant les anciens bassins de schlamms du fait de l'utilisation de l'eau. Les plans maraichers dans la zone sont localisés essentiellement autour

des points d'eau stagnante des ICS. Les maraichers mettent en place des pompes dans ces points d'eau pour mener à bien leurs travaux, ce qui est jugé inacceptable par les cadres des ICS (carte 11).



Carte 11 : Emplacement des plans maraîchers autour des points d'eau stagnante des ICS

Selon les cadres interrogés, l'eau des bassins est utilisée par les ICS pour régler la question de l'eau au niveau du processus de transformation du phosphate en acide phosphorique au niveau de l'usine, qui depuis le doublement de la production de l'acide, a nécessité l'utilisation d'un important volume d'eau. Sur ce point, le chef de poste de la station de la laverie a expliqué que la station de prétraitement (préparation et flottation) du minerai de phosphate consomme 4000 m³/h. La station de débouage quant à elle utilise 1200 m³/h soit 1 million 200 mille litres d'eau par heure et 1000 m³/h pour le site acide. Cette eau vient essentiellement des points d'eau de la carrière (les bassins, les forages et les eaux de surfaces comme les marigots issus de l'extraction de la carrière de phosphate). L'approvisionnement en eau des ICS exige donc l'utilisation d'un important volume d'eau.

Les conflits entre les exploitants maraichers et les ICS étaient également aggravées par la forte pression de l'industrie sur les maraichers avec l'interdiction à ces derniers l'écoulement de leur production au-delà de 16h et le weekend. Ces pratiques aiguissent les tensions et sapent la dynamique de la stabilité de la zone.

D'autres problèmes sont également notés. C'est le cas de ruptures de digues très fréquentes qui entraînent l'ensablement et l'inondation des plans maraichers (photographie 9).



Photographie 9 : Ensablement (A) et inondation (B) de parcelles maraichères à Darou Khoudoss (Source : Seck, 2018)

Pour l'évacuation de l'eau dans les parcelles maraichères inondées, les maraichers utilisent des moyens rudimentaires. Grâce à des pelles et des piques, ils parviennent à tracer des passerelles (photographie 10) de fortune pour évacuer l'eau vers le bassin ou point d'eau le plus proche de la zone inondée.



Photographie 10 : Passerelle manuellement creusée par les maraichers (A) pour évacuer l'eau des parcelles inondées vers un point d'eau (B) (Source : Seck, 2018)

Pour trouver une solution définitive à ces problèmes de rupture de digue, les maraichers de la zone de “Kakéne”, ont listés un certain nombre de propositions parmi lesquelles on peut retenir :

- ☞ l'évacuation de l'eau dans leur parcelle;
- ☞ la construction d'un bassin pour retenir l'eau;
- ☞ le renforcement de la digue de protection de la zone de “Kakéne”;
- ☞ l'autorisation de l'utilisation de l'eau des bassins.

Conclusion partielle

L'exploitation du phosphate par les ICS a des impacts socio-économiques dans les communes riveraines. L'analyse et l'interprétation des données collectées sur le terrain indiquent aussi que l'activité d'exploitation du phosphate est source de nombreux impacts sur l'environnement. Ce constat largement partagé par (Affessi et al., 2016) sera l'objet de l'étude du chapitre suivante.

CHAPITRE 2 : IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE L'EXPLOITATION DU PHOSPHATE PAR LES ICS

L'exploitation des ressources minières, que ce soit au niveau de l'extraction des minerais, de la transformation et de la mise en valeur, ou de leur transport, entraîne des atteintes à l'environnement notamment sur les espèces animales, végétales, les ressources en eau, le sol et l'atmosphère. Ces atteintes à l'environnement peuvent être directes ou indirectes entraînant des dommages non négligeables. C'est dans cette logique que s'inscrit la portée de ce second chapitre qui se donne comme objectif d'analyser les impacts environnementaux de l'exploitation du phosphate par les ICS.

L'étude de ce chapitre s'articule autour d'un canevas dans lequel il s'agira de faire une analyse des impacts l'exploitation de phosphate des ICS sur la végétation, la faune, les ressources en eau, le sol et dans l'atmosphère dans les communes de Taïba Ndiaye, Darou Khoudoss, Méouane et Pire Goureye.

2.1. Impacts de l'exploitation du phosphate par les ICS sur la végétation

Dans les communes de Taïba Ndiaye, Darou Khoudoss et de Méouane, , les résultats d'enquêtes de terrain ont montré que l'exploitation du phosphate dans les communes de Darou Khoudoss, Taïba Ndiaye et de Méouane a eu des impacts négatifs sur la végétation (figure 17).

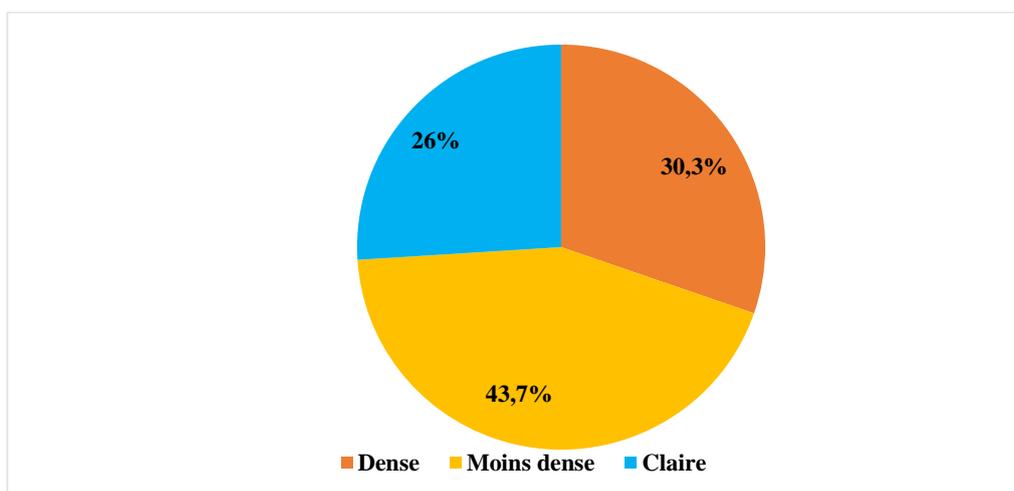


Figure 17 : Situation de la végétation avant l'exploitation du phosphate selon la population enquêtée.

Cette destruction de la végétation ainsi que la fuite des espèces animales ont commencé depuis le début des installations industrielles, la construction de route de transport pour l'exploitation du phosphate ainsi que le logement des cadres des ICS. Ces travaux de constructions et

d'aménagement avaient nécessité le défrichage d'une espace végétale. Selon la population locale, la destruction de cette végétation est amplifiée par le décapage de la couche supérieure qui a entraîné un abatage total du couvert végétal par les Caterpillars, les engins lourds comme les dumpers, draglines et autres véhicules de services. Les enquêtes menées sur le terrain, montrent que 100 % de la population locale interrogés considère que l'exploitation du phosphate a des impacts sur la flore et renforcent les effets du changement non négligeables (figure 18).

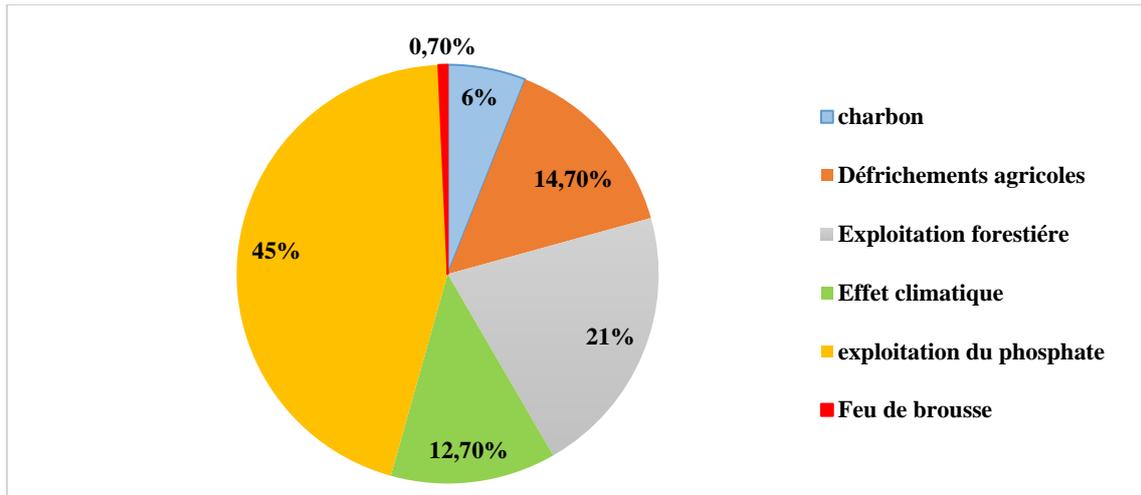


Figure 18 : Causes de la dégradation de la flore selon la population interrogée.

Pour la plupart des projets d'exploitation miniers, la quantité de morts terrains (déchets d'exploitation) générée par l'activité minière est énorme. Bien que le minerai de phosphate exploité par les ICS se trouve à un niveau profond, ils produisent de grandes quantités de résidus et déchets chimiques et Toxiques à la flore. La méthode adaptée dans l'exploitation du phosphate des ICS est l'extraction du minerai et de son enrichissement. Ce dernier inclut des techniques diverses de séparation physique ou chimique (préparation, flottation) avec l'utilisation de solvant et moussant dangereux pour la biodiversité. L'utilisation de ces produits chimiques a comme conséquence le dégagement des éléments toxiques sur la flore. Ces éléments peuvent être solides ou liquides et contribue à la dégradation de la flore dans la zone tout en provoque une rupture de la chaîne alimentaire et la raréfaction de la faune dans les communes limitrophes (Ben Ghnaya et *al.*, 2013).

Cependant, au niveau du front minier, on note un fort remplacement des arbres épineux comme le « Kadd » par des plantations constituées essentiellement d'anacardiens et de manguiers associés à des cultures de tubercules comme le manioc ou à des cultures de rentes comme l'arachide (photographie 11).



Photographie 11 : plantations d’anacardes (A) et de manguiers (B) sur l’avancée du front minier dans la commune de Méouane (Source : Seck, 2018)

Le bois vert est coupé et stocké pendant une certaine durée pour l’assèchement. Il est ensuite transporté par des charrettes et vendu pour alimenter les foyers dans les communes de Darou Khoudoss, Taïba Ndiaye et Méouane (photographie 12).



Photographie 12 : tas de bois dans le champ d’un habitat de Ngoméne (source : Seck, 2018)

Ces nombreux facteurs, combinés à l’extraction du phosphate, ont entraîné la rareté de nombreuses espèces végétales.

Selon le rapport sur l’état de l’environnement au Sénégal (CSE, 2005) deux catégories d’espèces végétales sont menacées dans les communes de Taïba Ndiaye, Darou Khoudoss et Méouane : les espèces menacées à cause d’une perturbation de leurs biotopes et dont la survie est de plus en plus difficile à cause du déficit pluviométrique et des activités humaines; et les espèces menacées du fait d’une surexploitation de leur bois comme source d’énergie ou de leur fruit ou parfois les deux. Ces espèces végétales en voie de disparition dans la zone sont représentées dans le tableau 8.

Tableau 8 : Espèces végétales en voie de disparition dans la zone d'exploitation du phosphate

<i>Nom local</i>	<i>Nom scientifique</i>
<i>sone</i>	<i>Lannea acida</i>
<i>Reub-reub</i>	<i>Terminalia avicenoïdes</i>
<i>Gologne</i>	<i>Landolphia heudelotii</i>
<i>yiir</i>	<i>Prosopis africana</i>
<i>Wen</i>	<i>Pterocarpus erinaceus</i>
<i>Kèl</i>	<i>Grewia bicolor</i>

L'espèce *Sterculia setigera* est plutôt menacée du fait d'une surexploitation de sa sève pour la production de gomme et d'autres par contre, le sont à cause de l'élagage des branches, feuilles, écorces et racines utilisées en grande partie à des fins curatives. Les espèces les plus utilisées dans la médecine traditionnelle dans la zone sont *Guiera Senegalensis*, *Combretum glutinosum* contre la toux et le rhume; *Grewia bicolore* et *Prosopis Chilensis* contre la fatigue, *Boscia Senegalensis* et *Zizyphis mauritania* pour soigner les maux de ventre et les maux de tête (Séné 2006).

L'exploitation du phosphate par les ICS a également entraîné l'apparition de nouvelles espèces principalement floristiques. Ces dernières sont essentiellement localisées dans les environs des bassins de schlamms et les pieds des dunes artificielles aménagées par l'extraction et la transformation du phosphate. Le tableau 9 ci-dessous résume les différentes espèces floristiques apparus dans la zone du fait de l'exploitation du phosphate par les ICS.

Tableau 9 : Indications sur les nouvelles espèces végétales apparus dans la zone d'exploitation

Nom local	Nom scientifique	Définitions retenues et caractéristiques
« Ndialiniéré »	<i>Lactuca intibacea</i>	Herbacée à fleurs jaunâtres très présente actuellement dans les environs des bassins de schlamms. Les individus peuvent atteindre 1 à 2 m de hauteur ;
« Barah »	<i>Phragmites vulgaris</i>	Herbacée vivace de 3 m de hauteur qui pousse actuellement dans les environs des bassins de schlamms;
« haham »	<i>Cenchrus biflorus</i>	Herbacée épineuse très présente dans les anciennes carrières abandonnées par les ICS;
« Song »	<i>Typha elephantina</i>	Plante invasive qui colonise actuellement les environs des bassins, elle peut atteindre jusqu'à 3 m de hauteur.

2.2. Les impacts de l'exploitation du phosphate par les ICS sur la faune

L'exploitation minière du phosphate dans les communes de Taïba Ndiaye, Darou Khoudoss et Méouane a eu des effets majeurs sur la faune. L'effet le plus noté sur la faune dans ces communes est la destruction de cadre de vie faunique par les engins de décapage supérieur entraînant la fuite des espèces animale sur le front minier et la zone d'accumulation des déchets miniers du fait des bruits des engins lourds et de l'odeur des produits chimiques. Aussi, les exigences de cadre de vie de nombreuses espèces animales ne leur permettent pas de s'adapter aux changements créés par la modification du milieu naturel.

Selon l'équipe de la Chaire en Eco-conseil et Ferrand (2013), de nombreuses espèces de la faune sont fortement dépendantes de la végétation qui les fournit les aliments essentiels, les sites de nidification et des abris à certaines espèces pour échapper aux prédateurs. L'exploitation du phosphate par les ICS qui a entraîné une destruction de la végétation a réduit la qualité et la quantité de l'habitat essentiel pour les oiseaux, rat-palmistes, reptiles ainsi que d'autres espèces aux environs de la carrière et de l'industrie.

L'interdépendance des espèces est, selon Luong et *al.*, (1990), un phénomène général et particulièrement connu et important dans le cycle de la régénération de la végétation. Les

singes, comme de nombreuses autres espèces frugivores, en dispersant les grains, favorisent la régénération de leur propre ressource alimentaire. Certaines graines sont même dépendantes d'une consommation par certaines espèces animales pour leur germination. Donc, l'exploitation du phosphate qui a entraîné la raréfaction de l'espèce animale consommatrice dans la zone, a contribué à la raréfaction de l'espèce végétale qui en retour a réduit le potentiel de reproduction de l'espèce animale.

Selon Coulibaly (2013), dans les communes de Taïba Ndiaye, Darou Khoudoss et Méouane, la majeure partie des espèces constatées de raretés appartiennent à la famille des rats-palmistes et des reptiles. L'exploitation minière accompagnée par la destruction de l'habitat faunique a entraîné la migration de ces espèces animales dans les terroirs voisins. Selon les enquêtes de terrain, 88,7 % de la population interrogée disent que la migration des espèces animales est causée par l'exploitation industrielle du phosphate (figure 19).

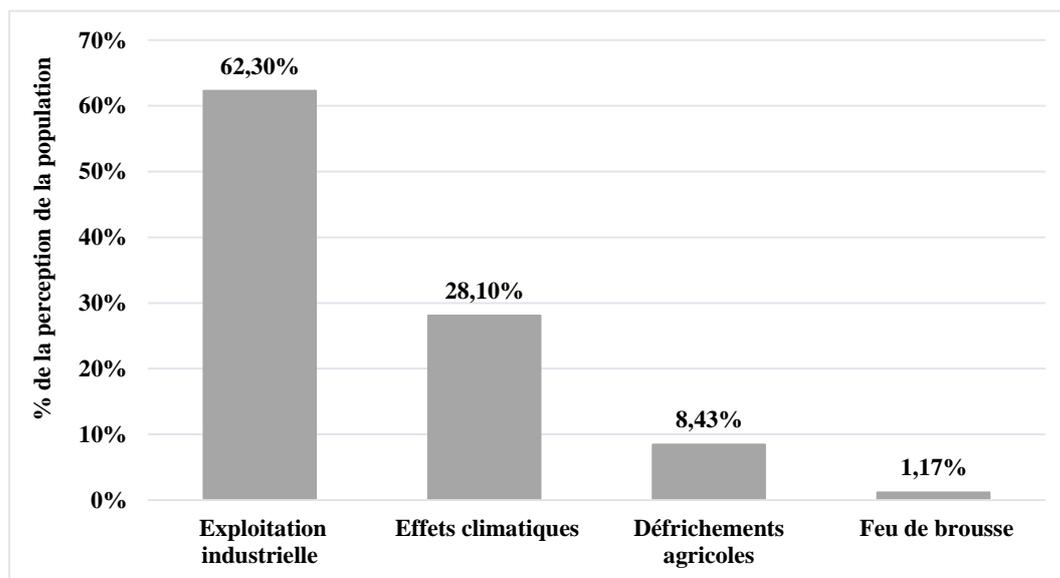


Figure 19 : Perception de la population interrogée sur les impacts fauniques

Durant ces dernières années, on a noté un retour de quelques espèces animales dans les toutes premières carrières exploitées et abandonnées par les ICS depuis près de 60 ans. C'est le cas par exemple du singe et du chacal. Selon les ouvriers rencontrés dans la carrière de Tobéne, la vipère reste le reptile la plus présent actuellement au niveau de la carrière. Les déchets et blocs de silex abandonnés sur les anciennes carrières de phosphate de Ndomor Diop et de Keur Mor Fall constituent un environnement favorable aux conditions de vie et de développement de ces vipères, ce qui a entraîné leur présence dans la zone.

2.3. Les impacts de l'exploitation du phosphate par ICS sur les ressources en eau

Dans les villages riverains des ICS, le principal impact de l'exploitation du phosphate sur l'eau est le rabattement de la nappe phréatique liée à l'installation des pompes d'exhaure pour les besoins en eau dans le processus de fabrication de l'acide phosphorique. Ces grosses pompes installées dans la carrière en cours d'exploitation (Tobéne) permettent de soutirer l'eau afin de les conduire à la station de la laverie du phosphate. La profondeur de la nappe phréatique dépasse rarement 50 m, son alimentation est totalement dépendante de la pluviométrie. On constate un assèchement sévère de la nappe phréatique de certains villages où l'eau, présente à 4 ou 8 m de profondeur dans les années 80, l'est aujourd'hui à 30 m (Kessler et *al.*, 2004). Les paysans accusent les ICS en raison, d'une part, de leur forte consommation en eau pour l'usine chimique et, de l'autre part, du pompage des eaux souterraines pour l'exploitation minière. Mais il ne faut pas ignorer non plus, que le gaspillage de l'eau par les maraîchers est aussi à l'origine de cette baisse.

L'importance du volume d'eau utilisé par l'usine et le gaspillage par les maraîchers ont affectés la nappe phréatique et provoqué le tarissement des puits villageois.

D'après la population locale, l'utilisation important du volume d'eau par les ICS a même contribué au tarissement du Lac de Mékhé. Le manque d'eau dans la zone est donc l'un des plus grands problèmes dans les villages environnants des ICS (photographie 13).



Photographie 13 : Perception de la population sur le manque d'eau (Source : Seck, 2018)

Ce rabattement de la nappe a également affecté les Niayes. Selon les maraîchers rencontrés dans la zone, au paravent il y'avait de l'eau à 3 m de profondeur et tous les 9 mois sur les 12 mois de l'année. Mais aujourd'hui, le niveau de la nappe phréatique se situe à plus de 10 m de

profondeur et que cette eau est présente dans les nappes sur 4 voire 5 mois sur les 12 mois de l'année.

Aux abords du site acide, le stockage des résidus et déchets liquides chimiques de phosphate depuis 1984 a également des impacts sur les ressources en eau dans les villages environnants. Les déchets industriels contiennent souvent des produits (fuel, soufre) qui sont directement dangereux 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. Dès leur arrivée dans la nappe phréatique, les polluants commencent une migration qui provoque l'extension progressive de la zone affectée. Aujourd'hui, la dimension de la zone polluée est très large et à même dépasser plusieurs fois celles du site de stockage (Zaïri et *al.*, 1999) (photographie 14).



Photographie 14 : Photographie 14 : Dépôt de résidus de phosphate des ICS dans la commune de Darou Khoudoss (Source : Google Street View, 2016)

Selon 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 oil, silice, soufre) très répandues dans l'industrie minière pour l'enrichissement du minerai de phosphate. De façon typique, le tout venant de la carrière est finement broyé puis agité pendant des heures dans une solution contenant une quantité de produit chimique à la station de la laverie d'abord puis à la chimie.

Les déchets stériles stockés et liquides stagnantes aux environs du complexe industriel sont riches en produit chimique et pénètrent en profondeur provoquant la pollution du sol

environnant et des nappes d'eau souterraines profondes, ce qui présente un très grand risque sur la santé animale et humaine dans les villages riverains.

Ces résidus de phosphates affectent non seulement la nappe phréatique par le ruissellement et l'infiltration des eaux de pluie pendant l'hivernage. Ce qui a entraîné la fermeture des puits villageois dans les environnants des ICS (photographie 15).



Photographie 15 : Photographie 15 : Puit du village de Niangué Wade fermé depuis 2004 à cause de la pollution chimique de la nappe phréatique (Source : Seck, 2018)

Aujourd'hui, le service de laboratoire des ICS fait régulièrement des prélèvements des eaux des puits et forages des localités environnantes pour les analyser. Cependant, les études menées par Kessler et *al.*, (2004) nous indique la concentration en nitrates à Mboro est de l'ordre de 472 mg/l, ce qui signifie qu'elle dépasse fortement la norme OMS qui est de 50 mg/l. Pour les autres lieux riverains aux ICS, la dernière étude de la nappe date de 1962 et n'est plus représentative.

Dans les communes de Taïba Ndiaye, Darou Khoudoss et Méouane, les ICS constituent un réel facteur de pollution marine. Les résidus d'acide sulfuro-phosphorique, appelé «jus fluo», sont déversés par des camions citernes de l'entreprise à la mer plus précisément sur la plage de Mboro Khondio sans traitement. Une fois déversé, ce « jus fluo » apparaît sur la plage sous forme de pierre blanchâtre et pousse certains pêcheurs de la zone de Fasse boye et de Beuno à parler de « calotte glaciaire » des ICS (photographie 16).



Photographie 16 : Sites de déversement des déchets acides des ICS à Mboro Khondio
(Source : Seck, 2018)

Le site de déversement des déchets est situé à quelque 4 km de la zone de Pêche de Beuno, une localité de la commune de Mboro. Ces déchets chimiques issus des résidus du traitement de phosphate sont toxiques pour les ressources halieutiques. Ces résidus sont des dangers réels pour la population qui se baigne à la plage et la biodiversité marine en raison de la pollution.

2.4. Les impacts de l'exploitation du phosphate par les ICS sur le sol

Dans les communes de Taïba Ndiaye, Darou Khoudoss et de Méouane, la qualité du sol n'a pas aussi échappé par l'exploitation du phosphate.

Sur les 300 personnes interrogées dans la zone, 66,7 % indique que l'exploitation du phosphate enrichie les sols mais ce qui est à déplorer est que l'usine n'effectue pas une réhabilitation pour les besoins en agriculture des paysans. La modification de la structure du sol dans la zone d'exploitation a des impacts diversement appréciés par la population locale. La couche supérieure du sol qui était en grande partie sablonneuse est devenue argileuse et favorable au développement de l'activité maraîchère grâce aux résidus de phosphate après exploitation. Par compte, 33,3 % de la population disent que l'exploitation du phosphate contribue à l'appauvrissement des sols de la zone (figure 20).

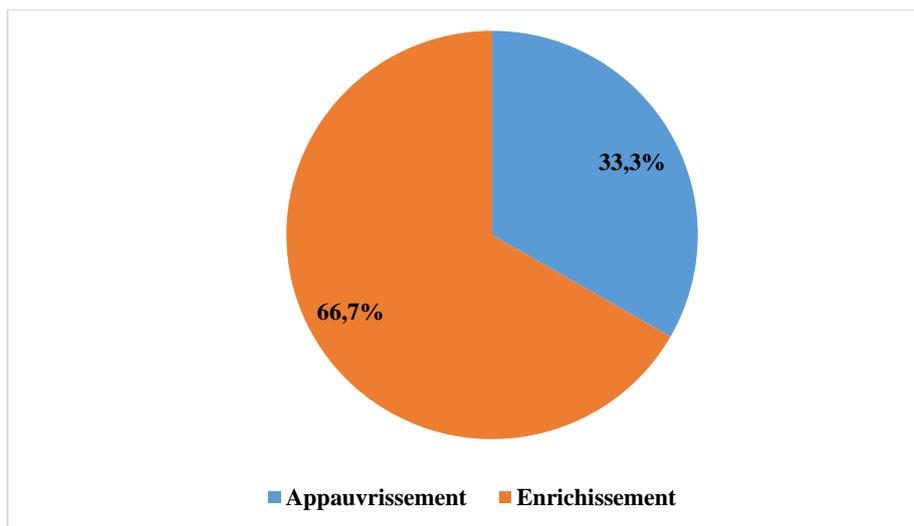


Figure 20 : Perception de la population sur la qualité du sol après extraction de phosphate

Cette perception de la population locale rejoint celle de Holland (1987) cité par Murray (2014) qui considèrent que « le remaniement du sol par l'activité minière perturbe les propriétés biologiques, physicochimiques ainsi que la structure du sol. Les engins lourds contribuent au compactage des sols et accentuent le ruissellement et réduisent la capacité du sol pour absorber l'eau. Pour eux, un sol compact et plus imperméable ne pourra procurer le niveau d'humidité propice à la croissance des plantes et engendrera la perte de microorganismes, de matières organiques et de semence naturelle».

La pollution du sol est aussi engendrée par l'abandon et le déversement des déchets solides et liquides des produits sur le site (huiles, hydrocarbures, pneus, eaux résiduaires, etc.). Il y a surtout la contamination des sols par les produits chimiques (soufre, silice, talc...) utilisés dans le processus de transformation du phosphate.

L'exploitation du phosphate par les ICS est un facteur de réduction des surfaces cultivables et aussi un facteur de mobilité de la population à la recherche de terres fertiles. Elle est la résultante de la naissance d'actes conflictuels sur la question de l'occupation des terres dans la zone (Affessi et al., 2016).

Selon Afiyo (2011), les déchets des exploitations de phosphate « comprennent essentiellement la couche arable, les morts-terrains, les stériles et les résidus. La couche arable est formée par la couche Supérieure du sol. Elle est en général mise de côté. Les morts-terrains et les stériles sont composés de roches déplacées pour atteindre le minerai. Quant aux résidus, ils sont composés de déchets solides et liquides issus de divers procédés de traitement des minéraux ».

Ces résidus permettent ainsi d'enrichir le sol et d'améliorer le rendement des cultures surtout maraicher.

Le déversement de ces résidus lors de l'extraction du phosphate augmente la teneur de la matière organique, la disponibilité des nutriments, l'infiltration et le stockage de l'eau et les rendements des cultures maraichers dans les bassins (Fribourg et *al.*, 1965) cité par (Labidi, 2016). La revitalisation de ces sols ainsi que la réussite du maraichage dans les bassins enflammés des ICS n'a donc connu une réussite grâce aux résidus issus de la laverie de phosphates des ICS.

2.5. Les impacts de l'exploitation du phosphate par les ICS dans l'atmosphère

La population des communes de Darou Khoudoss, Taïba Ndiaye et de Méouane située dans les villages les plus proches de la carrière d'extraction et de l'industrie de transformation chimique du phosphate en acide phosphorique est la principale victime de la pollution atmosphérique. Les fumées acides et les rejets de gaz toxiques produits par l'usine affectent ces populations et entraînent des maladies pulmonaires et dermatologiques (Fall, 2007).

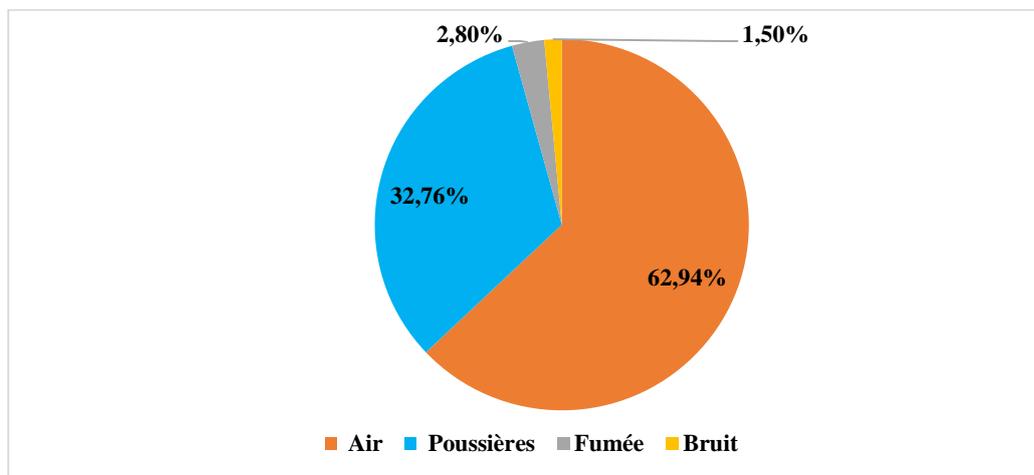


Figure 21 : perception de la population interrogée sur la pollution atmosphérique

Sur les 300 personnes interrogées, 62,94 % disent qu'ils subissent la pollution de l'air, 32,76 % sont envahis par la poussière surtout pendant la saison sèche, 2,80 % par la fumée et 1,50 % par le bruit (Figure 21). L'importance de la pollution de l'air et de la poussière est déterminé en grande partie par la direction du vent et des saisons mais aussi par la distance des habitats par rapport à la carrière ou à l'industrie chimique. En 2006, Tropical Environnement publie que plus de 6 % de la population sont affectées par des infections respiratoires aiguës (IRA) dans la zone. Une situation alarmante liée à la mauvaise qualité de l'air du fait de sa composition en particules, en dioxydes de soufre, en oxyde d'azote et en monoxyde de carbone.

Par conséquent, selon le Président du réseau national des personnes affectées par les opérations minières « si les émissions atmosphériques ne sont pas contrôlées rigoureusement, on assistera à un pic de pollution comme le vit actuellement la France et la Chine depuis ces dernières années ». Un phénomène environnemental qui se manifeste actuellement dans les environs des ICS par des fumées de particules blanches, noires, brunes qui inondent l'air atmosphérique toute une journée. Ce phénomène est dû en grande partie par l'activité industrielle chimique amplifiée par la présence des centrales et des autres carrières. Les enfants et les femmes restent les plus vulnérables aux émissions atmosphériques. Ils sont exposés aux problèmes respiratoires, asthme, sinusite, conjonctivite et retard de développement des membres ou à l'avortement.

Selon M. Faye, habitant dans le village de Ngoméne, « la population des villages riverains sont en position de danger par rapport à la carrière et à l'usine qui leur encercle. La population est bloquée, entourée par les tapis roulantes des convoyeurs à bande ripable (CBR) et des câbles électriques, sans hôpitaux, ni d'eau potable avec comme conséquence des cas de Diarrhées, d'infections respiratoires ni de route, de camp-sapeur. Nous sommes envahis par la poussière et les gaz acides venant des ICS et du central à charbon tout une journée ». L'imam de Gad résume la situation à sa manière : « Est-ce que les populations de Gad et de Ngoméne font partie de ce pays ? Ce que cette population vit aujourd'hui (pollution de l'air, sonore, respiration de Gaz acide, asthme, cancer, rhume, dermatoses, avortement, conjonctivites, destruction de récolte sans indemnités...) n'est point vécu dans ce pays. Je me souviens de ce qui s'est passé il y'a de cela 2 ans une fuite de gaz acide avait traversé ce village : hommes, femmes, enfants, animaux et plantes étaient tous malades. Toutes les autorités administratives de ce pays étaient au courant, mais personne n'a réagi. Tout ce que la population veut n'est rien d'autre que le déplacement et le dédommagement des villages de Gad et de Ngoméne comme ils l'ont fait avec les autres villages comme Ndoyéne en 2007, Mbaar Ndiaye et Diop en 2016. Les ICS ont déplacé et dédommagé plus de 24 villages depuis qu'ils ont commencé ces travaux d'exploitations ; et pourquoi pas nous qui sommes aujourd'hui au cœur de la carrière ?».

Conclusion partielle

L'analyse des impacts socioéconomiques et environnementaux de l'exploitation du phosphate des ICS a montré que la zone environnante des ICS a connu des impacts liés à l'exploitation du phosphate. Cependant, les mesures mises en place par les ICS, la population locale et les associations ou mouvements peuvent contribuer à minimiser ces impacts.

QUATRIEME PARTIE : STRATEGIES D'ADAPTATIONS DES IMPACTS DE L'EXPLOITATION DU PHOSPHATE DANS LES COMMUNES RIVERAINES DES ICS

L'exploitation minière peut être un facteur de déclenchement de la croissance générale de l'économie d'un pays. En dépit des immenses impacts sociaux et environnementaux qui lui sont associés, l'approche du développement par l'exploitation des ressources minérales se justifie par des arguments voulant que celles-ci constituent du point de vue économique, une richesse qui peut être consommée ou réinvestie dans le développement local (Sow, 2013). Cela suppose entre autres une meilleure répartition des revenus tirés de l'exploitation et un respect rigoureux des normes environnementales afin d'inscrire l'activité dans une perspective de développement locale (Boidin *et al.*, 2016)

L'objectif de cette quatrième partie est d'analyser les projets de développement local ainsi que les attentes de la population riveraine. Pour atteindre cet objectif, nous analyserons dans un premier chapitre les projets de développement local réalisés par les ICS et en second chapitre les réalisations mises en place par la population, associations et mouvements dans la zone pour réduire les impacts.

CHAPITRE 1 : LES STRATEGIES D'ADAPTATIONS AUX IMPATS MISES EN PLACE PAR LES ICS EN FAVEUR DE LA POPULATION LOCALE

L'avènement de la mondialisation conjuguée au désengagement progressif des Etats et à la montée en puissance de la société civile, a fait émerger de nombreux questionnements sur les rapports entre l'entreprise et la société. Les entreprises s'interrogent et sont de plus en plus interrogées sur leur contribution au progrès social d'autant plus que de nombreux maux leur sont attribués : l'accumulation de richesses, l'exacerbation de la pauvreté, accroissement des inégalités, chômage, dégradation des conditions de vie et de l'environnement (Ba et *al.*, 2011). C'est dans ce contexte que les ICS se sont engagées à mettre en place des actions sociales aux services de la population pour contribuer au processus de développement local.

Dans ce chapitre, nous analyserons les projets de développement réalisés par les ICS dans le cadre de la RSE. Cette dernière fait référence à la façon dont les entreprises assument leurs responsabilités et tiennent compte des impacts économiques, sociaux et environnementaux de leurs décisions stratégiques et de leurs comportements (Smit et *al.*, 2013).

Depuis leur implantation, de nombreuses actions sociales ont été menées en faveur de la population locale. Les enquêtes menées auprès de la population locale montrent que 54,3 % des personnes interrogées ont bénéficiées des soutiens sociaux des ICS et 45,7 % n'ont pas pu bénéficier des soutiens sociaux (figure 22).

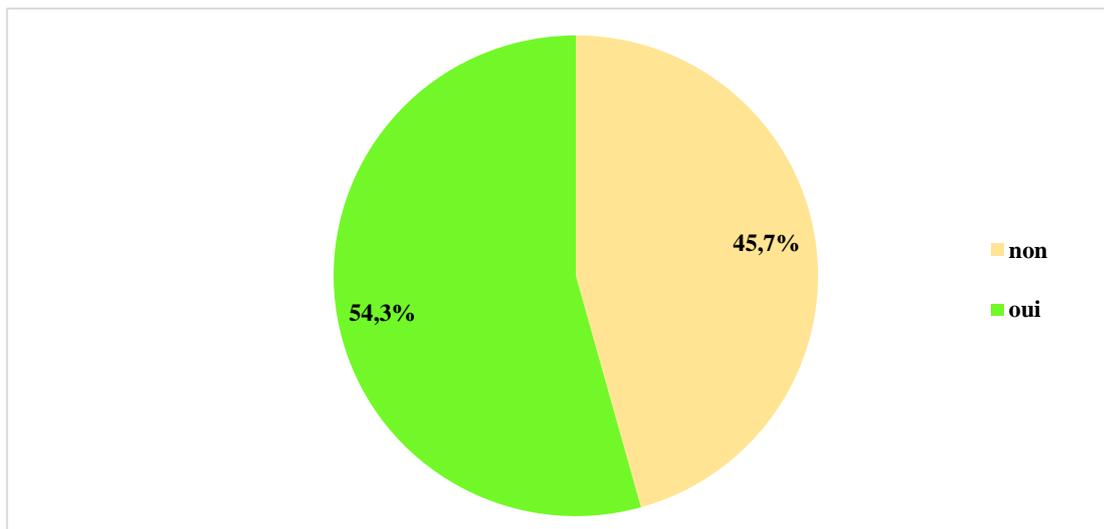


Figure 22 : Appuis des ICS à la population interrogée

L'implantation des entreprises dans les territoires se fait par le biais de politiques d'ancrage qui ont pour objet de permettre aux communautés d'accueil de bénéficier des retombées positives et de faire des entreprises de véritables acteurs de développement économique et social. Cela

suppose entre autres le développement économique des territoires, la gestion des mutations économiques, le développement social, le respect des droits de l’homme, la redistribution des revenus, la lutte contre la corruption et le dialogue avec les parties prenantes locales dont les collectivités locales. L’existence de bonnes relations entre entreprises et Collectivités Locales (CL) offre des garanties d’actions non négligeables pour les deux protagonistes (Ba et *al.*, 2011).

Cet aspect a été notamment constaté avec les ICS et les communes riveraines. Dans cette entreprise, il a été noté la présence d’une vision autour de l’engagement sociétal. Des actions sociales et environnementales sont menées en faveur des populations des communes d’implantation de l’usine. Ces appuis sociaux des ICS pour alléger les effets socio-économiques de l’exploitation du phosphate concernent, selon la population interrogée, plusieurs domaines: santé, éducation, eau, religion, électricité (Figure 23).

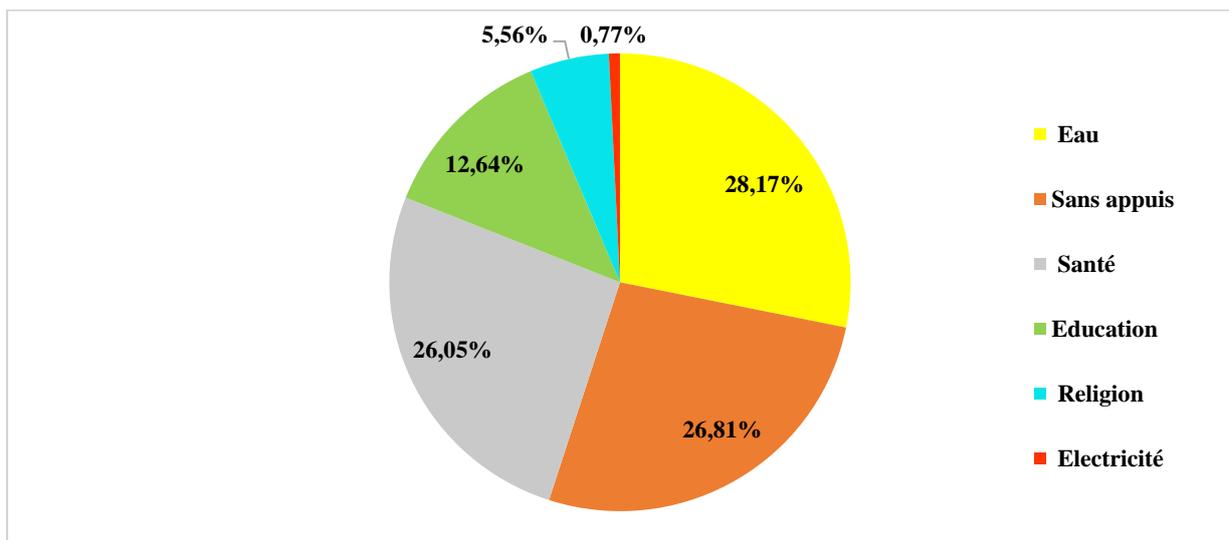


Figure 23 : Appui des ICS à la population locale par secteur

Dans les pays pauvres, les entreprises minières sont aujourd’hui soumises à des demandes de mesure de leur impact. Elles sont également sollicitées pour construire, avec les parties prenantes, des programmes de responsabilité sociale d’entreprise (RSE) (Boidin et *al.*, 2016).

A travers leur politique de RSE, les entreprises peuvent lutter contre la pauvreté et impulser le développement local. Rappelons ici que la RSE est définie par l’union européenne comme « l’intégration volontaire par les entreprises de préoccupations sociales et environnementales dans leurs relations avec leurs parties prenantes ». Les initiatives de RSE consistent en la réalisation de grands projets, mais appelés dons (construction des hôpitaux, dispensaires ou poste de santé, des écoles, des stades, des points d’adductions d’eau potable etc.) (Frynas, 2005).

Nous avons ajouté la dimension de la bonne gouvernance dans une logique juridique (respect par les entreprises des prescriptions légales et réglementaires dans le cadre de leurs activités) (Bilgo, 2014). Ainsi, nos enquêtes de terrain dans la zone d'exploitation du phosphate nous ont permis de constater les différents accompagnements mis en œuvre par ICS pour d'une part, minimiser les impacts de leurs activités sur le vécu quotidien de la population locale et d'autre part de leur environnement. Ces accompagnements sont faits dans différents domaines.

1.1. L'accompagnement des ICS dans le secteur de l'éducation

L'absence ou le manque d'infrastructures de base pour l'éducation a été longtemps considéré comme un frein au développement socio-économique si bien que nombre d'études suggèrent fortement aux gouvernements de placer les infrastructures au sommet de leurs priorités (Estache, 2007). Dans leur programme social à la population locale, les ICS cherchent à apporter des réponses chaque fois qu'ils sont sollicités dans le domaine de l'Éducation, la Santé, la Culture, religion... Le responsable de la RSE des ICS indique que leurs investissements pour le développement local témoignent de l'intérêt que les ICS portent à la population des localités environnantes. « *Dans le cadre de notre Programme social minier, nous essayons d'apporter des solutions aux besoins des populations, une manière également d'appuyer l'Etat qui devait réaliser ces infrastructures* ».

L'un des premiers programmes RSE des ICS dans la zone fut la construction d'établissements scolaires. Avant les années 1970, après le CFEE (Certificat de Fin d'Etude Élémentaire) la population des communes de Taïba Ndiaye, Darou Khoudoss et Méouane poursuivaient leurs études à Tivaouane ou à Thiès. Dans leur programme social, les entreprises minières favorisent la formation et l'éducation, facteurs d'accroissement du capital humain des pays (Boocock, 2002; Christiansen et coll., 2002) cité par (Sow, 2013). Elles offrent d'énormes possibilités de formation pour les populations autochtones. C'est ainsi qu'une école élémentaire a été construite par les ICS à Darou Khoudoss en 1974 (et le démarrage de ces activités d'enseignement en 1975) pour pallier cette situation. Il en est aussi suivi de la construction du lycée Taïba-ICS en 1983 ainsi que l'école élémentaire du village déplacé de Tanhim construite en 2002. Après ces constructions d'établissement scolaires, viennent s'ajouter d'autres réalisations. Les ICS ont également construit et équipé (11 ordinateurs et des livres) un centre de documentation informatique au lycée Taïba-ICS et un logement des professeurs inauguré en 2002.

Les enquêtes menées sur le terrain ont montré que 12,64 % ont bénéficié du soutien éducatif de l'entreprise (Figure 20). Il faut noter aussi que les ICS font des actions à travers l'organisation

et la distribution de prix (dons de livre, fournitures scolaires) pour primer et encourager les meilleurs élèves des villages environnantes. A cela, des appuis ont été également notés lors des sorties pédagogiques des élèves (prêts de bus de l'usine et dons de carburant), le transport au quotidien (sauf le dimanche) des élèves dans les communes de Taïba Ndiaye, Darou Khoudoss, Mboro et Méouane (photographie 17).



Photographie 17 : Car de transport des ICS mise à la disposition des élèves en sortie pédagogique (source : Google Street view, 2016).

Du temps des anciens Directeurs de 1981 à 2003, les meilleurs élèves du lycée Taïba-ICS ayant une mention très bien au bac dans les disciplines scientifiques bénéficiaient d'une bourse d'étude à l'étranger. Ces actions socio-éducatifs étaient beaucoup plus diversifiées et élargies jusqu'à Méouane. Aujourd'hui, ces actions-éducatives sont abandonnées par les autorités des ICS au grand dam des populations (Encadrer 1).

Encadré 1: Résumé de l'appui des ICS dans le domaine éducatif

Actions des ICS au profit des populations de la zone d'étude

- soutien éducatif (66 personnes soit 12,64% des 300 enquêtés ont bénéficié du soutien éducatif de l'entreprise)
- Construction de l'école élémentaire de Darou Khoudoss en 1974;
- Construction du lycée Taïba –ICS en 1984;
- Autorisation de l'accès quotidien au car de l'entreprise à tous les élèves des villages environnants du temps de Kama;
- Construction de l'école élémentaire du village déplacé de Tanhim en 2000;
- Construction et équipement du centre de documentation informatique du Lycée Taïba ICS de Mboro en 2000;
- Construction de 3 salles de classes au CEM de Ndomor Diop dans la commune de Taïba Ndiaye;
- Organisation de cérémonies de remise de primes aux meilleurs élèves des quatre communes riveraines chaque année;
- Formation-insertion professionnelle des jeunes des villages environnants aux CIFOP (Centre d'Insertion et de Formation Professionnel) dans les filières de la mécanique auto, de la chaudronnerie, de la menuiserie et de la coiffure.

1.2. L'accompagnement des ICS dans le secteur de la santé

Les ICS ont également menées des actions sociales pour accompagner les populations impactées dans les environs de l'industrie de transformation et de la carrière à travers la mise en place de services médicaux ainsi que des programmes de consultations gratuites en faveur de la population. Pour les réalisations dans le domaine de la santé, les ICS ont mis à la disposition de la population environnante deux services médicaux pour les premiers soins à apporter aux accidentés et blessés, mais aussi pour les consultations diverses, et tout cela gratuitement. S'y ajoute également la mise sur pied d'un Institut de Prévoyance Maladie (IPM) pour les travailleurs et leurs familles (Coulibaly, 1998).

Les enquêtes menées sur le terrain, révèlent que 26,05 % de la population interrogées ont bénéficié du soutien sanitaire (premier soin et consultation gratuite) des ICS (Figure 20).

Des campagnes de sensibilisation contre les IST-SIDA étaient également organisées chaque année par les ICS du fait de l'arrivée massive de jeune ouvrier dans la zone.

A son arrivée à la tête des ICS en 2000, le directeur général a planifié sur quatre ans d'important programme social avec le projet PALPICS en 2002. Ce programme contenait ainsi quatre ambulances de même que la construction et réhabilitation de case de santé dans la zone. Chaque année, une ambulance sera achetée et affectée à l'une des communes environnantes. Par la, des critères de distribution ont été mis en place par les chefs de poste de santé des ICS. Parmi ces critères figure la distance et l'enclavement par rapport aux dispensaires de la carrière et de l'industrie chimique. Suivant ces critères, les médecins avaient retenues qu'il y'a deux postes de santé non loin de la commune de Darou Khoudoss et Mboro dont l'une est à la zone de la carrière et l'autre à la zone industrielle équipées tous d'une ambulance.

Selon ces médecins en cas d'urgence ces ambulances pourraient intervenir comme secours à la commune de Darou Khoudoss et de Mboro. Le poste de santé de Mboro disposait déjà son ambulance. Par compte, Taïba Ndiaye et Méouane sont loin en plus de l'enclavement de certaines localités, ils ont donné la priorité à ces deux communes avec l'octroi de deux ambulances sur celle de Darou Khoudoss et de Mboro.

En 2003, l'entreprise a procédé à la construction du poste de santé du village déplacé de Niangué Wade (photographie 18), celui de Mboro Khondio (en 2017) ainsi que la réhabilitation de la case de santé de Ndomor Diop et la dotation de médicaments.



Photographie 18 : Poste de santé de Niangué construit par les ICS en 2003

Il faut noter toutefois que cette planification avec le projet PALPICS n'a pas abouti à cause du départ du directeur général en 2003 suivi de la crise des ICS en 2006. Ce programme d'une grande envergure est oublié dans les casiers des ICS depuis 2001. Après la récapitulation, les ICS ont procédé par de nouvelles stratégies : alloués une enveloppe financière dédiée aux quatre postes de santé des communes environnantes de la carrière d'extraction et du traitement chimique du phosphate pour l'achat de médicament. C'est ainsi que pour chaque collectivité

locale les ICS avaient dégagé une enveloppe de 1 millions de FCFA en 2011 et 500 mille en 2012 pour subventionner les médicaments des postes de santé (Encadrer 2).

Encadré 2 : Appui des ICS dans le domaine sanitaire

ACTIONS DES ICS AU PROFIT DES POPULATIONS DE LA ZONE D'ETUDE
<ul style="list-style-type: none">- Mise en place de services médicaux avec consultation gratuite à la population locale ;- 136 personnes des 300 enquêtés soit 26,05 % de cette population bénéficie du soutien sanitaire de l'entreprise;- Campagnes de sensibilisation contre les IST-SIDA étaient organisées chaque année du fait de l'arrivée massive de jeune ouvrier au temps de Kama;- En 2002, mise en place de PALPICS avec dons d'ambulance à la commune de Taïba Ndiaye et Méouane;- Construction de case de santé du village déplacé de Niangué et réhabilitation de la case de santé de Ndomor Diop sous fond-PALPICS;- Dotation d'une enveloppe de 1 million de FCFA en 2011 et 500 mille en 2012 pour subventionner les médicaments des postes de santé de la zone;- Construction du poste de santé de Khondio en 2017.

1.3. Appuis en eau des ICS à la population locale

Le secteur de l'eau semble occuper une place importante pour subvenir aux besoins sociaux-économiques et environnementaux dans notre zone de recherche. Devant la pollution de la nappe phréatique et le tarissement des puits villageois, la dégradation de l'environnement et la mauvaise gestion des ressources en eau, les ICS ont mises en place une politique hydraulique villageoise en forage pour assurer l'alimentation en eau de la population riveraine de l'industrie. La mise en place de ces politiques sociaux dans le secteur hydraulique date des années 1981.

Au début de l'implantation de l'unité de transformation chimique du phosphate en 1981, les ICS ont très tôt assumé leur responsabilité sociale dans les villages riverains de la carrière d'extraction du phosphate et de l'usine de traitement chimique. C'est ainsi qu'elles ont largement assuré l'approvisionnement en eau de la population de leur environnement d'abord à partir de puits, ensuite des bornes fontaines et enfin ces derniers temps à l'aide de leur outil de production (forage). Parmi les villages alimentés en eau et gratuitement par les ICS figures celles déplacés et celles non déplacés mais dont leur nappe phréatique est contaminé par les produits chimiques.

La population concernée par l'alimentation en eau de l'industrie et gratuitement est de 28,17 % des 300 personnes interrogées dans la zone (Figure 20). L'approvisionnement gratuit en eau de l'industrie à la population s'explique par deux grands facteurs parmi lesquelles figures : les consensus retenus avant le déplacement des premiers villages, ensuite surviennent la pollution de la nappe phréatique après l'installation de l'industrie de traitement chimique du phosphate en acide phosphorique. Cette pollution de la nappe phréatique avait poussé les ICS à interdire la population des villages environnants à l'utilisation de l'eau des puits.

Les villages environnants sont alimentés à partir des forages 4; 5 et 7 de l'industrie. L'alimentation en eau de la population a été assurée à hauteur de 84 m³ /h soit 84 mille litres d'eau avant 2000. Naturellement, l'implantation d'unités industrielles, l'ex CSPT d'abord et les ICS ensuite, a favorisé l'expansion territoriale avec ses corollaires : l'accroissement démographique et l'accentuation des besoins des populations en eau. De ce fait, l'usine a décidé d'augmenter le volume d'eau à hauteur de 107 m³/h soit 107 mille litres d'eau par heures sur une conduite de 13 Km. Il s'y ajoute une contribution importante en matière d'eau pour les besoins des maraichers à partir des bassins de la carrière.

Cependant la gratuité a poussé bon nombre de personnes à utiliser une partie de l'eau, en principe destinée exclusivement à un usage domestique, pour des activités agricoles ou arboricultures fruitières. Pour remédier à cette dérive, les ICS ont mis en place un comité technique intercommunautaire chargé de la gestion rationnelle et de la distribution de la ressource.

En 2008 à la suite d'une réunion, le comité avait retenu de procéder à un délestage pour satisfaire toute la population concernée. Ainsi, Darou Khoudoss et les villages environnants sont alimentés de 5h 30 mn à 21h et les autres localités (Keur Bakary Sarr, Tanhim, Ngaye Diagne, Thiamrouss, Keur Aliou Fall, ... et les villages de Gad et de Ngoméne dans la commune de Taïba Ndiaye) de 21h à 5h 30 mn. Des campagnes de sensibilisation étaient également organisées pour conscientiser la population locale sur l'utilisation de la ressource en eau.

Selon la population de Gad et de Ngoméne leur conduite d'alimentation en eau est assurée par un tuyau en fer ce qui donne une couleur rougeâtre à l'eau. Suites à cela, il réclame à ce que ces tuyaux soient changés par les ICS (Encadré 3).

Encadré 3 : appui des ICS dans le domaine hydraulique

ACTIONS DES ICS AU PROFIT DES POPULATIONS DE LA ZONE D'ETUDE

- Fournitures en eau aux populations des villages environnants déplacés;
- Extension et Alimentation des villages non déplacés;
- Villages sont alimentés à partir des forages 4, 5 et 7 de l'entreprise;
- L'alimentation en eau de ces populations été assurée à hauteur de 84 m³ /h soit 84 milles litres d'eau/h avant 2000;
- En 2018 augmentation du volume d'eau à hauteur de 107 m³/h soit 107 mille litres d'eau par heures sur une conduite de 13 Km;
- Approvisionnement de 147 personnes soit 28,17 % des 300 enquêtés dans les communes de Taïba Ndiaye et de Darou Khoudoss;
- Début 2008 mise en place un comité technique intercommunautaire chargé de la gestion rationnelle et de la distribution de la ressource;
- Consensus du délestage pour l'alimentation en eau en vue de satisfaire la population;
- Organisation de campagne pour conscientiser la population sur l'utilisation de la ressource.

1.4. Les appuis religieux des ICS à la population locale

Depuis son implantation, l'industrie a toujours contribué aux manifestations religieuses dans la zone. Les ICS ont menées très tôt, dans le cadre de la RSE, de nombreux programmes d'appuis socioreligieux à l'endroit de la population locale. Lors des gamous annuelles dans les villages environnants, en général c'est l'usine qui prêtait des bâches, des tubes et envoyés également de l'eau à l'aide des citernes mais sous demande du chef ou Guide religieux. Des groupes électrogènes étaient également envoyés par l'entreprise pour les besoins de l'éclairage des cérémonies religieux.

Selon la population locale, de 1981 à 2003, les appuis sur le plan religieux étaient beaucoup plus considérables. C'est ainsi que 29 personnes des 300 interrogées dans la zone soit 5,56 % (figure 20) de la population disent avoir bénéficié des soutiens des ICS dans le domaine religieux. Entre 2000 et 2003, les ICS procédées également à des tirages de billets pour le pèlerinage à la Mecque ou à Rome entre les chefs des villages environnantes, les groupements des femmes. Le tirage de ces billets se faisait de manière démocratique en public et en transparente. 4 billets ont été distribués en 2011.

Selon l'Imam de la mosquée de Ndomor Diop (M. Diop), ICS avait commencé à leur soutenir lors des fêtes de Tamkharite en achetant des bœufs pour permettre à la population de disposer de la viande et gratuitement pour faire la fête. Jusqu'à nos jours, des dons de sucre et nescafé ainsi qu'une enveloppe de 100 000 F.CFA sont également attribués aux Imams de chaque mosquée des villages environnants les ICS lors des ramadans. Mais depuis un certain temps, ces appuis de l'usine en faveur de la population ont tendance à disparaître (appuis lors de la fête de Tamkharite). Cette situation est marquée par le départ de Ngom amplifié par le changement de contexte ou de configuration des ICS. Ce qui nécessite d'être prise en compte est qu'une société dont l'Etat est majoritaire n'a pas les mêmes règles de gestion qu'une entreprise privée. Avant l'Etat était largement majoritaire, mais aujourd'hui, Indorama est majoritaire avec 85 % et l'Etat du Sénégal 15 % (Encadré 4).

Encadré 4 : Appuis des ICS dans le domaine religieux

ACTIONS DES ICS AU PROFIT DES POPULATIONS DE LA ZONE D'ETUDE
<ul style="list-style-type: none"> - Prêt des bâches, des tubes et distribution d'eau à l'aide des citernes lors des Gamous sous demande ; - groupes électrogènes pour les besoins de l'éclairage des cérémonies religieux dans la zone sous demande; - 29 personnes des 300 enquêtés soit 5,56 % de la population de Taïba et de Darou Khoudoss disent avoir bénéficié des soutiens de l'entreprise dans le domaine religieux; - Chaque année, tirages de billets pour le pèlerinage à la Mecque ou à Rome entre les chefs des villages environnantes, les groupements des femmes jusqu'à nos jours; - Appuis lors des fêtes de Tamkharite par achat de bœufs arrêté depuis 2003; - Appuis en sucre, Nescafé et enveloppe de 100 mille à chaque Ramadan depuis 2000 à nos jours;

Hormis ces secteurs, on recense également dans la zone d'autres appuis de types structurels dont leur qualité est approuvée par la population locale. Avec une forte présence des jeunes et une diversité culturelle notoire, on remarque que les ICS ont également établi dans leurs politiques de RSE des initiatives pour équiper la zone en infrastructures sportives et socio culturelles. En ce qui concerne ces infrastructures, la zone est dotée du stade des ICS localisé dans le quartier de Mbaye Mbaye peulh et de l'aire de jeu du lycée Taiba-ICS (MBAYE, 2012). Nous notons par ailleurs que les initiatives de la RSE des ICS sont multidimensionnelles. Elles donnent lieu à des investissements et créent une dynamique économique dans la zone de production. Malgré tout la population locale juge en général les réalisations des ICS faible par

rapport aux fortes attentes. Cette population demande à l'Etat de renégocier les contrats en vue de remplacement de la RSE par le contenu local, un terme qui a beaucoup évolué ces dernières années.

Les pays riches en ressources naturelles dans le Golf de Guinée, adoptent des politiques de contenus locaux, qui consistent à la mise en œuvre des normes favorisant les investissements socio-économiques, et le développement social mais aussi l'industrialisation à travers des services liés aux activités du secteur extractif. Les politiques de contenu local semblent être la voie pour tirer profit du secteur extractif aujourd'hui et éviter la « malédiction » des ressources naturelles. L'adoption des politiques de contenu local consiste à privilégier la population locale, les emplois et formations locaux, l'amélioration de l'environnement, la promotion des entreprises locales, la mobilisation de tous les moyens pouvant favoriser le développement local. Du fait de ces nombreux avantages et de son caractère obligatoire, le Nigeria, l'Angola et le Ghana sont en train d'expérimenter les politiques de contenus locaux. En dépit de la tendance d'adoption des normes impliquant des politiques de contenu local par ces derniers pays, leur exécution et effectivité semblent limitées. Qu'en est-il des politiques et pratiques de contenu local dans le secteur extractif au Sénégal ?

Le Sénégal a adoptée en 2016 dans son nouveau code minier des dispositifs, relative au contenu local dans le secteur des ressources minières. Ce contenu local présente un caractère obligatoire et insiste plus sur le développement des capacités locales, l'utilisation des ressources humaines et matérielles locales, le transfert des technologies, la sous-traitance des entreprises, des services et produits locaux et la création de valeurs additionnelles mesurables à l'économie locale (Article 164) tandis que la RSE n'est pas contraignante, et est défini comme une activité volontaire de l'opérateur minier tendant à apporter sa contribution volontaire au développement économique et social des localités impactées par ses activités (Dramé, 2016). Dans la zone d'exploitation du phosphate, la mise en place de politique de contenu locale serait d'un grand intérêt pour le développement local.

Selon le chef de village de Ngaye-Ngaye actuellement, on ne peut rien faire dans cette zone sans le contour des ICS, car elles sont responsables de tous les problèmes que vit la population actuellement. Il en ajoute que dans la zone, tout le monde était fier des ICS à ces débuts de par ses actions au profit des populations (distribution des prix, organisation d'activités culturelles comme Lamb, création d'école...). On se souvient de ces beaux souvenirs. Les anciens travailleurs des ICS comme leurs fils étaient enviés partout. Mais aujourd'hui, la déception est

grande et les problèmes ne cessent d'augmenter (déguerpissement de certains villages, enclavement pour d'autres, déficit de recrutement, problème d'approvisionnement en eau potable, problème de pollution). La population dise n'avoir bénéficié d'aucun recrutement de la part des ICS depuis 2011, et à la place des populations qui ont tout perdu (terre, eau, santé...), elle assiste à une « *indianisation* » des ICS depuis 2008. Donc aujourd'hui, la frustration de ces populations est devenue grande. Aucune entreprise de prestation de service de la localité ne bénéficie de marché dans l'usine et les journaliers natifs de la zone sont toujours victimes d'intimidation et de marginalisation dans l'octroi des tickets.

Ces populations suggèrent aux ICS de:

- ☞ mener une bonne répartition des retombées financières ainsi que la réalisation de structure de base à l'échelle locale (hôpital);
- ☞ de reconnaître le respect des droits de l'homme et de leur patrimoine culturel;
- ☞ de respecter le droit des communautés à vivre dans un environnement sain en prenant en compte des mesures pour réduire ou minimiser les effets négatifs de la pollution;
- ☞ mieux gérer les eaux de surfaces et souterraines. Pour ce faire, les ICS doivent respecter les normes du code minier et du code de l'environnement mais également de prendre des dispositions et veiller à ce que lors des travaux d'extraction et de transformation chimique du phosphate, les matériaux rejetés et les déchets de matières et produits utilisés ne soient pas drainés ou infiltrés par les eaux;
- ☞ procéder au traitement des déchets chimiques avant de les rejeter à la mer de Khondio;
- ☞ élaborer et mettre en place un programme de préparation à la situation d'urgence;
- ☞ favoriser les emplois locaux;
- ☞ Faire de l'éducation et la formation des jeunes locales une priorité absolue.

1.5. Les politiques de reboisement des ICS

Les impacts environnementaux (décapage, dépôt de poussière sur la végétation, fuite de gaz acide) de l'exploitation du phosphate par les ICS depuis 1960 persistent et s'accroissent. Ces effets combinés avec une pression humaine de plus en plus forte ont poussés les ICS à mettre en place un programme de production de pépinière distribué aux eaux et forêts pour rétablir l'équilibre de l'écosystème dans la zone. C'est ainsi que l'option politique en matière environnementale privilégie le reboisement comme une stratégie de lutte contre la désertification et la pauvreté (PDDF, 1980) cité par (Diouf et *al.*, 2000). Dans le cadre de ces politiques de reboisement, les ICS ont effectués un important programme de production

d'espèces forestières. Ces espèces sont pour la plupart distribuées aux Eaux et Forêt ou aux paysans des villages environnants dans l'arrondissement de Méouane (Photographie 19).



Photographie 19 : appui des ICS aux eaux et forêts de Méouane, (Source : ICS, 2013).

En 2013, dans un cadre d'appui au programme de reboisement hivernage, les ICS avaient distribués des plants constitués essentiellement de Nîmes (plus de 200 plants dans le cadre d'appui au programme hivernage) et des eucalyptus aux eaux et forêts de la zone. Ces actions constituent une alternative pour la remise en état de l'écosystème dans la zone qui est fortement affectée par l'exploitation du phosphate qui a provoqué la mise à nu du sol après l'extraction du phosphate.

Selon la population locale, la production de plants par les ICS, reste dominée par les espèces forestières non fruitières (Nîmes et prosopis). Cette production de plant représente l'essentiel des réalisations de l'industrie depuis 2013. A l'image de la production globale de plants, la production des ICS semble se limiter en 2013 avec plus de 200 plants depuis cette année. Ce qui est jugé faible par certains cadres de l'industrie interrogée dans l'anonymat. Cette situation ne reflète pas la volonté des ICS, selon le code minier de 2003 qui préconise dans son ARTICLE 58 les obligations des exploitants, notamment en ce qui concerne la protection de l'environnement, la réhabilitation et remise en état initiale des terrains après exploitation.

La stratégie de production de plants par les ICS en impliquant et en responsabilisant la population locale permet de garantir la réussite et la pérennité des actions de reboisement à l'échelle locale. Ainsi, la production de plants répond aux besoins des populations et la plupart des plants produits sont distribués aux eaux et forêts. Mais selon le chef de brigade des eaux et forêts de Méouane la population ne s'est pas trop impliquée dans le cadre des reboisements de ce faite, elle ne vient pas chercher les pépinières. Contrairement à ce que dit la population, le refus de prendre les pépinières est le fait que ces plantes ne sont pas avantageuses pour eux,

donc pas rentable pour le dédommagement. Il faut tout de même noter que l'approche participative, certes obligatoire pour la pérennisation de la production de plants, ne permet pas d'importantes réalisations en raison de la faible demande en plants des populations. Ces dernières sont conscientes de la nécessité de reboiser, mais sont plus, intéressées par les arbres fruitiers.

CHAPITRE 2 : STRATEGIES D'ADAPTATIONS MISES EN PLACE PAR LA POPULATION LOCALE POUR PALLIER LES IMPACTS DE L'EXPLOITATION DU PHOSPHATE DES ICS

L'exploitation du phosphate a des répercussions notables sur l'environnement de notre zone d'étude depuis l'exploration jusqu'à la transformation du produit. En dehors des impacts négatif, les sites laissés à l'abandon n'ont plus ni sol ni végétation, sont même généralement abiotiques, fortement soumis à l'érosion et susceptibles de polluer une large zone alentour (Le Roux, 2002). Cependant, on peut distinguer plusieurs niveaux d'intervention pour réduire ces effets sur les sites dégradés dans les communes riveraines de l'exploitation du phosphate : les projets, la population, mouvements et associations locales.

L'étude de ce chapitre porte sur : le reboisement des projets, de la population, de l'association « Garab-Gui », de la Croix-Rouge.

2.1. Reboisement dans le cadre des projets

L'exploitation du phosphate par les ICS a entraîné une destruction massive du couvert végétale. L'objectif de la population ainsi que les mouvements, associations et projets dans la zone étant de rétablir un écosystème forestier diversifié, de ce faite, plusieurs opérations de reboisements successives sont nécessaires. Ces reboisements menés dans la zone sont pour la plupart organisés par, les Eaux et Forêts, des ONG ou par les mouvements villageois. Parmi ces projets, nous pouvons noter d'abord selon le chef de brigade des eaux et forêts de Méouane.

LE PREVINOBA (Projet de Reboisement Villageois dans le Nord-Ouest du Bassin Arachidier) intervient depuis 1986 dans le cadre de la foresterie rurale et plus globalement dans la gestion des terroirs villageois. Ce projet, financé par le Pays-Bas en coopération avec le Sénégal de 1986 à 1999, a été planifié sur une durée de 13 ans sur la grande côte en passant par l'arrondissement de Méouane plus particulièrement dans la commune de Taïba Ndiaye, Darou Khoudoss et Méouane. Aujourd'hui, en dehors du périmètre de reboisement constitué d'une bande de filao sur près de 200 km de long couvrant une superficie d'environ 12 000 ha, la végétation est partout fortement dégradée par l'action de l'homme, notamment par les exploitations minières et l'extension des agglomérations. La problématique de la gestion durable de la bande de filao se pose avec acuité pour garantir sa fonction de pr. Les principales actions mises en œuvre dans cette zone sont par le PREVINOBA sont la mise en place d'une

bande de filao comme brise-vent et réduction phénomènes d'ensablement des cuvettes maraîchères (Photographie 20).



Photographie 20 : Bande de filao sur le littoral de la commune de Darou Khoudoss (Seck, 2018)

Le chef de brigade des eaux et forêts de Méouane ajoute également que dans les environs des ICS, le PREVINOBA a été réalisé avec des espèces locales (*Combretum glutinosum* (Khéwar), en particulier), *Balanites aegyptiaca* (dattier ou soump) et *Acacia albida* (Kadd) en matière de régénération naturelle assistée (RNA). Cette régénération naturelle non assistée de ces plantes est facilitée par la fumure animale qui favorise le développement de ces espèces locales. Le choix de ces espèces est le fait que ces plantes « résistent mieux aux conditions agro-écologiques difficiles des communes rurales ». Les effets de ce projet sont aujourd'hui plus visibles dans les villages de Keur Maguéye, Maka Dieng, Keur Madiagne, Keur Maley dans la commune de Taïba Ndiaye. Ce projet a entraîné un retour progressif de la faune qui avait fui au début des installations industrielles et la sécheresse des années 1970 dans la zone.

Le PRGTE, planifié entre 2016 et 2021 sur une durée de 5 ans, le Projet de Renforcement de la Gestion des Terres et des Ecosystèmes avait mené des actions dans la zone des niayes et en Casamance. Seul en 2018, 17000 plantes ont été reboisées avec une réalisation de 20,203 Km en brise-vent (haies vives) dans la zone des niayes en passant par le village de Mboro Khondio situé dans la commune de Darou Khoudoss et 0,95 ha en citronnier dans la commune de Taïba Ndiaye.

D'autres activités de reboisement ont été également menées par les eaux et forêts dans la zone. Par exemple le premier dimanche du mois d'août de l'année 2014, les eaux et forêts de Méouane avaient reboisés dans le village déplacé de Ndoyéne 16 *Caïlcédrats*, 3 *pteltophorum ferigina*, 2

mélinos ainsi que des manguiers. A cela, s'ajoute la mise en place d'une bande de filaos dans la zone des niayes plus précisément dans la commune de Darou Khoudoss sur le littoral. Selon le rapport provisoire de la direction des ressources en eau et de l'UGPN (Union des groupements paysannes niayes) (août 2014), le périmètre de restauration de la zone d'étude est constitué également par la bande de filao dont les plantations constitutives ont été implantées à partir de 1988. Cette bande de filao fait partie, dans son ensemble, du périmètre de restauration des Niayes, un terrain de 45 100 ha qui a été classé en 1957 par arrêté n° 2565 FOR. Cette bande a été réalisée avec comme objectif principal, la lutte contre l'érosion éolienne et l'ensablement progressif des cuvettes maraîchères.

2.2. Activités de reboisement d'arbres fruitiers menées par la population locale

Le reboisement est une opération de compensation ou de reconstitution d'une forêt qui a été supprimée totalement défricher suite à un phénomène naturel (sécheresse) ou à des activités anthropiques (extraction minière, exploitation forestière). La dégradation de la végétation causée par l'exploitation du phosphate, les phénomènes climatiques (baisse de la pluviométrie et sécheresse) et les activités anthropiques à pousser les paysans à mener des actions de reboisement dans les environs de l'usine. Mais, ces activités de reboisements sont jugés faibles par le chef de brigade des eaux et forêts de Méouane. Cette situation s'explique par une timide implication de la population dans les opérations de reboisement. C'est ainsi que 22% des personnes interrogées disent avoir déjà mené des activités de reboisement individuelles contre 78% (figure 24).

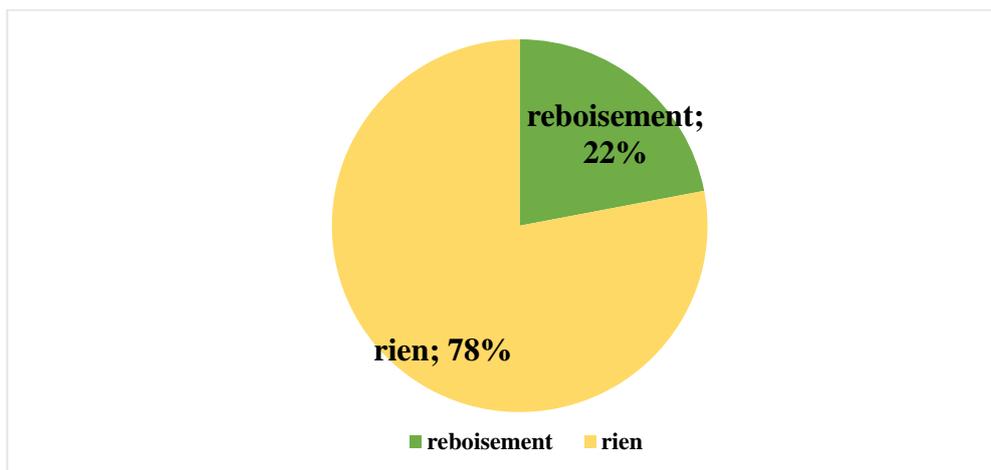


Figure 24 : activités de reboisement menées par la population locale, enquêtes Seck 2018

Cette timide implication des paysans est liée en grande partie à la perte de terres agricoles et aux fuites de gaz acide très fréquent dans la zone entraînant l'assèchement des plantes et des

récoltes. Selon Diouf et *al.*, (2000) les principales actions mises en œuvre dans cette zone sont l'implantation de haies vives et brise-vent pour réduire les phénomènes d'ensablement des cuvettes maraîchères; les reboisements champêtres (anacardiens et manguiers) dans la zone de l'avancement du front minier notés surtout entre Gad-Ngoméne-Keur Maguëye-Maka Dieng, Tchissé dans la commune de Taïba Ndiaye ainsi que d'autres champs vers Méouane à savoir entre Tobéne, Ngakham, Ndari, Ndié, Dogone ; et la création de parcelles de reboisement dans les zones déjà exploitées par les ICS avec la mise en place des bananiers. Ces actions de reboisement se font pour la plupart en fonction des besoins des paysans, ce qui explique la présence des arbres fruitières sur la zone d'avancé du projet d'extraction minier. Ces arbres fruitiers procurent aux paysans locaux de nombreux produits indispensables et sont souvent sources de recettes très importantes surtout lors du paiement des indemnités de champ par l'usine. Ces actions de reboisement et de régénération des arbres fruitiers contribuent à la lutte contre l'insécurité alimentaire de la zone.

2.3. Association « garab-gui »

D'après le président du mouvement, GARAB GUI est une association aux services de la population locale créée en 2011. Les activités de ce mouvement sont pour la plupart appuyés par des partenaires locaux en commençant par la mairie de Darou Khoudoss, les ICS, APROSEM ainsi que ces partenaires étrangers de la Suisse, d'Espagne, d'Italie, et de la France. Ce mouvement a comme objectif de contribuer à l'amélioration des conditions de vie de la population principalement dans le domaine de la santé, de l'éducation, et de l'environnement. Comme les années passées, l'association Garab-Gui a renouvelé en 2018 son engagement de contribuer à la sauvegarde de l'environnement en accomplissant la deuxième phase de reboisement du lycée, CEM et école élémentaire dans les villages environnants de l'industrie de traitement chimique du phosphate avec 200 pépinières d'arbres diversifiés tels que : eucalyptus globulus (Filaos) pour lutter contre l'érosion; Caïlcédrats, sablier, cordias et badamier (Guerté-Toubab) qui sont des arbres ombragés; Flamboyant pour la décoration.

En aout 2018, il a procédé à la première phase de plantation de l'école élémentaire de Ngaye Ngaye et de Keur Bakary SARR, Tanhim et l'école privée Jacques Ndione de Darou Khoudoss (200 pépinières). De manière global six grandes opérations de reboisements ont été effectuées dans des écoles avec la participation des élèves et plusieurs journées de nettoyages. La participation des élèves a été jugés très importante par le président pour faciliter le suivi (Photographie 21). Le choix des sites de reboisement et l'intégration des élèves permettront toute fois de faciliter le suivi des pépinières (un élève un arbre).



Photographie 21 : Appui des élèves au mouvement de reboisement Garab Gui (Source : rapport du mouvement Garab-Gui 2018)

2.4. La Croix-Rouge

La Croix-Rouge Sénégalaise, avec le soutien de la Croix-Rouge de la Belgique a bénéficié d'un financement du gouvernement Belge pour la mise en œuvre d'un programme intégré de renforcement de la résilience des communautés dans la région de Thiès à travers l'organisation d'un camp. Ce dernier a été organisé sur une période de 10 jours allant du 07 au 17 aout 2018 par la mobilisation de 500 volontaires répartis en cinq équipes. Ce camp de la croix rouge cible 10 localités du département de Tivaouane (Tivaouane 1, Tivaouane 2, Darou Khoudoss, Mboro Total, Mboro sur Mer, Mboro ville, Sao Mékhé 1, Taïba Ndiaye, Lam Lam et Chérif Lo) situaient dans les environs des ICS et se fixe comme objectif général le développement des activités pour la promotion d'un environnement sain et sûr au sein des communautés ciblées, en tant qu'aspects fondamentaux de renforcement de leur résilience à travers la mise en place d'une bande verte séparant les habitations aux ICS mais aussi des activités d'utilité publique au niveau communautaire.

De façon spécifique, le mouvement de la Croix Rouge vise à : Organiser des activités de reboisement de 20 000 plantes pour établir une bande verte entre les ICS et les habitations; Organiser des activités de sensibilisations sur les thématiques de santé prioritaires à l'endroit des populations pour un changement de comportement positif; Améliorer la connaissance des populations sur l'environnement et les ressources naturelles afin d'élaborer des plans de réponse contre la dégradation de l'environnement et des ressources naturelles du fait de la présence des ICS. Le camp vise à développer des activités pour la promotion d'un environnement sain et sûr au sein des localités, en tant qu'aspects fondamentaux de

renforcement de leur résilience à travers la mise en place d'une bande verte séparant les habitations aux tas de gypses des ICS mais aussi des activités d'utilité publique au niveau communautaire. Cette bande verte a trois finalités majeures :

- ☞ Fixer l'avancée des concessions vers les tas de gypses déposés par les ICS et vice versa (photographie 22);



Photographie 22 : reboisement de la CRI (sources : CRI 2018 (A) et Seck octobre 2018 (B))

- ☞ Réduire l'impact de la pollution atmosphérique causée par l'érosion éolienne venant des dunes de sables des industries chimiques;
- ☞ Stopper le déversement des ordures ménagères sur la zone à proximité des habitations et de l'usine.

Lors de cette campagne de reboisement deux types d'arbres ont été utilisés il s'agit de l'eucalyptus (A) et du flamboyant (B) (photographie 23). Le choix de ces arbres n'était pas gratuit. Ils ont été retenus, selon le président, du fait de leur croissance rapide mais aussi de leur taille qui peut être une barrière de protection contre la poussière venant des ICS et des autres carrières.



Photographie 23 : Reboisements de la CRI (Source, Seck 2018)

Conclusion de la partie

L'analyse de cette partie laisse ressortir une diversité d'actions sociales et de reboisement menés dans la zone du fait des impacts de l'exploitation du phosphate par les ICS. Cette analyse nous fait comprendre que la RSE et les actions de reboisements de la population, des mouvements, associations et projets dans la zone constituent une part de gestion des impacts des ICS. Chacune des initiatives mises en place dans la zone n'est donc qu'une stratégie pour minimiser les impacts de l'exploitation du phosphate par les ICS sur l'environnement et la population locale.

CONCLUSION GENERALE

L'extraction et la transformation du phosphate par les ICS demeure le principal problème dans la zone. L'analyse que nous avons faite dans ce TER a montré que l'exploitation du phosphate par les ICS affecte l'environnement et les activités socioéconomiques des villages riverains. D'une industrie extractive à une industrie extractive et transformatrice chimique du phosphate, les ICS est la seule industrie qui détient le monopole de l'exploitation du phosphate dans la zone. Cette exploitation du phosphate a connu une évolution spatio-temporelle et un doublement de la production avec la création d'ICS 2. La création de cette entité a fortement accentué l'évolution spatiale de la carrière sur les terres d'habitats et de cultures. Ces dernières étaient abondantes et fertiles, favorables au développement de l'activité agricole sous pluies. Cette activité est aujourd'hui menacée du fait de l'évolution spatiale de la carrière sur les terres agricoles.

Sur le plan social, les ICS ont entraîné le déplacement de vingt-quatre (24) localités. L'évolution spatiale de la carrière de phosphate des ICS est devenue une problématique centrale dans la zone d'étude. Aujourd'hui, les villages et terres de cultures situés dans la commune de Méouane constituent la principale destination de l'évolution spatiale de la carrière des ICS. La problématique de recherche étudiée a montré que l'extraction du phosphate a eu des impacts sur l'environnement et les activités socio-économiques de la population locale.

Conscient d'une telle situation, la population locale surtout dans la commune de Darou Khoudoss, a commencée à orienter ces activités agricoles sur le maraichage pratiqué dans la zone des niayes et les anciens bassins de Schlamms abandonnés par les ICS. Cependant, l'utilisation de l'eau de ces bassins pour les besoins du maraichage entraîne de nombreuses tensions entre la population locale et les ICS.

Cette étude doit permettre de tirer la sonnette d'alarme pour le respect du code de l'environnement et du code minier afin de réhabiliter les carrières après extractions du phosphate. A l'heure actuelle, il n'y a pas de plus grands défis que la protection et la prise en compte de l'environnement car aucune espèce animale et végétale n'est inutile. Comme le Sénégal a pour ambition de développer son potentiel minier, notamment avec les projets phares du PSE, il est nécessaire d'approfondir les connaissances sur les impacts socio-économiques et environnementaux de l'exploitation de l'or à Sabodala.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AFFESSI A. S. KOFFI, K. G. J. C. SANGARE, M. (2016) : Impacts sociaux et environnementaux de l'orpaillage sur les populations de la région du Bounkani (Côte D'ivoire). In European Scientific Journal, vol.12, N°.26 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431, 19 pages.

AFIYO, G. M. M., (2011) : Impacts de l'exploitation minière sur l'environnement et les collectivités locales dans la province du haut-Ogooué : cas de la comilog a Moanda (Gabon). Mémoire de Fin d'Etude pour l'obtention du Master spécialisé option : gestion durable des mines, 61 pages.

AGBOSSOUMONDE, Y. (2011) : Les problèmes liés à l'extraction des ressources naturelles au Togo : le cas des phosphates de hahotoé-kpogamé et des calcaires de Tabligbo au sud Togo : Faculté des Sciences (FDS) / Géologie : l'Université de Lomé-Togo 10 pages.

AMBASSADE DE FRANCE AU SENEGAL, (2016) : Le secteur minier au Sénégal, 4 pages.
ANSD, (2018) : Situation Economique et Sociale du Sénégal, Chapitre XVII : Mines et Carrières, pp 276-289.

ANSD, (2013) Service Régional de la Statistique et de la Démographie de Thiès, 8 pages.

BARRY, M. (2016) : Erosion côtière et Impacts dans la Commune de Kafountine (Basse-Casamance) : Université Assane Seck de Ziguinchor : Département de Géographie : Spécialité : Environnement et Développement.107pages

CAESAR, L. N. (2007) : Etude de la photochimie et des activités biologiques de deux plantes utilisées en médecine traditionnelle gabonaise : terminalia catappa l. (combrétacée) et kalanchoe crenata (andr.) haw. (Crassulaceae) : université de Bamako.

CAMARA, A. S. D. (2013) : Le rapport au changement en société pastorale : le cas des éleveurs du Ferlo et de Colonnat : Université de Bourgogne, 345pages.

CAMARA, M. (2010) : approche participative dans la gestion intégrée des ressources en eau de la zone des niayes (de Dakar a Saint- louis) : Université Cheikh Anta Diop de Dakar : faculté des lettres et des sciences humaines : Département de Géographie : Mémoire de Maitrise 88 pages.

CALBA, H. CHEVASSUS, C. MONTANGE, D. (2008) : Projet Gospel : Gestion optimale des schlamms phosphatés des exploitations minières : Utilisation agronomique des schlamms phosphatés de Taïba (Sénégal) : Cirad Département Persyst. 16 pages.

CAMPBELL, B. (2008) : L'exploitation minière en Afrique : enjeux de responsabilité et d'imputabilité. Réflexion à partir des initiatives canadiennes récentes en matière de réglementation et de responsabilité des entreprises dans le secteur extractif : Conférence exploitation minière et développement durable en Afrique, 9 pages.

CODE MINIER (2016), 8 pages.

COULIBALY, M. (2013) : L'évaluation environnementale et analyse des risques dans le domaine de l'exploitation minière : les conséquences du non-respect des obligations environnementales, 9 pages.

COULIBALY, S. (1998) : Production minière et problématique de la réhabilitation des anciennes carrières : Exemple des anciennes carrières de Taïba : Mémoire de Maitrise : section : Géographie : Université Gaston Berger de Saint-Louis, 144 pages.

CONCEPTION ET TIRAGE DE L'ECHANTILLON anonymat, 2000 : manuel de l'enquête par grappes a indicateurs multiples, 54pages.

CALUGARU, C. (2006) : L'exploitation du lignite et la réhabilitation des paysages dans la région minière d'Olténie en Roumanie, 20 pages.

DENIS, A. (2016) : Travaux Pratiques de Télédétection Spatiale : Arlon Campus Environnement : Département des Sciences et Gestion de l'Environnement : Unité Eau Environnement Développement (EED) : Université de Liège, Belgique, 84pages.

DEVELOPPEMENT RURAL (DR) : Université polytechnique (UPB) : BP 1091 Bobo Dioulasso (Burkina Faso) : Unité d'Économie et de Développement rural. Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux : Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 2001, p 201-208.

DIALLO, A (septembre 2012) : Comment relancer le secteur des engrais au Sénégal ? 4 pages.

DIALLO, A. (2011) : Exploitations agricoles familiales et projets d'agro carburants de proximité au Sénégal : cas du projet Jatropha dans le département de Foundiougne : Université Catholique de Louvain : Mémoire de Master 2 : politique économique et sociale finalité développement/ politique et gestion de projets, 113 pages.

DIALLO, A. O. (2016) : Phosphates : les industries chimiques du Sénégal se rêvent un avenir meilleur. 3 pages.

DIALLO, E. M, 1999 : Impacts de l'exploitation des phosphates de Taïba sur l'environnement : aspects géographiques et sociaux dans les communautés rurales de Mboro et Taïba-Ndiaye, Mémoire de maîtrise de géographie, Université Gaston Berger. 83 pages.

DIALLO, A. O. ET BALLONG, S. (2015) : Ces phosphates africains que tout le monde convoite, 10 pages.

DIOP, A. (2017) : Evolution de l'occupation des sols et analyse de la disponibilité de la main d'œuvre rizicole dans le royaume du *MOFF-EWI* (Bandial) en Basse-Casamance : Université Assane Seck de Ziguinchor : Département de Géographie : Spécialité : Environnement et Développement. 94 pages.

DIOP, M. C. (Dir) (2012) : Les institutions et politiques publiques à l'épreuve d'une gouvernance libérale : CRES et KARTHALA, 2013 : ISBN : 978-2-8111-0878-6. 840 pages.

DIOP, M. & DIAW, D. (2014) « Contribution du secteur minier au Plan Sénégal Emergent (PSE) et gouvernance minière », 26 pages.

DIOP, M. M. (2017) : Littoral atlantique : Mboro, une histoire liée à la politique agricole du colonisateur. 1 page.

DIOUF, D. SOUGOUFARA, B. NEYRA, M. LESUEUR, D. (2000) : Le reboisement au Sénégal : bilan des réalisations de 1993 à 1998 : Laboratoire de Microbiologie des Sols IRDIISRA/UCAD/CIRAD, Centre Bel-Air, B.P. 1386 Dakar, Sénégal. Tel. : 221 84933 33 / Fax: 221 832 16 75. 52 pages.

DIOUF, P. (2015) : Qu'est-ce que le géoréférencement. 8 pages.

DIEME, P.F. (2001) : Les journaliers du site Taïba des I.C.S Mine : Conditions de travail et conditions de vie : Université Gaston Berger de Saint-Louis : U.F.R : lettres et sciences humaines : section de sociologie 144pages.

DIENG, S. (2010) : Les réserves de phosphates de Taïba s'épuisent : Les Industries Chimiques du Sénégal menacées de fermeture.

DIONGUE, P, O. (1999) : Présentation du Département de Tivaouane, 7pages.

DRAME, S.O (18 et 19 août 2016) : atelier de présentation du livret sur l'exploitation des ressources minérales et respect des droits humains au Sénégal. 14 pages.

FALL, A. (2006) : Impacts des bassins de rétention au niveau agricole, environnemental et socio-économique : Cas de la commune de Diamniadio. Mémoire de Maîtrise, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 93 pages.

FALL, F. (2007) : Relations rural-urbain dans un environnement industriel : le cas de Mboro et Darou Khoudoss autour des ICS. Mémoire de maîtrise de géographie. Saint Louis, Université Gaston Berger, année 2005-2006, 81 pages.

FAYE, L. C. (2006) Impacts socio-écologiques des activités minières des ICS : étude du programme de reboisement comme alternatif de gestion. Mémoire de Maîtrise : Option : Environnement : Université Gaston Berger de Saint-Louis, 93 pages.

FERNEZ, T. LAFON, P. ET HENDOUX, F. (coord), (2015) : Guide des végétations remarquables de la région Île-de-France : Conservatoire botanique national du Bassin parisien, Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie d'Île-de-France. Paris. 2 Volumes : méthodologie : 68 p + Manuel Pratique : 224 pages

FUWALAGYE, K. L. (2012) : Evaluation et caractérisation des caïlcédrats (*Khaya senegalensis* (desr.) a. juss) d'alignement de la commune de Ouagadougou : Mémoire de fin de Cycle : Option: eaux et forêts : Université Polytechnique Bobo-Dioulasso.91 pages.

GALIPEAU, B. : projet d'ouverture et d'exploitation d'une mine d'apatite à Sept îles, 8 pages.

GHNAYA, B. A., HAMROUNI, L. MASTOURI Y. HANANA M. & CHARLES, G. (2013): Impacts des métaux toxiques sur la végétation de la mine de Djebel Hallouf dans la région de Sidi Bouaouane à Bou Salem dans le Nord-Ouest de la Tunisie. 12pages.

GUEYE, A. (2010) : Mutations spatiales et reconstructions territoriales : Problématique de la délocalisation des villages riverains des Industries Chimiques du Sénégal (ICS) dans la communauté rurale de Taïba Ndiaye : Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Facultés des Lettres et Sciences Humaines : Département de Géographie : Mémoire de Maitrise : Options : Mutations spatiales et Reconstructions Territoriales. 120 pages.

GROUPE D'ETUDE, DE RECHERCHE ET D'AIDE A LA DECISION (2005) : Plan local de développement de Communication et de formation de la Communauté rurale de Gawane, rapport final, 160 pages.

HASSIBA, M. (2015) : Contribution à l'étude morphométrique d'Eucalyptus globulus Labill (Myrtacées) dans la région de Tlemcen : Université ABOUBAKER BELKAID-Tlemcen : Mémoire de Master en Ecologie et Environnement : Option : Ecologie Végétale et Environnement.74pages.

KANOUTE, M. M. (2009) : Facteurs limitatifs du développement de la pratique sportive dans le département de Tivaouane, 80pages.

KEITA, M. M: Evaluation des impacts sur l'environnement, outil de gestion des projets minier. Mémoire de Master II: Spécialité: Gestion de l'Environnement: Université: Senghor d'Alexandrie, 12 pages.

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 El-Hamra, Ain Azel, Wilaya de Sétif) : Option : Géorressources et Substances Utiles : Université ABOU BEKR BELKAÏD - TLEMEN : faculté des sciences de la nature de la vie et des sciences de la terre et de l'univers. 67pages.

KOITA, O M (2017) : Incidences des activités socio-économiques sur la pêche artisanale et la promotion de bonnes mesures : Gestion des pêcheries dans l'estuaire de t abounsou en guinée : université du Québec à Montréal : Mémoire de Maîtrise en Géographie 190 pages.

KSIKES, M. (2006) : 50 ans de développement de l'industrie phosphatière au Maroc et évolutions possibles à l'horizon 2025, pp 523-564.

BANK AL-MAGHRIB (Mai, 2008) : Revue mensuelle de la conjoncture économique, monétaire et financière, 53 pages.

MARCANGELI, Y. (Septembre 2003) : Cartographie des zones dégradées par l'exploitation minière en Nouvelle-Calédonie Régions de Houaïlou et Kouaoua, côte Est. 68 pages.

MARCANGELI, Y. (2003) : Cartographie des zones dégradées par l'exploitation minière en nouvelle Calédonie : Régions de Houaïlou et Kouaoua, côte Est, 68pages.

MARECHAL, L. (2013) : Le secteur minier est-il porteur de développement en Afrique ? : Dans Politique étrangère (Eté), pp 85 à 98.

MARTINEAU, P (2008) : Gouvernance et ressources minières: le cas de la filière colombo-tantalite. Mémoire de Master II: Université du Québec à Montréal, 176 pages.

MBALLO, B. (2012) : Impacts possibles des activités minières sur les ressources en eau en Afrique de l'Ouest : Cas des mines aurifères du Burkina Faso. Option : Environnement, 74 pages.

MBAYE, M. A. (2012) : Rôle d'une ville secondaire dans la polarisation de son hinterland : le cas de Mboro dans la région de Thiès : Université Cheikh Anta diop de Dakar : Faculté des Lettres et Sciences Humaines : Département de Géographie : Master II Aménagement du Territoire, Décentralisation et Développement Local (ATDDL), 73pages.

MBODJ, F.B. (2010-2011) : Boom aurifère à l'est du Sénégal, l'ouest du Mali et au nord-est de la Guinée : mutations socio-économiques et spatiales d'anciennes marges géographiques et économiques. Thèse de doctorat de géographie cotutelle : Géographie : Ecole Doctorale de Géographie de Paris-Espace-société-aménagement ED 434-UMR Prodig et Ecole doctorale de géographie de l'Université Gaston Berger de Saint-Louis du Sénégal, 323 pages.

MENSAH, A. (2003) : « Dynamique et comportements stratégiques sur le marché international du phosphate », *Mondes en développement*, vol. n° 122, no. 2, 2003, pp. 37-56.

MINKALABE (2018) : L'orpaillage et le développement durable à Kiméni et Kpaza dans le centre du Congo. *Annale des lettres et sciences sociales de l'Université de Parakou* : Volume 1 : Numéro 1. 21 pages

MURRAY, C. (2014) : Impacts Environnementaux et Mesures d'atténuation reliés à l'exploration et à l'exploitation de Mines d'Uranium : essai présenté au centre Universitaire de Formation en Environnement et Développement Durable en vue de l'obtention du grade de maîtrise en environnement (M. ENV), 96 pages.

Mouhamadou Lamine Diallo, « Mine d'or et développement durable », *EchoGéo* [Online], 8-2009, Online since 26 March 2009, connection on 23 October 2019. URL : <http://journals.openedition.org/echogeo/11103> ; DOI : 10.4000/echogeo.11103

OCDE/BAD (2002) : Perspectives économiques en Afrique (Organisation de coopération et de développement économiques), 231pages.

OUEDRAOGO, M (2016) : Contribution à la connaissance des caractéristiques et des contraintes pathologies des élevages de petits ruminants dans la commune rurale de Thiou/ Province du Yatenga : Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso (UPB) : Mémoire de master. 100 pages.

OUEDRAOGO I. (2012): Impact de l'exploitation minière industrielle sur la santé humaine et environnementale au Burkina Faso: cas de la mine d'or d'Essakane SA : Université de Versailles Saint Quentin en Yvelines (France) mémoire de Master en Sciences de la Santé, de l'Environnement, du Territoire et de la Société (SSENTS). 46 pages.

OUATTARA T. DUBOIS J.M., GWYN J. (2006) : « Méthodes de cartographie de l'occupation des terres en milieu aride à l'aide de données multi-sources et de l'indice de végétation TSAVI », Télédétection, vol. 6, n° 4, pp. 291-304.

OUALALOU, F. (1974) : La politique phosphatière marocaine et les tentatives d'adaptation aux variations de la demande internationale, in annuaire de l'Afrique du Nord, Paris : CNRS- Editions, ISSN 0242=7540, ZDB=ID 2110209, vol.13 pp.41-70.

SAMB, MB. (2016) : Contribution fiscale des industries extractives.

SARR, M. A. (2009) : Cartographie des changements de l'occupation du sol entre 1990 et 2002 dans le nord du Sénégal (Ferlo) à partir des images Landsat. 17 pages.

SAKHO, S. M. (2013) : Analyse de la chaîne de valeur du chou pommé (*brassica oleracea*) dans la zone des niayes du Sénégal : université de Thiès : école nationale supérieure d'agriculture-ENS : département économie et sociologie rurales 63 pages.

SENE, M. A. (2006), L'exploitation minière et Industrielle dans la commune rurale de Ndiass et ses effets environnementaux et sociaux : Mémoire de Maitrise : Université Cheikh Anta Diop de Dakar : Faculté des lettres et Sciences Humains : Département de Géographie. 113pages.

SLANSKY, M. (1975) : Disponibilité et besoins futurs en minerais phosphatés compte tenu de la lutte anti-pollution et de nouvelles applications possibles : Bureau de Recherches Géologiques et Minières : Département Carte Géologique et Géologie générale 73 pages.

PEREIRA, F. (2003): Production d'acide phosphorique par attaque chloridrique de minerai phosphates avec réduction des nuisances environnementales et récupérations des terres rares en tant que sous-produit. Thèse de doctorat: spécialités: Génie des procédés: Ecole Nationale Supérieur des mines de Saint-Etienne, 233 pages.

PODVIN, T. (2015) : Les impacts socio-économiques de l'exploitation minière de l'or.

CSE (2005) : RAPPORT sur l'état de l'environnement au Sénégal, Edition 2015. 199 pages.

RAPPORT AFRIQUE DE L'OUEST (2008) PARTIE II : Ressources pour le développement, 44pages.

- REGNIER, A. (1974) : Les sondages et leurs dangers pp 225-238.
- REVERET, J.P. (2006) : Investissement minier et développement. Pp 213-228.
- RYSTEDT, B. (septembre, 2014) : Chapitre 1 : Cartographie. 9p.
- ROLEN, C. (1981) : Les importations de matières premières pp. 81-92
- ROUFAI, M. C. : Intégration des évaluations environnementales dans la fonctionnalité réelle des politiques de protection de l'environnement et renforcement des capacités au sein de l'espace CEDEAO : les associations nationales et l'association Ouest Africaine comme outils de Synergie : Ecole Doctorale de Paris –Sorbonne (Paris IV), (France).17pages.
- QUANTIN, P. (1965) : Les sols de la république centrafricaine : Office de la recherche Scientifique et Technique OUTRE-MER (O.R.S.T.O.M), Direction Générale : 24, rue Bayard, Paris-8^{ième}, Service Central de documentation : 70-74 routes d'Aulnay, Bondy (Seine) 115pages.
- SARR, A. (2014) : Le code minier sénégalais : quel équilibre entre les intérêts de l'État et les besoins des investisseurs, 38 pages.
- SECK, S. M. (2007) : Étude socio-économique de l'exploitation maraîchère des bassins des ICS à Mboro, Projet GOSPES, 92 pages.
- SOW, D. (2014) : Analyse diachronique de la croissance spatiale de la ville de Ziguinchor de 1960 à 2014 : Université Assane Seck de Ziguinchor : Master : Espaces Société et Développement : Spécialité : Aménagement et territoires. 115pages.
- THEORET, S. THERIAULT, G. (1987) : maladie respiratoire : Première partie : les facteurs de risque : Département de Santé Communautaire : Hôpital Sainte-Croix. 59 pages.
- TOMAS, F. (1970) : Les mines et la région d'Annaba. Pp 31-59.
- UNION AFRICAINE (2009) : Vision du Régime Minier de l'Afrique : "Exploitation équitable et optimale des ressources minières en vue d'une large croissance durable et d'un développement socio-économique", pages 49.
- LEBLANC, J. (2007) : les déplacements de population dus à des projets miniers en Afrique de l'ouest : mal nécessaire pour le développement ? Université du Québec à Montréal : mémoire de maîtrise en science politique. 164 pages.

LIHEP, J. S. B. (2000) : Conception et développement d'un outil information pour la gestion de l'aménagement paysager au sein de la communauté urbaine de Yaoundé(C.U.Y) : Université de Yaoundé. 103 pages.

Directive 2003/88/ce du parlement européen et du conseil du 4 novembre 2003 concernant certains aspects de l'aménagement du temps de travail. 11pages.

Le Centre d'Étude et de Recherche en Environnement (CÉRE) de l'Université de Conakry (juin, 2008) : Conférence internationale : exploitation minière et développement durable en Afrique.

L'équipe de la Chaire en éco-conseil et Ferrand, D. (Janvier 2013) : L'industrie minière et le développement durable : Université du Québec à Chicoutimi.74 pages.

LASSERRE, L (Août, 2008) : Les opérations minières outre-mer Le BRGM, acteur central de la politique publique : ANNEXE 3 : Les phosphates de TAIBA (Sénégal). 14 pages.

LUONG, A. G. et GALAT, G. (1990) : Etude de l'impact de la mise en exploitation du fer des monts nimba en guinée sur les primates. 30pages.

LABIDI, A. (03/10/2016) : Technique de l'enfouissement des résidus de récolte. 4 pages.

YACOUBA, B. (juin 2012) : Evaluation des impacts de l'exploitation de la mine d'or de Bonikro sur les ressources en eau Juin 2012 : Mémoire de Master II : Option : Environnement, 55 pages.

ZAIRI M et al (Janvier-Février 1999) : Impacts environnementaux du stockage du phosphogypses à Sfax (Tunisie) : bulletin des laboratoires des ponts et chaussées - 219 - janvier-février 1999 - réf 4145 pp. 29-40.

ZENAIDI K, B (1984) : Le marché mondial des phosphates et des phosphates engrais : Paris, Economica, 245 pages.

DICTIONNAIRES

A. FOUCAULT, J. F. RAOULT, F. CECCA ET B PLATEVOET : Dictionnaire de Géologie, 8ième édition, Dunod, (2014), 5 rue Laromiguière, 75005 Paris, www.dunod.com 396 pages.

P. ROBERT (2014) : Le petit robert, nouvelle édition millésime, 25, avenue Pierre-de-Coubertin, 75013 Paris.

WEBOGRAPHIE

<http://www.ics.sn>

Liste des cartes

Carte 1 : La distribution des villages retenus pour les enquêtes et les entretiens de terrain ...	19
Carte 2 : Situation géographique de la zone d'étude.....	26
Carte 3 : Modèle Numérique de Terrain de la zone d'étude	28
Carte 4 : Types de sols dans la zone d'exploitation du phosphate.....	29
Carte 5 : Les secteurs d'extraction du phosphate des ICS à Taïba	44
Carte 6 : Occupation des sols de la zone d'étude en 1984, 2003 et 2018.....	54
Carte 7 : Positions initiale et actuelle des villages déplacés par les ICS de 1960 à 1980.....	66
Carte 8 : Positions initiale et actuelle des villages déplacés par les ICS de 1980 à 2003.....	69
Carte 9 : Position initiale et actuelle de villages déplacés par les ICS de 2003 à 2018	74
Carte 10 : Synthèse des villages déplacés par l'exploitation du phosphate de 1960 à 2018 ..	79
Carte 11 : Emplacement des plans maraîchers autour des points d'eau stagnante des ICS....	91

Liste des tableaux

Tableau 1 : ménage et villages et villages enquêtés.....	21
Tableau 1 : Synthèse des critères de choix des localités.....	18
Tableau 2 : Ménages et villages enquêtés	20
Tableau 3 : Données cartographiques utilisées	22
Tableau 4 : Statistique de l'occupation des sols en 1984, 2003 et 2018.....	55
Tableau 5 : Barème des constructions et clôtures (Source : ICS, 2007).....	75
Tableau 6 : Evolution du barème RSE des ICS de 1972 à 2000 (Source : ICS, 2000).....	76
Tableau 7 : bassins dans la fosse de Ndomor diop (A) et de Keur Mor Fall (B) (source : ICS, 2018).....	87
Tableau 8 : Espèces végétales en voie de disparition dans la zone d'exploitation du phosphate	97
Tableau 9 : Indications sur les nouvelles espèces végétales apparus dans la zone d'exploitation	98

Erreur ! Signet non défini.

Liste des photographies

Photographie 1 : Végétation sur l'avancée du front minier (source : Seck, 2018).....	34
Photographie 2 : plan maraicher dans un bassin des ICS (source : Seck, 2018).....	38
Photographie 3 : dunes et crevasses créées par l'exploitation du phosphate de Taïba (Source : Seck, 201).....	47
Photographie 4 : Maison construite (A) ou en cours de construction (B) à Ndoyéne après déplacement.....	77
Photographie 5 : Ancienne carrière de Taïba non encore réhabilitée (source : Seck, 2018)..	85
Photographie 6 : plantes asséchées suite aux fuites de gaz acide (source : Seck, 2018).....	86
Photographie 7 : Bassin (17) de déversoir actuel de schlamms des ICS (Source : Seck, 2018)	89
Photographie 8 : Ancien bassin (n°10 ou « yakotéye ») mis en valeur par la population locale (Source : ICS, 2013).....	89
Photographie 9 : Ensablement (A) et inondation (B) de parcelles maraichers à Darou Khoudoss (Source : Seck, 2018)	92
Photographie 10 : Passerelle manuellement creusée par les maraichers (A) pour évacuer l'eau des parcelles inondées vers un point d'eau (B) (Source : Seck, 2018)	93
Photographie 11 : plantations d'anacardes (A) et de manguiers (B) sur l'avancée du front minier dans la commune de Méouane (Source : Seck, 2018)	96
Photographie 12 : tas de bois dans le champ d'un habitat de Ngoméne (source : Seck, 2018)	96
Photographie 13 : Perception de la population sur le manque d'eau (Source : Seck, 2018)	100
Photographie 14 : Photographie 14 : Dépôt de résidus de phosphate des ICS dans la commune de Darou Khoudoss (Source : Google Street View, 2016)	101
Photographie 15 : Photographie 15 : Puit du village de Niangué Wade fermé depuis 2004 à cause de la pollution chimique de la nappe phréatique (Source : Seck, 2018)	102
Photographie 16 : Sites de déversement des déchets acides des ICS à Mboro Khondio (Source : Seck, 2018).....	103
Photographie 17 : Car de transport des ICS mise à la disposition des élèves en sortie pédagogique (source : Google Street view, 2016).	111
Photographie 18 : Poste de santé de Niangué construit par les ICS en 2003	113
Photographie 19 : appui des ICS aux eaux et forêts de Méouane, (Source : ICS, 2013).	120
Photographie 20 : Bande de filao sur le littoral de la commune de Darou Khoudoss (Seck, 2018).....	123

Photographie 21 : Appui des élèves au mouvement de reboisement Garab Gui (Source : rapport du mouvement Garab-Gui 2018).....	126
Photographie 22 : reboisement de la CRI (sources : CRI 2018 (A) et Seck octobre 2018 (B))	127
Photographie 23 : Reboisements de la CRI (Source, Seck 2018)	128

Liste des figures

Figure 1 : Évolution de la pluviométrie à la station de la CERP de Méouane de 1987 à 2018 (Source : Service des eaux et forêts de Méouane)	32
Figure 2 : composition ethnique de la population enquêtée (Source : enquêtes de terrain).....	35
Figure 3 : les types de cultures utilisées par la population.....	36
Figure 4 : Les types de main d’œuvre agricole dans la zone d’étude	37
Figure 5 : Les principales activités de la population locale dans notre zone d’étude.	41
Figure 6 : Phases de l’exploitation du phosphate (Source : ICS, juin 2005).....	47
Figure 7 : Station de scalpage du minerai de phosphate (Source : ICS juin 2005).....	50
Figure 8 : station de débourbage du minerai de phosphate (Source : ICS, juin 2005).....	51
Figure 9 : évolution de la production de phosphate de Ndomor Diop de 1960 à 1980 (Source : ICS, 2018)	57
Figure 10 : Évolution de la production de phosphate de Keur mor fall de 1981 à 2002 (Source : ICS, 2018)	59
Figure 11 : Évolution de la production de phosphate de Tobéne de 2003 à 2016	61
Figure 12 : Interface front minier, terroir agricole et habitable dans la commune de Méouane (Source ; Google Earth 2018).....	72
Figure 13 : infections respiratoires aigüe de la population de Taïba Ndiaye et de Darou Khoudoss (Sources : Postes de santé et enquêtes de terrain, 2018).	81
Figure 14 : effectifs des employés locaux des ICS	83
Figure 15 : Perception de la population sur la modification du paysage	85
Figure 16 : Perception de la population sur l’abandon des terres de cultures	86
Figure 17 : Situation de la végétation avant l’exploitation du phosphate selon la population enquêtée.....	94
Figure 18 : Causes de la dégradation de la flore selon la population interrogée.....	95
Figure 19 : Perception de la population interrogée sur les impacts fauniques	99
Figure 20 : Perception de la population sur la qualité du sol après extraction de phosphate	104

Figure 21 : perception de la population interrogée sur la pollution atmosphérique 105
Figure 22 : Appuis des ICS à la population interrogée 108
Figure 23 : Appui des ICS à la population locale par secteur 109
Figure 24 : activités de reboisement menées par la population locale, enquêtes Seck 2018 124

I- Guide d’entretien

1. Quels sont les impacts de l'exploitation du phosphate sur les ressources en eau?

2. Les sources en eau resteront-elles appropriées à la consommation humaine?

3. Comment l'exploitation du phosphate pollue-t-elle l'atmosphère?

4. Quels sont les plus importantes sources de pollution dans les opérations minières des ICS?

5. Quelles sont les stratégies mises en place pour une prise en charge des impacts environnementaux?

6. Comment ICS vous appuie-t-elle dans vos initiatives de lutte contre les effets écologiques?

II. QUESTIONNAIRE

IMPACTS SOCIOECONOMIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX DE L'EXPLOITATION MINIER AU SENEGAL : CAS DU PHOSPHATE

Numero questionnaire

Date

Commune

- 1) Darou Khoudoss 2) Taiba Ndiaye

I. Identification du chef de ménage

1. Nom de l'enquêté

2- Ethnie :

Ethnie

- diakhanké diola
 diolas lébou
 mandingue mandjack
 maur peul
 peulh sérère
 toucouleur wolof

Sexe :

- M F

Age

- 1)-18ans__ 2)18-35ans__
 3)35-60__ 4)+60__

Nom village

- Daf i Daf 2
 Djingué Ngomé
 Gad Ngoméne Taiba Mbaye
 Taiba KHab Taiba Santhie
 Keur Maguéye Ndoyéne
 Darou Khoudoss Darou Dia
 Mérina Fall Cité Darou
 Fass boye Ngaye-Ngaye
 Sinthiou Wakhal Sinthiou Ndakhar
 Keur Bacary Sarr nass
 ngaye-diagne

Date d'installation?

- 1) originaire__ 2) Avant 1960__
 3) 1960-1980__ 4) 1980-2003__
 5) Après 2003__

Quels sont vos activités socioéconomiques principales ?

- 1) Agriculture __/? 2) Élevage __/?
 3) Exploitation forestière __/? ???
 4) Chasse __/? 5) Pêche __/?
 6) Commerce __/? 7) Autre : (à préciser),
 maraichage

Quel est la Taille de votre ménage?

- 1)-2__ 2)2-5 __/?
 3)6-9 __/? 4)10-13 __/?
 5)+13 __/?

II. Situation des activités socioéconomique avant l'exploitation du phosphate

-Agriculture

Pratiquiez-vous l'agriculture avant l'implantation des ICS ?

- 1) oui 2) non

Si oui, quelles étaient les principales spéculations agricoles?

2. mil __/? 3. mais __/?
 4. sorgho __/? 5. niébé __/?
 6. manioc __/? 7. Autres :
 8) arachide 9) maraichage
 9) riz

**IMPACTS SOCIOECONOMIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX
DE L'EXPLOITATION MINIER AU SENEGAL : CAS DU
PHOSPHATE**

autres a préciser

Employez-vous une main d'œuvre pendant la période de semis ou avant récoltes ?

- 1)oui 2)non

4. Si oui, quel type de main d'œuvre employez- vous ?

1. familial ___/? 2. Payant ___/?
 3. Autres ___/? 5)partage

5. Si payante, combien payez-vous par tête ou par association ?

- 1)-2500 ___/? 2) 2500-5000 ___/?
 3)5000-7500 ___/? 4)+7500 ___/?

-Elevage

Pratiquiez-vous l'élevage avant l'implantation des ICS?

- 1)Oui ___/? 2)Non ___/?

Si oui, quel était les types de bétail élevé ?

- 1)Bovins ___/? 2)Ovins ___/?
 3)Caprins ___/? 4)Autres ___/?
 ???

Où se trouvaient vos aires de pâturage ?

- 1)Rayon de -2 Km ???
 2)2-4km 3)4-6km
 4)+6Km

Quels avantages tirez-vous de l'élevage du bétail ?

-Chasse

1.Pratiquiez-vous la chasse avant l'implantation des ICS?

- 1)oui 2)non

Si oui comment, quel est le but ?

- 1)loisir-- 2)vente--
 3)alimentation familiales--- 4) Autres---

Quel appréciation faite vous de la production agricole ?

- 1.important ___/? 2.faible ___/?
 3Très faible ___/?

la production permettait-elle de subvenir aux besoins ?

- 1)oui 2)non

Quels étaient les principaux aliments utilisés par le ménage pour nourrir les bétails ?

- 1)Foins-- 2)Tourteaux--
 3)Céréales-- 4) Autres

Si oui quels sont les facteurs explicatifs?

- 1) Terres abondantes ___/? 2) Sols fertiles ___/?
 3) Main d'œuvre ___/? 4) abondante ___/?
 5) Autres :

Si non, pourquoi ?

- 1) Présence d'insectes et oiseau ___/? 2) Manque d'espace ___/?
 3) Divagation d'animaux ___/? 4) Infections des plantes ___/?
 5) Incapable de labourer ___/? 6)Autres :

Quels étaient les sources principales d'eau utilisées pour abreuver les bétails?

- 1)cour d'eau ___/? 2)Mares--/?
 3)Puits--/? 4)Robinet
 5)Forages--/? 6)Autres :

Quels étaient les problèmes rencontrés dans le domaine de l'élevage

- 1)Vol de bétail__ 2)Abreuvement du bétail_
 ? 3)Manque de fourrage--
 4)Manque d'espace de paturage

Où pratiquez-vous les activités de chasse dans la commune?

- 1)-2km--- 2) 2-4km---
 3)4-6km--- 4)+6km

Quelles sont les espèces animales les plus rencontrait dans la zone avant l'industrie ?

III- SITUATION DE L'ENVIRONNEMENT AVANT L'EXPLOITATION DU PHOSPHATE

**IMPACTS SOCIOECONOMIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX
DE L'EXPLOITATION MINIER AU SENEGAL : CAS DU
PHOSPHATE**

-ETAT DE LA FLORE ET DES PRODUITS FORESTIERS

Comment était la végétation avant l'implantation de l'industrie ?

- 1)dense _/ 2)Moinsdense _/?
 3)claire _/? 4)dégradée _/?

Y'avait-il de grands arbres?

- 1)oui 2)non

Si oui lesquels?

1. Baobab-- 2. Cailcédrat--
 3. Kadd-- Autres

autres a préciser

Pratiquiez-vous l'exploitation forestière?

- 1)oui 2)non

Si oui quelles étaient les espèces végétales les plus utilisées?

1. baobab-- 2. Kadd--
 jujube-- Mbep
 5. Autres--

Quelle utilisation en faisiez-vous?

1. Bois de chauffe-- 2. Consommation---
 3. Pharmaceutique--- 4. Autres

-Etat du sol

Quel sont les type de sol présente avant l'exploitation du phosphate

1. Dior--/? 2. Niayes--/?
 3. Deck diors Autres

Quelle était l'utilisation des sols avant la carrière de phosphate

1. Agriculture--/? 2. Elevage--/?
 3. Non exploité

Avez-vous eu un conflit relatif à la terre agricole ?

- 1)oui 2)non

Quelle était la qualité de ces sols ?

1. Fertiles--/ 2. Peu fertiles---/?
 Pauvres----

Ces sols étaient-ils stables?

**IV-Impacts socio économique des exploitations du phosphate
Agriculture**

L'exploitation du phosphate a-t-elle des impacts sur l'agriculture?

- 1)oui 2)non

Si oui, avez-vous noté une baisse _____ ou une augmentation de la production _____ ?

Si baisse comment ?

1. manque de terres cultivables--/ 2. Baisse de la main-d'œuvre agricole---/
 3. Pollution des sols---/ 4. Autres

y'a-t-il des cultures qui ont disparu ?

- 1)oui 2)non

Si oui, lesquels ?

Si oui, avec qui ?

1. membre de famille--/ 2. Un voisin du village---/
 3. Industrie de phosphate

Quelle était la principale raison de ce conflit ?

1. limite de parcelle--/ 2. Partage de parcelle--/
 3. problème avec ICS--/ 4. Problème avec les éleveurs---/
 2. Autres

Ce conflit vous a-t-il empêché de pratiquer vos activités sur ces terres?

- 1)oui 2)non

Comment sont résolu la plupart des conflits dans la zone?

1. avec la personne--/? 2. Avec l'industrie--/?
 auprès des autorités traditionnelles--/ 4. Avec la justice--/?
 5. Autres

**IMPACTS SOCIOECONOMIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX
DE L'EXPLOITATION MINIER AU SENEGAL : CAS DU
PHOSPHATE**

-Elevage

L'activité minière affecte-t-elle les aires de pâturage?

- 1)oui 2)non

Le pâturage est-il suffisant actuellement?

- 1)oui 2)non

Si oui comment ___/?;

Si non, cette insuffisance est-elle liée à l'avènement des ICS?

1. oui 2. Non -----pourquoi ?

A combien estimez-vous les aires de pâturage détruites par l'exploitation minière?

- 1)-5 Km--/? 2)5 à 10 Km--/?
 3)10 à 15 Km ---/? 4)+15 Km

Si oui, comment?

1. pâturage poussiéreux--/? 2. Source d'abreuvement insuffisante-/?
 3.autres---/?

Sanitaire

Quels types de pollutions êtes-vous confrontés le plus?

1. Poussières---/? 2. Bruit---/?
 3.Fumée---/? 4. Air--/?
 5. Autres :

L'entreprise constitue-t-elle un danger pour votre sécurité ?

- 1)oui 2)non

A quelle période de l'année se fait-elle sentir le plus?

1. saison sèche---/? 2.saison des pluies---/?

Avez-vous accès au service médical de l'entreprise?

- 1)oui 2) non

La pollution engendre-t-elle des maladies?

- 1)oui 2)non

Si oui, comment se fait l'accès au service médical ?

1. payante---/? 2.gratuite---/?
 3.autres---/?:

Si oui, quelles maladies engendre telle?

- 1.respiratoire---/? 2. Peau---/?
 3. Autres---/?:

-Délocalisation

Faites-vous partie des populations délocalisées ?

- 1)oui 2)non

Etes-vous satisfait ?

1. Oui---/? 2. Non.....
 Pourquoi ?

Si oui comment avez-vous acquis l'espace ou vous-vivez actuellement

1. Dédommagement---/? 2.Terrain vierge donné par la CR---/?
 3.autres---/?:

Y'a-t-il d'autres villages qui ont été délocalisés ?

autres a préciser

Et où sont-ils relogés ?

Si dédommagement, comment se fait-il ?

1. discussion---/? 2.force---/?
 3.autres---/?:

Y'a-t-il un barème fixé ?

A Combien s'élève le dédommagement ?

- 3million---/? 3 à 7 millions---/
 +7millions---/

**IMPACTS SOCIOECONOMIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX
DE L'EXPLOITATION MINIER AU SENEGAL : CAS DU
PHOSPHATE**

V- Impacts Environnementaux de l'exploitation du phosphate

-Faune

L'exploitation industrielle a-t-elle des impacts sur la faune ?

1. oui ___/? 2. non ___/?

Si oui comment ___/?;

citer en fonction de leur importance les différentes espèces animales que l'on rencontre actuellement dans la zone ?

citer en fonction de l'importance les différentes espèces disparues ou rares à cause de l'exploitation du phosphate

Quelles sont les causes de la disparition de ces espèces?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> 1. Feu de brousse--/ | <input type="checkbox"/> 2. Effets climatiques---/? |
| <input type="checkbox"/> 3. Exploitation industrielle---/? | <input type="checkbox"/> 4. Défrichements agricoles--/? |
| <input type="checkbox"/> 5. Autres---/? | |

-Flore

1. L'exploitation industrielle a-t-elle des impacts sur la flore ?

- 1)oui 2)non

Si oui comment ___/?;

citer en fonction de leur importance les différentes espèces végétales que l'on rencontre actuellement dans la zone ?

citer en fonction de l'importance les différentes espèces disparues ou rares à cause de l'exploitation du phosphate

Quel est la cause de la disparition de la végétation ?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1. Exploitation du phosphate--/? | <input type="checkbox"/> 2. Feu de brousse--/? |
| <input type="checkbox"/> 3. Défrichements agricoles---/? | <input type="checkbox"/> 4. Effet climatique---/? |
| <input type="checkbox"/> 5)exploitation forestier | <input type="checkbox"/> 6)charbon |

Sol

L'exploitation du phosphate a-t-elle des impacts sur le sol ?

- 1)oui 2)non

Si oui, quels sont ces impacts ?

- Appauvrissement--/ 2.Enrichissement-/
- 3Autres--

Après extraction du phosphate, trouvez-vous les mêmes types de sols

- 1)oui 2)non

Si non, pourquoi ?

Quelle sont les empreintes de l'industrie sur les sols ?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1. remises en état du site à la fin du chantier---/? | <input type="checkbox"/> 2. Valorisation des terres excavées---/? |
| <input type="checkbox"/> 3. Sans remises en état---/? | |

La structure du sol a-t-elle changé ?

- 1)oui 2)non

Si oui comment ___/?;

**IMPACTS SOCIOECONOMIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX
DE L'EXPLOITATION MINIER AU SENEGAL : CAS DU
PHOSPHATE**

VI- MESURES D'ATTENUATION DES IMPACTS

Que faites-vous pour lutter contre les risques écologiques?

Que préconisez-vous pour une meilleure utilisation des ressources de la zone?

Est-ce que ICS vous appuie dans vos initiatives de développement?

Si oui dans quels domaines est-elle intervenue ?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> 1. Santé---/? | <input type="checkbox"/> 2. Education---/? |
| <input type="checkbox"/> 3. Culte---/? | <input type="checkbox"/> 4. Eau---/? |
| <input type="checkbox"/> 5. Routes---/? | <input type="checkbox"/> 6. Electricité--/ |
| <input type="checkbox"/> 7. Autres | |

Dans quels domaines souhaiteriez-vous qu'ICS vous appuie dans l'avenir?

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS.....	iii
SIGLES ET ABREVIATIONS	v
RESUME.....	vii
ABSTRACT	viii
SOMMAIRE	ix
INTRODUCTION GENERALE	1
PREMIERE PARTIE : CADRE THEORIQUE ET METHOLOGIQUE DE RECHERCHE	4
CHAPITRE 1 : CADRE THEORIQUE.....	5
1.1. Problématique.....	5
1.1.1. Contexte.....	5
1.2. État de l’art	9
1.4. Objectifs de recherche.....	13
1.5. Hypothèses de recherche.....	13
1.6. Analyse conceptuelle	14
CHAPITRE 2 : METHODOLOGIE DE RECHERCHE.....	17
2.1. Revue bibliographique	17
2.2. La collecte et le traitement des données de terrain.....	17
DEXIEME PARTIE : PRESENTATION DE LA ZONE D’ETUDE ET DES INDUSTRIES CHIMIQUES DU SENEGAL.....	24
CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA ZONE D’ETUDE.....	25
1.1. Présentation géographique de la zone d’étude.....	25
1.2.2. Les caractéristiques biophysiques.....	33
1.4. Les principales activités socio-économiques	36
CHAPITRE 2 : L’EXPLOITATION DU PHOSPHATE PAR LES ICS.....	43

1.1. Présentation des ICS	43
TROISIEME PARTIE : IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX DE L'EXPLOITATION DE PHOSPHATE DES ICS A TAÏBA	64
CHAPITRE 1 : IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES DE L'EXPLOITATION DU PHOSPHATE DES ICS A TAÏBA	65
1.1. Impacts de l'évolution de l'exploitation du phosphate des ICS	65
1.2. Les impacts de l'exploitation du phosphate des ICS sur la santé	80
1.3. Les impacts de l'exploitation du phosphate des ICS sur l'emploi	82
1.4. Les impacts de l'exploitation du phosphate des ICS sur l'agriculture	84
1.4.2. Les impacts de l'exploitation du phosphate des ICS sur le maraîchage.....	87
CHAPITRE 2 : IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE L'EXPLOITATION DU PHOSPHATE PAR LES ICS	94
2.1. Impacts de l'exploitation du phosphate par les ICS sur la végétation.....	94
2.2. Les impacts de l'exploitation du phosphate par les ICS sur la faune	98
2.3. Les impacts de l'exploitation du phosphate par ICS sur les ressources en eau	100
2.4. Les impacts de l'exploitation du phosphate par les ICS sur le sol	103
2.5. Les impacts de l'exploitation du phosphate par les ICS dans l'atmosphère.....	105
CHAPITRE 1 : LES STRATEGIES D'ADAPTATIONS AUX IMPATS MISES EN PLACE PAR LES ICS EN FAVEUR DE LA POPULATION LOCALE	108
1.1. L'accompagnement des ICS dans le secteur de l'éducation	110
1.2. L'accompagnement des ICS dans le secteur de la santé	112
1.3. Appuis en eau des ICS à la population locale	114
1.4. Les appuis religieux des ICS à la population locale	116
1.5. Les politiques de reboisement des ICS	119
CHAPITRE 2 : STRATEGIES D'ADAPTATIONS MISES EN PLACE PAR LA POPULATION LOCALE POUR PALLIER LES IMPACTS DE L'EXPLOITATION DU PHOSPHATE DES ICS	122
2.1. Reboisement dans le cadre des projets	122
2.2. Activités de reboisement d'arbres fruitiers menées par la population locale	124
2.3. Association « garab-gui ».....	125
2.4. La Croix-Rouge	126

CONCLUSION GENERALE	129
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	130
TABLE DES MATIERES	VII