Agrément/Habilitation

N°01/AG/SAC/ME/DES

DEPARTEMENT : INSTITUT SUPERIEUR DES TRANSPORTS

SPECIALITE : INGENIERIE DES AFFAIRES

MEMOIRE

Présenté par

Mame Banel FALL

Pour l'obtention du diplôme de

Master TRADING ET LOGISTIQUE DU PETROLE

Sujet : ETUDES DES IMPACTS D'UNE COMPLEXIFICATION DE LA SAR EN RELATION AVEC LES DECOUVERTES PETROLIERES

Soutenu à Dakar le 24/01/2020 devant le jury composé de :

Président : Pr Mor Talla DIALLO	Coordonnateur de l'Ecole Doctorale	**SUPDECO**
Directeur de mémoire : Dr Djiby LY	Directeur de l'IST	**SUPDECO**
Examinateur 2: Dr Moustapha DIONGUE	Professeur permanent	**IST**
Examinateur 3: Mr Lamine SANO	Professeur permanent	**IST**
Examinateur 4: Dr Alioune Talib NGUER	Professeur permanent	**IST**

Année 2019 -2020

Dédicaces

Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste travail à ceux qui, quels que soient les termes embrassés, je n'arriverais jamais à leur exprimer mon amour sincère.

A l'homme, mon précieux offre du dieu, qui doit ma vie, ma réussite et tout mon respect : mon cher père Aboubacry FALL.

A la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse : mon adorable mère Fatoumata SOW.

A mes chères sœurs Racky et Aissatou FALL qui n'ont pas cessée de me conseiller, encourager et soutenir tout au long de mes études. Que Dieu les protège et leurs offre la chance et le bonheur.

A mon petit frère Moustapha pour ses encouragements dans les moments difficiles.

Merci pour leurs amours et leurs encouragements.

REMERCIEMENTS

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à mon directeur de mémoire, Monsieur Djiby LY ; Directeur de l'Institut Supérieure des Transports de SUPDECO. Je le remercie de m'avoir encadré, orienté, aidé et conseillé.

J'adresse mes sincères remerciements à tous les professeurs, intervenants et toutes les personnes qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques ont guidé mes réflexions et ont accepté de me rencontrer et de répondre à mes questions durant mes recherches.

Je remercie mes très chers parents, Aboubacry FALL et Fatoumata SOW, qui ont toujours été là pour moi. Je remercie mes sœurs Racky et Aissatou, et mon frère Moustapha, pour leurs encouragements.

Leur soutien inconditionnel et leurs encouragements ont été d'une grande aide.

À tous ces intervenants, je présente mes remerciements, mon respect et ma gratitude.

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Flux de brute et des produits pétroliers

Figure 2 : Principe d'acquisition des données sismiques en terre

Figure 3 : Principe d'acquisition des données sismiques en mer

Figure 4 : Schéma de raffinage primaire (SAR)

Figure 5 : Schéma de raffinage complexe

Figure 6 : Colonne de distillation atmosphérique

Figure 7 : Schéma de distribution de la SAR

LISTE DES GRAPHIQUES

Graphiques 1 : Production LPG 2014-2018

Graphiques 2 : Production essences 2014-2018

Graphiques 3 : Production distillats 2014-2018

Graphiques 4 : Production fuels 2014-2018

Graphiques 5 : Importation SAR 2014-2018

Graphiques 6 : Demande du marché 2014-2018

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Historique succinct des procédés de raffinage

Tableau 2 : Structuration du capital de 2005

Tableau 3 : Structuration du capital de 2010

Tableau 4 : Structuration du capital de 2017

Tableau 5 : Bacs de stockages Zone A

Tableau 6 : Bacs de stockages Zone C

Tableau 7 : Bruts raffinés par la SAR et les caractéristiques.

SIGLES ET ABREVIATIONS

SAR : Société Africaine de Raffinage

SDE : Société Dakaroise d'Entreposage

DA : Distillation Atmosphérique

DSV : Distillation Sous Vide

RA : Résidu Atmosphérique

RSV : Résidu Sous Vide

CNH : Comité Nationale de Hydrocarbures

ARA : Association des Raffineries Africaines

CFA : Canadian's Fuel Association

NaCL : Chlorure de Sodium

MgCL2 : Chlorure de Magnesium

CaCL2 : Chlorure de calcium

SAP : Société Africaine de Pétrole

ITIE : Initiative pour la Transparence dans les Industries Extractives

RESUME

L'étude que nous avons menée porte sur le thème des impacts de la complexification de la SAR en relation avec les découvertes pétrolières. Depuis 2014, le sous-sol sénégalais ne cesse de dévoiler ses ressources en pétrole et gaz. Et l'une des découvertes révèle un brut ayant une teneur en soufre qui la classe dans la catégorie des brutes moyens. Alors que la structure de raffinage du Sénégal ne dispose pas de moyens matériels adéquats au traitement de ce type de brut. En effet, la SAR est une raffinerie simple de type Hydroskimming-Mérox qui utilise pour son activité industrielle des charges légères ayant une teneur en soufre faible.

Dès lors, l'inaptitude de la SAR, face aux changements, est une contrainte pour de la brut découverte au fin des besoins internes et de ses propres perspectives. En effet, le raffinage est un ensemble de procédés, qui peuvent etre simples ou complexes dépendant de la charge et du marché desservis. Alors qu'aujourd'hui, les besoins internes ont fait naitre une dépendance aux importations. Et cette dépendance est la résultante d'une production inférieure à la demande du marché.

Ce travail de recherche a donc consisté en l'étude est impacts d'une transition de la SAR vers le complexe sur l'environnement externe. D'abord, un diagnostic sur la structure de raffinage est fait pour voir l'état de son outillage de raffinage, ses offres en produits pétroliers notamment sa production et ses importations, qui sont parallèlement mises en comparaison avec la demande. Ainsi qu'une analyse des influences externes sur la SAR. Ce diagnostic converge vers l'analyse des impacts de la transition, en rapport avec le brut Sangomar qui sera produit en 2023, sur les acteurs externes. Mais également des opportunités qui s'ouvrent en termes d'élargissement de la clientèle en sus de l'éventail de produit en introduisant de nouveaux dérivés.

Cette étude révèle la dépendance du raffinage sur le type de brut, les exigences du marché et les normes réglementaires en matière de protection de l'environnement. Elle met en évidence de l'importance du raffinage surtout pour un pays producteur de pétrole.

ABSTRACT

The study we conducted focuses on the theme of the impact of the complexification of SAR in relation to oil discoveries. Since 2014, the Senegalese subsoil has continued to reveal its oil and gas resources. And one of the discoveries reveals a gross with a sulfur content that classifies it in the category of medium brutes. While the refining structure of Senegal does not have adequate material means to the treatment of this type of crude. Indeed, SAR is a simple hydroskimming-Mérox type refinery which uses light loads for its industrial activity with a low sulfur content.

Consequently, the incapacity of the SAR, in the face of changes, is a constraint for crude discovery at the end of internal needs and its own perspectives. Indeed, refining is a set of processes, which can be simple or complex depending on the load and the market served. While today, internal needs have given birth to imports to imports. And this dependence is the result of production lower than market demand.

This research work therefore consisted of the study is impacts of a SAR transition to the complex on the external environment. First, a diagnosis on the refining structure is made to see the state of its refining tools, its offers in petroleum products, in particular its production and its imports, which are parallel compared to demand. As well as an analysis of external influences on the SAR. This diagnosis converges on the analysis of the impacts of the transition, in relation to the crude blood which will be produced in 2023, on external actors. But also opportunities that open in terms of widening customers in addition to the range of product by introducing new derivatives.

This study reveals the dependence of refining on the type of crude, market requirements and regulatory standards in terms of environmental protection. It highlights the importance of refining, especially for an oil producing country

SOMMAIRES

Dédicaces i
REMERCIEMENTS iv
LISTE DES FIGURES v
LISTE DES GRAPHIQUES v
LISTE DES TABLEAUX vi
SIGLES ET ABREVIATIONS vii
RESUME viii
ABSTRACT ix
SOMMAIRES x
PREMIERE PARTIE 11
CADRE THEORIQUE ET METHODOLOGIQUE 11
Partie 1 : cadre théorique et méthodologique 1
Introduction 1
Chapitre 1 : cadre théorique 6
DEUXIEME PARTIE 1
CADRE PRATIQUE ET ANALYTIQUE 1
Chapitre 2 : cadre méthodologique 19
Partie 2 : cadre pratique et analytique 22
Chapitre 1 : Cadre pratique 22
Chapitre 2 : Cadre analytique 37
Conclusion 57
ANNEXES xix
BIBLIOGRAPHIE xx
WEBOGRAPHIE xxi

PREMIERE PARTIE

CADRE THEORIQUE ET METHODOLOGIQUE

Partie 1 : cadre théorique et méthodologique

Introduction :

Le raffinage est une composante intégrale de la chaine de valeur du pétrole et du gaz dans le monde. Ce secteur est un intermédiaire dans la valorisation de l'intrant communément appelé le brut. Ce dernier sans transformation ne possède qu'une faible utilité. Ainsi, à travers des procédés tels que la séparation, le traitement, la conversion et le mélange, on obtient des produits qui sont utiles aux activités du quotidien (transport, cuisine…) et des produits non énergétiques employés comme des intrants pour les industries pétrochimiques. Cette variété découlant d'un brut témoigne de l'importance économique du raffinage.

Ce secteur a connu des évolutions importantes dictées par les besoins internes mais également par la nature du brut. Actuellement il existe plusieurs procédés de raffinage ayant vue le jour au fil des années pour répondre à certains aspects intrésinques du brut allant du simple au complexe. Mais également classés selon la nature de l'opération (séparation, traitement, mélange et conversion).

Année	Procédé	But	Sous-produits
1862	Distillation atmosphérique	Production de kérosène	Naphta, goudron, etc.
1870	Distillation sous vide	Lubrifiants (à l'origine) Charges de craquage (années trente)	Bitume résiduel Charges de cokéfaction
1913	Craquage thermique	Production accrue d'essence	Résidus, fioul lourd
1916	Adoucissement	Réduction de la teneur en soufre et de l'odeur	Soufre
1930	Reformage thermique	Amélioration de l'indice d'octane	Résidus
1932	Hydrogénation	Elimination du soufre	Soufre
1932	Cokéfaction	Production de bases essences	Coke
1933	Extraction par les solvants	Amélioration de l'indice de viscosité des lubrifiants	Produits aromatiques
1935	Déparaffinage par les solvants	Amélioration du point d'écoulement	Paraffines
1935	Polymérisation catalytique	Amélioration du rendement en essence et de l'indice d'octane	Charges pétrochimiques
1937	Craquage catalytique	Essence à indice d'octane plus élevé	Matières premières pétrochimiques

Activer Windows
Accédez aux paramèt
l'ordinateur pour acti
Windows.

1939	Viscoréduction	Réduction de la viscosité	Quantité accrue de distillat, de goudron
1940	Alkylation	Amélioration du rendement en essence et de l'indice d'octane	Essence aviation à indice d'octane élevé
1940	Isomérisation	Production de charges d'alkylation	Naphta
1942	Craquage catalytique fluide	Amélioration du rendement en essence et de l'indice d'octane	Matières premières pétrochimiques
1950	Désasphaltage	Charge de craquage accrue	Bitume
1952	Reformage catalytique	Conversion du naphta de moindre qualité	Produits aromatiques
1954	Hydrodésulfuration	Elimination du soufre	Soufre
1956	Adoucissement par inhibiteur	Elimination des mercaptans	Disulfures
1957	Isomérisation catalytique	Conversion en molécules à indice d'octane élevé	Charges d'alkylation
1960	Hydrocraquage	Qualité accrue et teneur en soufre moindre	Charges d'alkylation
1974	Déparaffinage catalytique	Amélioration du point d'écoulement	Paraffines
1975	Hydrocraquage résiduel	Amélioration du rendement en essence à partir de résidus	Résidus lourds

Activer Windows
Accédez aux paramèt
l'ordinateur pour activ
Windows.

Actuellement le secteur du raffinage mondial dénombre 557 raffineries. Le nombre de raffinerie au monde reste majoritairement concentré en Amérique du Nord (161), en Europe (166) et en Asie (166). Cette tendance trouve des explications avec les importations conséquentes de brut de certaines régions destinés au raffinage notamment les Etat Unis (141), le Canada (17), l'Europe et l'Asie. Leur pourcentage est compris entre 0 et 30% de la capacité total (Etat Unis : 25%, le Canada : 3%, l'Europe et l'Asie : 30%.

La tendance mondiale en matière de raffinage est plutôt tournée à la rationalisation. En effet, la propension du raffinage est à la réduction du nombre de raffineries pour se tourner vers une augmentation de capacités. Autrement dit, l'augmentation des sites en termes de capacités mais également à des plateformes intégrées pour mieux asseoir la politique d'économie d'échelle. Ces plateformes génèrent des concours avec les activités pétrochimiques, permettent ainsi d'élargir la gamme de produits pétroliers par une intégration des non énergétiques tels que les matières plastiques et le Naphta. Ainsi les raffineurs, à travers lesdits plateformes, profitent de la marge des deux industries.

Hormis la rationalisation, nous avons en outre la production de carburants vertes dont les raffineurs mondiaux sont en accords pour être conformes aux normes de respect de l'environnement : Euro 1 à Euro 5.

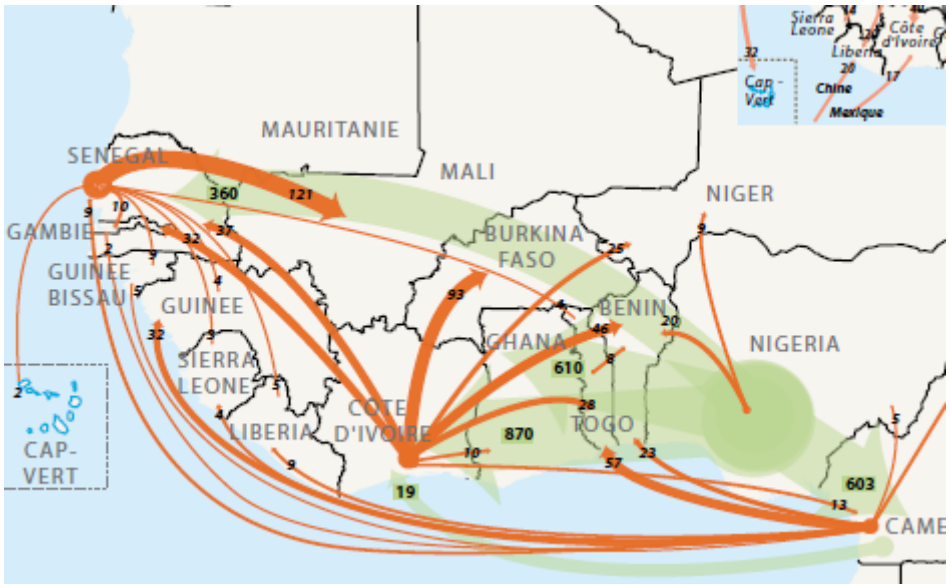
Le mixte entre le raffinage et la pétrochimie sont les points de différence entre les raffineries des pays développés et celles de l'Afrique. Les couts élevés de la combinaison de ces deux secteurs justifient cette disparité. En effet, le secteur du raffinage en Afrique se caractérise par un nombre limité de raffinerie de facture simple (48 raffineurs) par rapport au nombre total de raffinerie dans le monde. La plupart des raffineries dont dispose certains pays africains sont du type Hydroskimming dans la catégorie des raffineries simples. L'aptitude desdits raffineries est restreinte en terme de produits dérivés mais également en pourcentage de raffinage : 60% de produits légers et 40% de produits lourds dont les 5% sont des déchets. Alors que dans le contexte du nouvel ordre mondial en terme de raffinage, les raffineries des pays du nord virent vers la production en masse de produits blancs avec un pourcentage de raffinage de 80% pour les produits blancs. En effet cette nouvelle donne s'explique par la rentabilité des produits blancs qui ont des prix de vente plus élevés que le fuel. En terme de pourcentage de raffinage, L'Afrique abrite seulement 4 % de la capacité mondiale.

S'agissant de l'Afrique de l'ouest, les raffineries représentent une infime partie du nombre mondiale : 9 raffineries dont les 5 sont au Nigéria abrite 0,5% de la capacité mondiale. Et la gestion de ces raffinerie rencontre d'énormes problèmes à cause des soucis de trésorerie dont elles sont sujettes. Une menace du marché internationale pèse sur elles avec les exigences en terme de qualité, nécessitant des investissant à des couts de milliards pour y répondre. Ces problèmes trésorerie qui plombent l'activité d'une raffinerie conduis bon nombre de raffinerie à la fermeture. On dénombre à ce jour 12 pays africains dont les raffineries sont inactives. En Afrique de l'ouest, il y ' a pays qui ont fermés leur raffinerie : la Mauritanie, la Sierre Léone, le Libéria et le Togo.

Excepté les problèmes de gestion, elles subissent également en terme de versatilité des prix aussi bien du brut que des produits, les retombés de ces fluctuations à cause de la dépendance extérieure. En effet, le raffinage se trouve à cheval du prix du brut, caractérisé par son aspect volatil et spéculatif, et celui des produits finis qui sont suivent l'offre et la demande.

Au Sénégal, la SAR est le garant du pays en termes de produits pétroliers. Sa création a été motivé par des besoins internes mais faibles par rapport à la demande actuel. Le secteur se heurte à des soucis liés à la vétusté des unités mais également au manque noté sur l'outils de raffinage. Sa fonction stratégique est plus que déterminante avec les découvertes pétrolières et la production du champ Sangomar en 2023. Des investissements sont à l'ordre du jour pour faire profiter au Sénégal sa production, ainsi régler certaines soucis internes en matière de production d'énergie. Mais également, lesdits investissement viendront à bout des souhaits en termes d'adaptation aux évolutions du marché avec la croissance de la consommation en produits légers mais aussi aux nouvelles normes sur la teneur en soufre de ces derniers.

La SAR est la deuxième raffinerie de l'Afrique de l'ouest du point de vu ancienneté. Mais par rapport à la capacité de production : 1 200 000 T/an, elle arrive en dernière position derrière la Cote d'Ivoire (2ème) et le Ghana. Les objectifs de la raffinerie sont de répondre pleinement à la demande interne mais aussi accroitre ses exportations surtout pour le Mali.



IMPORTATIONS

EXPORTATIONS

Source : Income Trade

Avec le reste du monde, les flux d'échanges sont sur plus intenses avec les pays de la sous-région. Les produits pétroliers s'exportent plus en masse avec le Mali. Pour les importations, le Nigéria constitue le principal point d'approvisionnement du pays pour les besoins en brut. Aujourd'hui la SAR souhaite palier à ses importations en investissant sur l'outillage de raffinage. A moyen terme, l'investissement porte sur une augmentation des capacités des

unités (DA, DSV et RM) et des capacités de stockage, dont l'objectif est d'atteindre 1 500 000 T/an. A long terme, l'investissement porte sur une amélioration en termes de rendement et de qualité, avec les normes AFRI 4 et AFRI 5, de certains dérivés.

Chapitre 1 : cadre théorique

Section 1 : Contexte de l'étude

Le raffinage au Sénégal est un secteur représentant une part significative dans l'activité économique, en termes de chiffres d'affaires, d'investissements, et de créations d'emplois. Les motivations qui nous ont poussés à étudier les enjeux d'avoir une raffinerie complexe pour un pays futur producteur comme le nôtre, s'articulent autour de certains axes rendant ce maillon de la chaine pétrolière stratégique.

D'abord, depuis la création de la SAR, le marché sénégalais est approvisionné en produits énergétiques pour les besoins des activités du quotidien. Sa production est très limitée et est aux alentours de 1.100.000 Tonnes par an excepté l'année 2017 ou la production a atteint 1 200 000 T. Cette production en comparaison à la demande actuelle croissante qui est de l'ordre de 2.620.000 tonnes par an, est loin de couvrir le marché national. Ce gap est comblé par des importations de produits pétroliers par la Société Africaine de Raffinage mais aussi par certains marqueteurs disposant d'une licence d'importation. Ce qui est une facture très élevée vue le prix d'un tanker et le nombre d'approvisionnement nécessaire par an.

En outre, récemment nous avons les découvertes de SANGOMAR qui feront passées le Sénégal au rang des pays producteurs de pétrole et de gaz dont la date prévue pour entamer la production est 2022. Ces découvertes devront permettre au Sénégal de limiter les importations de nombreuses dérivées du pétrole pour ainsi mieux asseoir la politique du consommé locale, par l'entame avec un secteur capital qu'est le domaine pétrolier. Ainsi, on notera une indépendance énergétique via un approvisionnement en temps voulu de certains entités phares et incontournable à l'exemple de la Sénelec et de ces centrales. Conséquemment les impacts seront au niveaux des couts. En effet les couts de certains produits de consommations larges, pour les entreprises et les ménages, tels que : le fuel qui sera substitué au gaz ainsi que les bombonnes de gaz verront leur prix réduit.

Ensuite, nous avons hormis la satisfaction du marché et les impacts en termes de cout, la possibilité d'exploité l'exportation de produits vers la sous-région. Ce dont est le souhait du gouvernement sénégalais de faire du pays une plaque énergétique de l'Afrique de l'Ouest.

Avec ces découvertes, on passera le cap de pays importateur à un exportateur non seulement de brut mais aussi de produits dérivés.

Section 2 : Problématique

La problématique, liée à ce thème de recherche, concerne particulièrement le secteur du raffinage au Sénégal. Ce dont nous permet de parler des contraintes dudit secteur, notamment, avec la seule structure de raffinage existante : la S.A.R.

En effet, les découvertes pétrolières au large des côtes sénégalaises offrent des opportunités vastes allant de l'exportation des bruts ou des produits dérivés à la satisfaction de la demande nationale sans un recourt aux importations. Cependant, ces possibilités d'utiliser nos ressources pétrolières, transformées au préalable, restent entraver à cause de la limitation de la raffinerie dont nous disposons. La SAR est une raffinerie dont le fonctionnement de ses unités a été conçu au traitement de bruts contenant un pourcentage de souffre minime alors que le brut qui sera produit en 2023, est soufré. Ce composant constitue une menace à l'outils de raffinage à cause de son aspect corrosif.

Depuis 2014, les chiffres donnés concernant le potentiel de pétrole trouvé, ont connu des évolutions. En aout 2014, les découvertes étaient à hauteur de 198.000 millions de barils qui passent à 641.000 millions de barils en 2016 avec SNE-4. Aujourd'hui, nous comptons 839.000 millions de barils au total qui après des études constituent des ressources viables commercialement.

Dès lors, les questions en relation avec l'aptitude de la SAR sont soulevées. Hormis le problème lié au soufre, la SAR a une contrainte de capacité ou d'insuffisance notée par rapport à l'outils de raffinage. Elle est une raffinerie du type hydroskimming-Mérox dans la catégorie des raffineries simples. Ses unités ont des capacités de traitement très faibles pour répondre à la demande nationale actuelle qui est estimée aux environs de 2 650 000 T en produits pétroliers, en sus d'une limitation de production ou d'amélioration des rendements de certains produits due au manque dans l'outils de raffinage d'unités adéquates au retraitement des résidus. Par ailleurs aussi le constat fait par rapport à ses aires de stockage

notamment celles du brut, est tel qu'il est impossible de constitué un stock de sécurité en brut pour parer aux ruptures qui sont fréquentes à la SAR. Conséquemment les unités de production sont à l'arrêt pour une raffinerie dont la vocation est le fonctionnement à feu continu

La raffinerie est une structure de valorisation du pétrole, qui en tant que tel n'est pas utilisable. Ainsi Il nécessite un traitement allant du simple au complexe, toutefois défini par la nature du brut, pour en déduire des produits finis ayant une valeur commerciale. En d'autres termes, La finalité du raffinage est essentiellement un aspect purement commercial. Toutefois, cet aspect commercial intègre, en sus de la qualité, la notion d'énergie verte. Actuellement, la tendance internationale en matière de raffinage est plutôt tournée vers l'utilisation maximale du brut, autrement dit pour un brut donné, le traitement est fait en maximisant l'éventail de produit pouvant être tiré en vue de réduire le pourcentage résiduel. Et cela n'a été permise qu'avec une complexification des procédés de raffinage en relation avec la demande des marchés auxquels sont écoulés les produits finaux. Les raffineries ne se limitent plus à l'utilisation des unités primaires de raffinage et de procédés simple à l'image de la SAR.

Ainsi dans cette optique de production pétrolière prévue à l'horizon 2023, de satisfaction de la demande nationale et d'une ouverture au marché extérieur qu'une question fondamentale, mérite d'être posée : quels sont les enjeux d'une transition de la raffinerie, actuellement simple, au complexe ?

De cette question centrale découle les questions spécifiques suivantes en guise d'étayement :

- Quels sont les enjeux en termes de production ?
- Quels sont enjeux en termes d'exportation de Produits pétroliers ?
- Quels sont les impacts au niveau du marché national ?

Section 3 : Objectifs

I. Objectif général

L'objectif principal de cette étude est d'étudier de façons réfléchies les avantages de disposer d'un outillage de raffinage complexe pour répondre à la demande insatisfaite du marché nationale en produits pétroliers.

II. Les objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques sont les suivantes

- Définir les enjeux réels en interne (l'impact sur les acteurs concernés)
- Expliquer les projets d'amélioration de la raffinerie
- Analyser la production par rapport à la demande du marché
- Diagnostiquer l'outil de raffinage actuel de la SAR par rapport aux découvertes pétrolières
- Montrer les opportunités d'ouverture en termes de possibilités d'approvisionner les pays de la sous-région.

Section 4 : Hypothèses

I. Hypothèse Générale

La complexification de l'outils de raffinage de la SAR présente d'énormes enjeux pour un pays futurs producteur tel le nôtre, car les objectifs de ladite entreprise, en termes de satisfaction de la demande du marché interne mais également ses perspectives d'ouverture, seront atteintes.

II. Hypothèses Spécifiques

Pour mener à bien cette étude, nous avancerons quelques hypothèses que nous vérifierons au cours du développement :

- La transition de l'outil de raffinage vers le complexe impacte les rendements.
- La complexification de la SAR augmente le chiffre d'affaires.
- La complexification des outils de raffinage ouvre des opportunités sur le marché extérieur.

Section 5 : Revue critique de la littérature

Le pétrole est une des ressources ayant une variété de dérivés qui ont une valeur commerciale. Cette valorisation est permise par l'utilisation de techniques de raffinage. En effet, le raffinage est un intermédiaire entre l'amont pétrolier, constitué par les phases d'exploration et de production, et l'aval qui concerne la distribution de produits finis.

Le secteur du raffinage a évolué ces dernières années vers une complexification des procédés. Les nouveaux procédés ont fait passer le raffinage de l'état simple au complexe guidés par les besoins du marché et d'une réglementation en lié avec la protection de l'environnement en constante évolution. Aujourd'hui le raffinage, en sus de son rôle d'intermédiaire entre l'amont et l'aval pétrolier à travers la valorisation du brut, intègre la notion d'énergie verte.

Au Sénégal, le raffinage est un aspect central dans la politique de stabilisation énergétique du pays à travers l'approvisionnement et la fourniture du marché nationale en produits pétroliers par l'opérateur unique à savoir la SAR. Aujourd'hui, le rôle stratégique de la raffinerie dont dispose le pays, doit faire l'objet d'une extension. Hormis l'objectif susvisé, la stratégie doit intégrer une ouverture vers l'extérieure ou exportation de produits issus du raffinage en relation avec les découvertes pétrolières.

L'état actuel de la société africaine de raffinage a suscité beaucoup de questions en rapport avec la nouvelle face que revêt le Sénégal dont le sous-sol témoigne d'une richesse en pétrole et gaz. La production de la société est loin de satisfaire la demande du marché nationale. Ainsi le gap est comblé par des recours aux importations de ladite société et des marqueteurs.

Le fait de s'appesantir sur l'aspect raffinage, en relation avec les ressources pétrolières découvertes, requiert l'obtention d'un certain nombre d'information pour mieux affirmer ou infirmer les hypothèses soulevées de ce thème.

La société africaine de raffinage a des contraintes liées à l'insuffisance de capacité notée au niveau de l'outils de raffinage. Selon l'article intitulé "Raffineries : l'Afrique doit rattraper son retard" du magazine Jeune Afrique, Jean pierre Favennec stipule que les deux raffineries

nées au sillage des indépendances, notamment la SIR et la SAR, comme étant adaptées à des marchés de petites tailles. Une remarque qui tient toujours avec le temps, malgré qu'il ait eu des améliorations dans l'outils de raffinage de la SAR. La capacité de traitement passe de 600.000 T à 750.000 T par an en 1975, puis de 750.000 T à 900.000 T par an avec le remodelage de 1976. Ensuite de 900.000 T à 1.200.000 avec l'extension qui se fit par la construction d'une unité de distillation sous vide et d'une unité d'adoucissement du kèrozéne communément appelée mérox, en outre de l'augmentation de capacité du dessaleur ainsi que du reforming. Aujourd'hui les 1.200.000 T par an représente la capacité nominale qui fut atteinte qu'en 2017, validant ainsi l'extension de 1983 dont l'objectif était son atteinte. Ce volume est loin de couvrir les besoins du marché qui ne cessent de croitre.

La tendance actuelle du marché sénégalais montre une demande accrue de certains produits tels que le gazole et le fuel. Ce dont tend vers un changement avec le désir de transition de certaines centrales au gaz, utilisant présentement pour leur fonctionnement le fuel. Rappelons que la raffinerie de Mbao est une raffinerie du type hydroskimming simple de par les unités dont elle dispose pour déduire du brute les produits pétroliers en corrélation avec les besoins internes. Alors que la nature du type de raffinerie hydroskimming selon le site UFIP.fr dans son article " Comment fonctionne le raffinage" est d'écrite comme ayant des rendements lourds très élevés mais qui ne sont pas supérieures aux légers. Ainsi, la baisse de la demande en fuel au détriment du gas va constituer une équation à résoudre pour la SAR.

En outre, cette configuration de la raffinerie n'est pas en adéquation pour traiter le brut sénégalais ayant fait l'objet d'une analyse complète. En effet Il faut nécessairement intégrer un procédé apte à résoudre le problème lié au soufre pour le traitement à long terme dudit brut, dont la teneur en soufre est de 1,03.

D'après le site " Universalis '', l'aspect complexe d'une raffinerie est défini à travers les unités qu'elle détient pour transformer le pétrole brut. Ce dernier est le centre gravitationnel autrement dit le degré de raffinage dont doit faire l'objet d'un brut quelconque, est dépendant de la nature de ce dernier. Plus explicitement, c'est en fonction des besoins du marché et des

caractéristiques du brut qui orientent le traitement à suivre ou l'utilisation des unités qui appliquent des processus physiques ou chimiques.

Section 6 : Définition des concepts

La définition des concepts est essentielle pour mieux cerner la présente étude. Ainsi de prime abord, nous allons définir le concept de raffinerie complexe (1), de découvertes pétrolière (2) et enfin aborder la notion d'impact.

I. Raffinerie complexe

La nécessité de donner une définition nous amène à faire intervenir certains auteurs d'ouvrage qui ont eu à réfléchir sur la question.

1. Notion de raffinerie

Selon the Canadians fuels associations, les raffineries sont décrites comme étant l'intermédiaire manufacturier crucial entre le pétrole brut et les produits raffinés. Ces structures permettent une valorisation de l'intrant qu'est le pétrole brut aux exigences du marché. Le pétrole brut en tant que tel n'a pas d'utilité ainsi un traitement est nécessaire pour en extraire des produits ayant une valeur ajoutée avec des applications multiples. Les produits qui découlent de l'intrant traité sont de deux types à savoir les produits énergétiques et les produits non énergétiques.

Ainsi de part cette définition étayée en profondeur d'une raffinerie, nous pouvons en déduire que l'objectif du raffinage est de valoriser l'intrant pour mettre à la disposition du consommateur des produits de qualité, dans le respect de normes précises, notamment environnementales, et aux quantités requises par le marché.

2. Notion de complexe

La notion de complexe en raffinage est définie, d'après "Economics-fundamentals-of-Refining-December-2013", à travers les unités de valorisation secondaires couteuses à l'instar du craqueur catalytique, d'hydrocraqueur et d'unité de cokéfactions. Contrairement

au raffinerie simple, dite aussi raffinerie de distillation primaire, l'aspect complexe de cette dernière est aussi à rechercher dans sa capacité à traiter un brut sulfureux.
De cette définition de la notion complexe découle la complexification qui n'est autre que l'action de rendre complexe.

II. Découverte pétrolière

Pour mieux appréhender le concept de découvertes pétrolières, nous allons faire une présentation de l'amont pétrolier selon l'optique de certains auteurs recourus.

D'abord, la chaine de valeur du pétrole se distingue par trois grandes étapes majeures, notamment l'amont pétrolier ou upstream, le midstream ou raffinage et l'aval pétrolier ou downstream. La compréhension du concept susvisé est à rechercher dans l'amont pétrolier. Ce dernier se compose de trois sous étapes, étayées par les deux consultant Adrien SOMDA et Idrissa BODIAN, que sont la phase d'exploitation, la phase de développement, et enfin la phase de production.

Cependant, l'exploration est la partie ou l'on peut parler de découverte qui est un résultat quasi positif des recherches. Lors de cette étape, il y'a deux sous parties notamment l'octroiement des permis et la partie exploration avec ses différents types :

- **Accord de permis**

La phase d'exploration débute par un lancement d'appel d'offres internationale du pays exprimant un besoin de valorisation des ressources de son sous-sol. La compagnie ou la joint-venture retenue aura le permis qui est une licence d'exploitation utilisable pour une période déterminée par la législation du pays hôte, mais qui présente un avantage tel le pouvoir de cession.

I. Exploration

A l'issue de l'octroiement des licences d'exportation, l'exploration commence par une étude du sol, en surface et en profondeur, appelée sismique de réflexion. C'est en quelque sorte une échographie du sous-sol grâce à des ondes sismiques provoquées par des camions vibreurs lorsque l'exploration est faite sur la terre ferme communément appelé onshore, ou des canons à aires en offshore. Ces ondes envoyées réfléchissent successivement et à des

vitesses différentes, selon les couches rocheuses qu'elles traversent pour être analysées et faire l'objet d'une reconstitution en des images en 2D ou 3D.

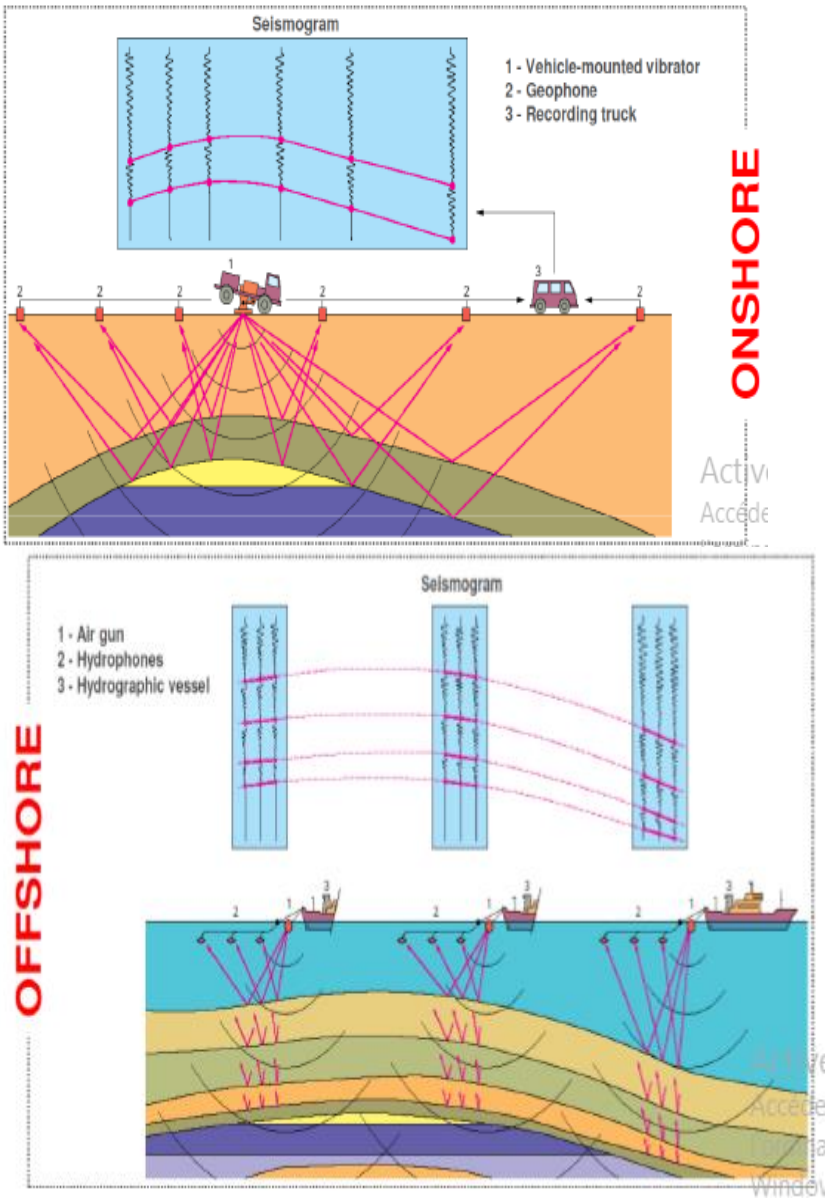


FIGURE 1 : Principe d'acquisition des données sismiques en terre

FIGURE 2 : Principe d'acquisition des données sismique en mer

Après la sismique, des études géologiques de la région viennent approfondir davantage puis compléter par un forage d'exploration qui est la dernière ligne pour certifier la présence ou non d'huile de roche. Si le forage révèle la présence de pétrole, dans ce cas on parlera de

découverte pétrolière. En définitive, une découverte pétrolière c'est la résultante positive d'une phase d'exploration d'un sous-sol.

Dans le secteur du raffinage le passage d'un outillage primaire vers le complexe à des effets sur les rendements très étayés dans les ouvrages de Jean Pierre WAUQUIER qui détaille l'outillage complexe à travers les procédés et techniques d'amélioration qui la composent.

Section 7 : Interaction des concepts

Avec les récentes découvertes pétrolière, les études faites sur le type de brut dont nous disposons et les réalités actuelles de la SAR ont fait naitre une interaction entre une raffinerie complexe et la production pétrolière.

En effet les caractéristiques intrésinques d'un brut quelconque cumulées aux besoins du marché, notamment en produits de qualité respectant les normes internationales en matière d'environnement, constituent un guide pour le raffinage.

D'abord, les bruts dont la structure de raffinage est capable de raffiner sont achetés sur la base des unités dont elle dispose mais aussi du marché. Ces unités sont très limitées en matière de traitement à cause de leur configuration pour ne traiter que des bruts nobles. En matière noblesse, la référence est faite sur les caractéristiques phares à savoir le degrés API, la densité et la teneur en soufre. Et cette dernière reste le point le plus regardant à causes des défaillances qu'elle peut occasionnée du fait de sa corrosivité. D'où la liaison entre une raffinerie complexe et la production pétrolière, car la configuration d'une raffinerie simple n'intègre pas des processus d'enlèvement du souffre ou de retraitement des résidus.

La problématique soulevée dans cette thématique mais en évidence la notion d'impact en raison de l'étude de la raffinerie simple existante et de son extension. La raffinerie en termes de production montre des limites de rendements. Alors qu'avec une extension avec d'autres unités complexes nous garantissent des rendements meilleures des dérivés.
Ainsi de cela nous pouvons aborder la définition de la notion d'impact qui est influence noté par l'intégration d'une nouvelle donne par rapport à une existante.

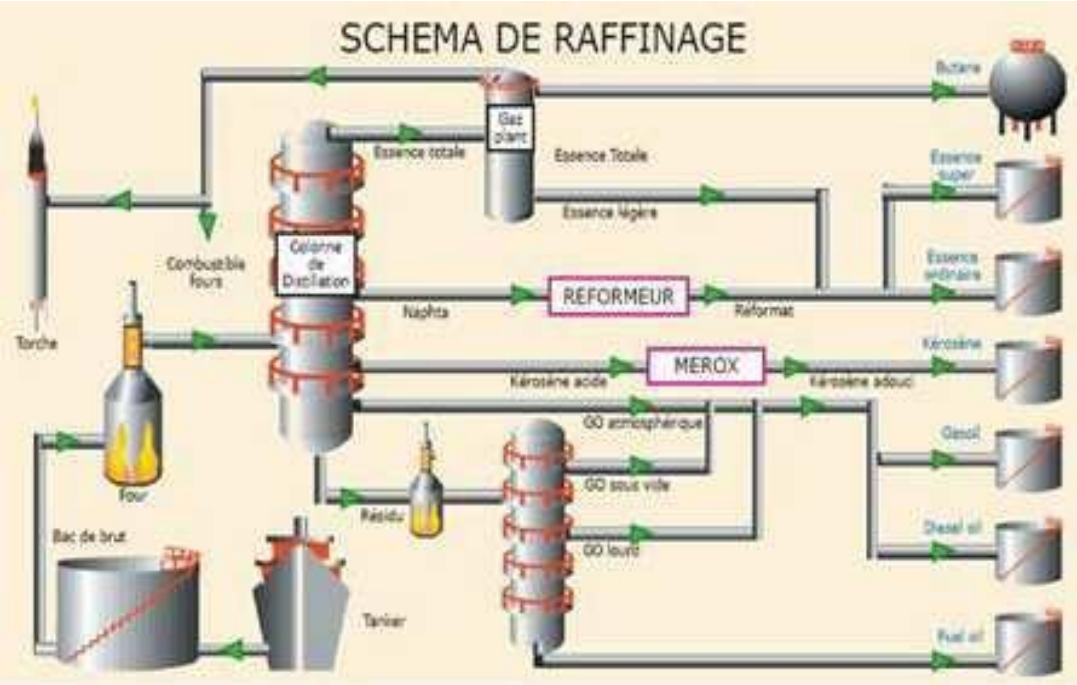


FIGURE 3 : Schéma de raffinage simple

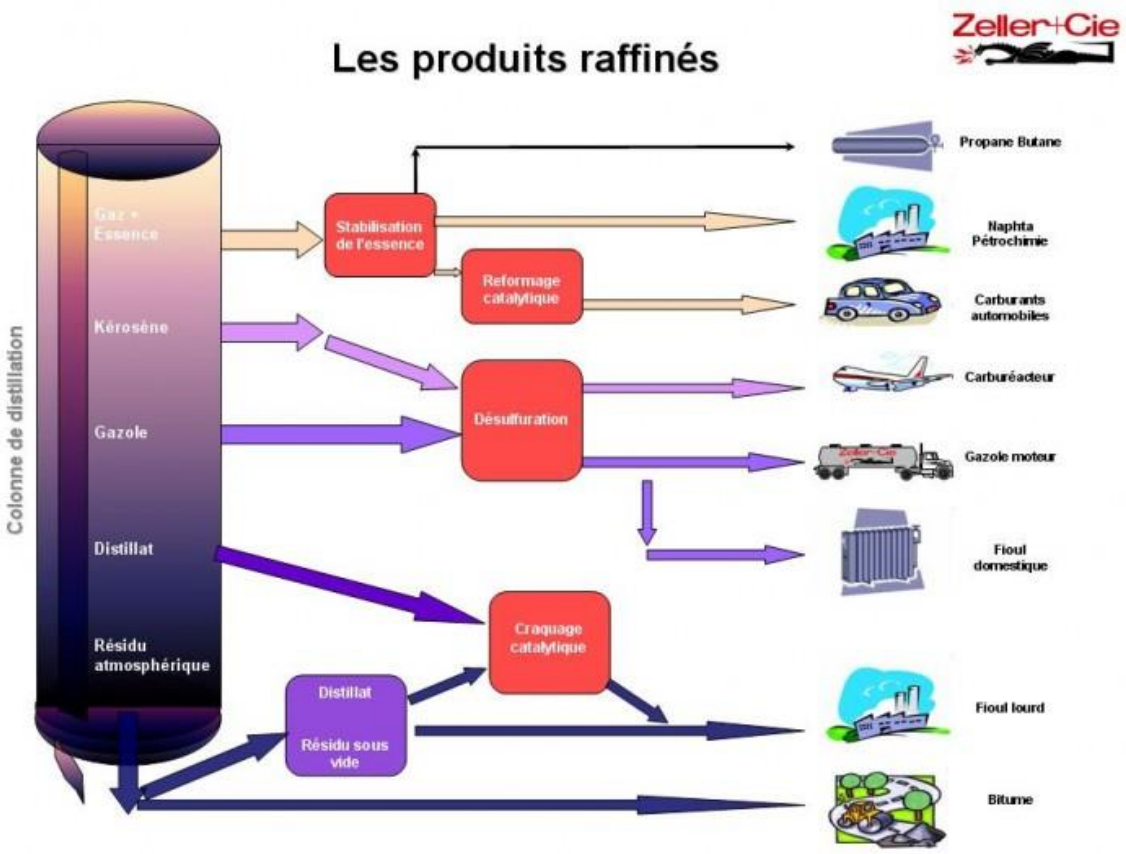


FIGURE 4 : Schéma de raffinage complexe avec unité de désulfuration.

Par ailleurs, le besoin du marché sénégalais en gasoil est conséquent. D'où l'utilisation des brutes légers par la SAR, qui permettent d'obtenir un pourcentage considérable en fonction de la demande intérieure. Hormis le gasoil qui en termes d'utilisation à l'interne est représentatif, nous avons aussi le fuel qui dans le long sera délaissé au détriment du gaz pour certaines centrales. Ainsi ce résidu très important après distillation, devra faire l'objet d'un retraitement pour maximiser les autres produits phares de grande consommation à l'instar du gasoil et de l'essence. Ainsi la liaison peut être justifié en rapport avec la nouvelle donne à venir.

Excepté les produits énergétiques utilisés localement, le constat en matière d'utilisation interne d'autres dérivés tels que le bitume et les huiles de bases demeurent aussi des produits de grande consommation. La plupart des pays en voie de développement investissent dans la construction d'infrastructure routière nécessitant d'énorme quantité de bitume pour la plupart importée. Il en est de même pour les lubrifiants dont la compagnie opérante :la CSL,

une filiale du groupe TOTAL, importe la quasi-totalité de l'intrant nommément les huiles de bases. Ces deux produits dérivés constituent des niches exploitables et une justification d'une interaction entre la complexification d'une raffinerie et la production bu brut Sangomar.

En définitive, l'interaction des concepts de raffinerie complexe et production pétrolière peut être vue en résumé sur le fait que la raffinerie complexe permet d'améliorer les rendements des produits les plus usités mais aussi d'élargir l'éventail de produit pour la demande locale et sous régionale. Et que les découvertes pétrolières conditionnent les procédés de raffinage en fonction du brut.

DEUXIEME PARTIE

CADRE PRATIQUE ET ANALYTIQUE

Chapitre 2 : cadre méthodologique

Section 1 : Délimitation du champ de l'étude

Vu l'importance du raffinage surtout pour un pays producteur, nous avons choisis d'exploiter les potentiels d'écoulant d'une raffinerie complexe. Ainsi notre étude sera orientée sur les avantages économiques d'avoir une raffinerie complexe par le biais de la transition de la SAR.

L'accent sera mis précisément sur les ajouts indispensables dans l'outillage de raffinage à savoir les unités adéquates ux objectifs soulevés à savoir :

- Satisfaire la demande nationale en produits pétroliers ;
- Exporter du brut et des produits dérivés ;
- Accroitre sa contribution au développement économique.

Ainsi, les aspects intrésinques aux unités d'exploitation ou de transformation notamment les composants et leurs rôles ne sont pas traités dans ce thématique.

Section 2 : Techniques et outils de collecte de données

Pour mener à bien notre étude, nous avons fait usage de différentes techniques et outils pour la recueille d'informations, pour l'analyse de données et l'étude des impacts.

I. Les techniques de collecte des données

Pour mener à bien cette étude, deux instruments de collecte sont utilisés :

1. La recherche documentaire

La recherche documentaire nous a permis de consulter le maximum d'ouvrage, d'articles, mémoires sur le sujet de recherche, d'effectuer des recherches en ligne sur Ornoirafrica.com, Planète-énergies.com, jeuneafrique.com, agenceecofin.com, mais aussi au niveau de la SAR, du CNH, et du ministère du pétrole et des énergies renouvelables.

2. Les enquêtes

Les enquêtes nous ont permises d'avoir des informations concernant la structure de raffinage existante par rapport à son marché, sa production ainsi que ses perspectives d'avenirs en lien avec les découvertes pétrolières.

II. Les techniques d'analyses des données et études des impacts

1. La méthode SWOT/FFOM

L'utilisation de la technique SWOT/FFOM va nous permettre de faire une analyse sur deux axes par rapport à la SAR :

- **L'axe interne** :
  - Les forces : les points forts par rapport à la nouvelle donne en termes de ressources et compétences.
  - Les faiblesses : les manquements au regard du brut sénégalais découvert.

- **L'axe externe :**
  - Les opportunités : les zones potentielles à développer faces au découvertes pétrolières.
  - Les menaces : Les impacts négatifs sur l'activités de la SAR faces à certains changements de l'environnement (évolution du marché).

2. LE METHODE PESTEL

Pour mieux appréhender l'impact de l'environnement externe entamé avec SWOT sur la SAR, nous procédons à un approfondissement avec la méthode PESTEL :

- **Politique**
- **Economie**
- **Social**
- **Technologie**
- **Environnement**
- **Législation.**

3. LA METHODE CATWOE

Toujours dans l'optique des impacts nous avons aussi fait recours à la méthode CATWOE qui permet d'étudier les retombées d'une complexification sur les parties prenantes :

- **Les clients** : les marqueteurs et les pays de la sous-région.
- **Les acteurs :** L'état, la SAR, les entreprises (les marqueteurs et les industries) et les ménages.
- **Les transformations :** l'outillage de raffinage.
- **Weltanschauung :** placer la problématique dans un contexte plus large.

- **Les propriétaires/Owners :** la SAR et l'Etat.
- **Les contraintes environnementales :** l'enclavement de la société.

Section 3 : difficultés rencontrées

Lors de l'élaboration de ce document, nous nous sommes confrontés à certaines difficultés de plusieurs ordres. D'abord avec l'envergure de la question pétrolière ainsi que les récentes révélations de personnes étrangères sur l'état des contrats, sont telles qu'on observe une certaine réticence des personnes habilités à fournir des réponses par rapport à nos requêtes.

Les prétextes, entres autres concernant les données statistiques, sont les manquements observés pour certains marqueteurs qui se devaient de communiquer les informations de leurs ventes comme stipulé par la réglementation. Pour d'autres, il y'a une procédure administrative entre les établissements qui souvent, même suivie à la lettre, ne permet pas pour autant d'avoir un accès aux informations.

Partie 2 : cadre pratique et analytique

Chapitre 1 : Cadre pratique

Section 1 : Présentation de la SAR et de son environnement

I. Historique

La SAR est une entreprise spécialisée dans le traitement du pétrole brut pour obtenir des produits finis ou dérivés selon les besoins du marché sénégalais. Ses objectifs sont de garantir l'approvisionnement du pays en produits pétroliers et le raffinage du pétrole brut. Elle est créée en 1961 sous l'initiative du gouvernement, de son ancêtre la Société Africaine de Pétrole et de la participation des compagnies pétrolières évoluant dans l'aval telles : SHELL 23.6%, BP11.8%, ESSO 1%, ELF 30%, TOTAL 11.8%, MOBILE 11.8% et BNDS 10%.

Elle joue un rôle stratégique dans la politique énergétique du Sénégal par une garantie d'approvisionnement en produits pétrolier du marché. Elle est implantée dans la baie de Mbao et s'adosse à la mer. C'est activité débute en 1963 et fut inaugurée l'année suivante par feu son excellence le président Léopold Sédar SENGHOR.

II. Structuration du Capital

La structuration du capital de la SAR connait des avancement notables ou changements au fil des années. Nous avons noté trois structurations avec la sortie de certaines compagnies de l'actionnariat et l'entrée de nouvelles.

1. La structuration de 1961

Cette structuration est celle de sa création avec les compagnies suivantes et leurs parts d'actions :

ACTIONNAIRES	PART EN %
ELF	30

SHELL	23,6
B.P	11,8
TOTAL	11,8
MOBIL	11,8
BNDS	10
ESSO	01

2. La structuration de 2010

En 2010, la face de l'actionnariat de la SAR revêtit des changements avec l'entrée de nouvelle actionnaires nomément PETROSEN, l'organe représentative l'état, et le groupe Bin Laden.

ACTIONNAIRES	PART EN %
PETROSEN	46
BIN LADEN	34
TOTAL	20

3. La structuration de 2017

La dernière structuration en date de 2017 est marquée par la cession des parts de BIN LADEN à la société LOCAFRIQUE.

ACTIONNAIRES	PART EN %
PETROSEN	46
LOCAFRIQUE	34
TOTAL	20

III. Configuration de la SAR

La société Africaine de raffinage compte 5 zones (A, B, C, D et E) reparties sur une superficie de 32 hectares.

– **ZONE A**

Cette zone abrite les bacs de réception tels que les bacs de bruts qui sont au nombres de 6 et un bac de Fuel

TYPES	BACS	QUANTITES
BRUTS	T 401	22.882 m^3
	T 403	22.879 m^3
	T 404	22.954 m^3
	T 405	24.057 m^3
	T 406	47.985 m^3
	T 407	49.726 m^3
FUEL	T 402	22.916 m^3
CAPACITE TOTAL		213.399 m^3

– **ZONE B**

Dans cette zone, il y'a :

- Le laboratoire d'analyse
- La salle de contrôle
- Les unités de raffinage

– **ZONE C**

Cette zone abrite en partie les bacs de stockages des produits finis issus des unités. Ils sont au nombre de 33 bacs dont :

- 13 bacs à toit flottant où sont stockés les produits comme l'essences ;
- 12 bacs à toit fixe où sont stockés les produits lourds comme le diésel et le gazole ;
- 8 sphères ou ballons pour le stockage du Gaz.

TYPES DE PRODUITS	BACS	QUANTITES
ESSENCE SUPER	T 522	518
	T 524	1520
ESSENCE ORDINAIRE	T 521	556
	T 523	1540
ESSENCE LÉGÈRE	T 516	2806
	T 513	2746
	T 553	702
NAPHTA	T 515	2468
	T 514	2470
	T 512	2444
	T 511	2446
NAPHTA DÉSULFURÉ	T 543	670
	T 544	670
GAZOLE LOURD	T 541	345
	T 542	343
KERO DES	T 551	715
	T 552	719
;GAZOLE	T 505	4505
	T 531	1150
	T 532	4103
	T 533	342
FUEL OIL 380	T 502	1700
	T 503	333
	T 504	4500
	T 501	1700
BUTANE	D 501	43
	D 502	43
	D 503	21
	D 504	21

	D 514	100
	D 516	100
	D 517	1000
	D 518	2044
CAPACITE TOTALE		

- **ZONE D**

Dans cette zone, il y'a :

- Le département informatique ;
- Le département achat ;
- Le service Administration des ventes ;
- Le département sécurité ;
- Le service Audit ;
- Le magasin général.

- **ZONE E**

Cette zone est occupée par :

- Le bâtiment administratif ;
- Le restaurant ;
- L'infirmerie ;
- Le parking.

Section 2 : Le Système d'organisation et de fonctionnement

I. Système d'organisation

La gestion de la raffinerie est faite par le biais d'un conseil d'administration qui coiffe la direction générale. Le top management est constitué de 12 membres qui choisissent le président et fixes les objectifs à atteindre.

Le directeur général est en charge du bon fonctionnement de la société en collaboration avec les sous-directeurs, les chefs de département et les chefs de services. Ainsi toutes la gestion est centralisée au niveau de la direction générale.

II. Système de fonctionnement

La SAR compte différentes Directions avec au sein de certaines des départements et services pour son fonctionnement :

- **La direction Générale**

Elle est dirigée par un Directeur générale, qui est en charge de la bonne coordination de toutes les activités de l'entreprise à travers ses prises de décisions avec les autres directions.

- **La direction technique**

Elle est sous la tutelle du Directeur générale adjoint en charge du contrôle du bon fonctionnement des unités et de la supervision des activités ci-après :

- L'exploitation ;
- La maintenance
- L'achat ;
- L'approvisionnement.

- **La direction financière**

Elle a pour mission d'assurer la gestion des ressources financières de l'entreprise et du système information. Elle se subdivise en deux départements :

- Le département finance et comptabilité
- Le département informatique

- **La direction commerciale**

Elle est en charge de la mise en place des programmes annuels d'approvisionnements du brut et des produits finis, de la prospection des marchés et des relations avec la clientèle. Elle est composée de deux départements :

- Le département valorisation et optimisation ;
- Le département recherche et débouché.

- **La direction des ressources humaines et des affaires juridiques**

Cette direction a pour mission de concevoir et mettre en œuvre la politique des ressources humaines et des affaires juridiques de la SAR. Elle est répartie comme suit :

- Un service des ressources humaines ;
- Un service des relations extérieures et affaires sociales.

Section 3 : Les activités de l'entreprise

La SAR exerce deux activités à savoir une activité industrielle et une activité commerciale.

I. L'activité industrielle :

L'activité industrielle de la raffinerie concerne essentiellement l'approvisionnement, le traitement du brut et la commercialisation des produits finaux. Elle comporte un schéma défini pour aboutir à la commercialisation des produits issus du traitement du brut : approvisionnement, Réception zone A, unités de traitement, stockage et en fin la distribution.

- **L'approvisionnement**

L'approvisionnement ne concerne que des bruts présentant une teneur en soufre basse. Ainsi on dénombre 8 différente types de brut utilisés par les unités tels le QUA IBOE, l'OBE, le BONNY LIGHT, le FORCADOS, l'ESCRAVOS, le RABI LIGHT, le CONDENSATS (Fortesa) et l'ERHA qui est le brut actuellement utilisé.

BRUTS	DEGRES API	TAUX DE SOUFRE	ORIGINES
BONNY LIGHT	32.9	0.16	NIGERIA
RABI LIGHT	35.6	0.11	GABON
QUA IBOE	37.6	0.10	
ESCRAVOS	35.8	016	NIGERIA
FORCADOS	29.7	0.29	NIGERIA
ERHA	35.4	0.17	NIGERIA

La plupart des approvisionnements est faite au NIGERIA par le biais d'appel d'offre. Le choix de ce pays trouve des explications à travers la qualité de leur pétrole en fonction du calibrage de l'outil de raffinage mais aussi pour des raisons économiques.

En effet, la distance qui sépare ces deux pays en terme économiques mise en lien avec le fret, est plus accessible pour la SAR.

Le transport est assuré par des tankers ou pétroliers, puis les intrants sont réceptionnés dans les bacs de la zone A par le biais d'une sealine de 1633 m^3 de capacité, de 5,6 Km de long et d'un diamètre de 24''

- **Le Raffinage**

En matière de raffinage le traitement est vu sous deux angles dont le prétraitement et les transformations dans les unités :

- **Le prétraitement**

Le prétraitement est effectué en amont ou avant l'entame de la transformation du brut dans les unités de raffinage. Il comporte trois étapes notamment la décantation, le drainage et le dessalage.

- **La décantation**

La décantation est un impartial en termes de raffinage. En effet, le brut produit par certaines sociétés de production, présente une certaine teneur en eau qui doit être enlevée jusqu'à des proportions acceptables pour leur transfert dans les unités de raffinage. C'est ce qui explicite l'importance de procéder à la décantation dans les bacs de réceptions, qui est c'est une opération physique de plusieurs phases non miscibles dont l'un au moins est liquide sous l'action de la gravitation.

Une décantation normale nécessite un temps déterminé selon les types de bacs. A la SAR, son aire de stockages du brut se compose de bacs de capacités 50 000 m^3 et de bacs de 25 000 $m^{3.}$ Ainsi pour les bacs de 50 000 m^3 le temps nécessaire pour décanter est de 2 jours et pour les petits bacs dont la capacité est de 25 000 m^3 requiert une journée pour faire la décantation.

Mélange de départ avec les particules solides en suspension dans l'eau

Après décantation, un liquide plus clair se trouve en haut du récipient alors que les particules lourdes sont tombées au fond.

- **Le drainage**

Le drainage est l'opération qui suit la décantation du brut. Après séparation des deux fluides sous l'action de la différence de densité, on constate dans le bac que le fluide de densité inférieure à 1 notamment celui de l'eau dont en matière de calcul de densité c'est le produit d'étalon, est au-dessus. Ainsi l'eau en fond de bac est purgé autrement dit extrait du bac par le biais de vannes de purges situés au pied du bac de stockage.

- **Le dessalage**

Le pétrole brut contient toujours de l'eau (0,1 à 0,5 %), des sédiments et des sels minéraux qui sont principalement du chlorure de sodium (NaCL) communément appelé sel de cuisine, du chlorure de magnésium ($MgCL_2$) ou sel de Nigari et du chlorure de calcium ($CaCL_2$) ou sel de calcium. Ces sels minéraux proviennent essentiellement des puits producteurs ou d'une contamination avec l'eau marin.

Ces sels constituent des risques pour les unités de raffinages. En effet, à cause de leur nature corrosive les échangeurs de chaleurs et certains équipement métalliques subissent un encrassement. En présence d'eau, les sels de calcium et de Nigari sont soumis à une réaction d'hydrolyse qui, à des températures élevées, produit du de l'acide chlorhydrique pouvant attaquer la tête de colonne de distillation.

Ainsi pour maintenir la performance des unités de raffinage, on extirpe les sels minéraux contenus dans le brut par dessalage. En d'autres termes, le dessalage est un processus d'élimination des sels et de certaines impuretés présentent dans le brut.

- **Le traitement**

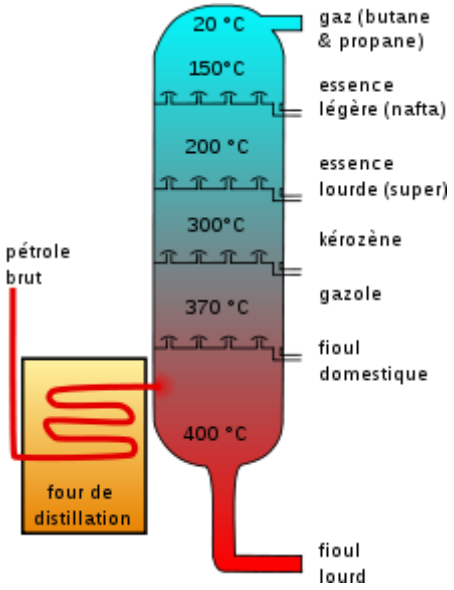
Après décantation, drainage et dessalage, le brut entre dans une seconde phase de traitement avec des procédés. En raffinage pétrolier, il existe quatre types de procédés tels la séparation, l'amélioration, le mélange et la conversion qui vont du simple au complexe. La raffinerie procède au traitement du brut pour avoir des dérivés avec des procédés de facture simple. Ainsi, dans son outil de traitement, il y'a une unité de distillation atmosphérique, une unité de distillation sous vide, une unité de reformage catalytique et une unité de Mérox.

- **Unité de distillation atmosphérique**

La distillation atmosphérique fait partie des procédés de séparation simples qui définit la capacité d'une raffinerie. Elle permet de séparer les différentes coupes pétrolières ou produits pétroliers sur la base des différences de températures d'ébullition de ces derniers. Ainsi en fonction de la volatilité ou de la vaporisation de chaque coupe, les produits sont séparés graduellement dans une colonne de distillation atmosphérique utilisant un système à séparation multiples pour l'obtention de plusieurs coupes.

Lors de ce procédé, les coupes légères montent en haut de colonne ou zone d'extension, encore appelé zone de rectification et les lourds restent en bas de colonne ou zone d'épuisement. Cette première unité à la SAR a une capacité de traitement de 170 T/H. A l'issu de ce premier traitement de l'ERHA, la SAR obtient les différentes coupes pétrolières suivantes :

- Gaz butane
- Essence légère
- Essence lourde ou Naphta
- Kérosène
- Gazole atmosphérique (Produit intermédiaire)
- Fuel



– **Unité de distillation sous-vide**

La distillation sous vide constitue également un des procédés de séparation. Elle permet de valoriser le résidu atmosphérique. Ce dernier est envoyé dans une colonne inférieure en taille par rapport à celle de la distillation atmosphérique pour un retraitement appelé colonne de distillation sous-vide. Et ce retraitement est opéré à des températures inférieures à la pression atmosphérique pour éviter la dégradation thermique des hydrocarbures communément appelé craquage thermique. En effet le résiduel issu de la distillation atmosphérique contient des hydrocarbures à longues chaines sensibles à une forte température de chauffe.

La SAR s'est dotée de cette unité avec l'extension de 1983. En effet le résiduel contient beaucoup de gazole et le rôle ainsi de la distillation sous-vide est de le séparer du fuel sans qu'il n'y ait de craquage thermique susceptible d'abimé les longues chaines des hydrocarbures.

En résumé l'objectif du sous vide à la SAR, parmi tant d'autres, est l'optimisation et l'augmentation du rendement de gazole mais aussi l'élaboration de coupes pétrolières qui seront associées aux coupes pétrolières issue de la distillation atmosphérique pour avoir des produits finaux. Elle a une capacité de 85 T/H et fournit les produits suivants :

- Gazole de tête ou sauvage (produit intermédiaire)
- Gazole lourd
- Gazole sous-vide
- Fuel

- **Unité de reformage catalytique**

Le reformage catalytique est un des procédés de conversions mais simple. Il permet d'améliorer l'indice d'octane par conversion du naphta, ou essence lourd issu de la distillation atmosphérique en hydrocarbures d'aromatiques à indice d'octane élevée connu sous le nom de reformat avec usage de la méthode de déshydrogénation.
L'hydrogène produit est conservé pour une utilisation ultérieure dans d'autres procédés tels que l'hydrotraitement existant à la SAR, l'hydrodéazotation et l'hydrodéoxygénation.

L'unité de reformage de la SAR à une capacité de traitement de 14T/H et permet d'avoir les produits suivants par combinaison au préalable de l'essence légères avec du reformat à des proportions selon le type de produit voulu :

- **Essence super : essence légère inférieure au reformat.**

- **Essence ordinaire : essence légère supérieure au reformat.**

- **L'unité de Mérox**

Le Mérox est un des procédés d'amélioration pour la coupe kérosène. C'est un procédé permettant d'éliminer certaines impuretés contenues dans le kérosène. Ces impuretés sont des composés sulfurés telles que les mercaptans, le thiofène et le sulfure d'hydrogène. La finalité de ce traitement est d'améliorer la couleur, l'odeur, la stabilité à l'oxydation du produit et de réduire les concentrations de dioxyde de carbone.

❖ **La commercialisation**

La commercialisation des produits issus des unités est gérée par la section programme. Une procédure de vente est établie en interne afin de garantir une bonne suivie de la réglementation régissant les opérations de ventes sur le marché intérieur des produits pétroliers finis. Mais également, cette procédure inclut la transparence à travers une démarche intègre avec les acteurs concernés.

La vente des produits finis s'opère sur la base de commande adressée à la direction commerciale par les marketeurs au plus tard le mardi vers 10H00, date fixée à laquelle se tient une réunion appelée réunion de nivellement. Les ventes sont faites au comptant ou crédit et s'articulent suivant trois étapes : la revue des commandes, le nivellement ou répartition de la production et les rétrocessions.

➢ **La revue des commandes**

Les commandes sont effectuées au plus tard le mardi par les marketeurs et sont soumises à des vérifications après réception par le chargé de la facturation. Ce dernier procède au revu de la situation financière de certains marketeurs avant de faire l'enregistrement de la commande.

➢ **Le nivellement**

Le nivellement est un processus de répartition faite sur la base d'une mise en situation des stocks suivants :

- Les stocks dans les dépôts de la SAR
- Les stocks des produits dans les dépôts de stockages.

Ainsi cela permet de faire une distribution des produits pétroliers aux différents marketeurs la part qui leur revient selon la commande. Soulignons que la réglementation intérieure oblige ces derniers à avoir un stock sécuritaire de 35 jours pour des mesures de sécurité en cas de pénurie.

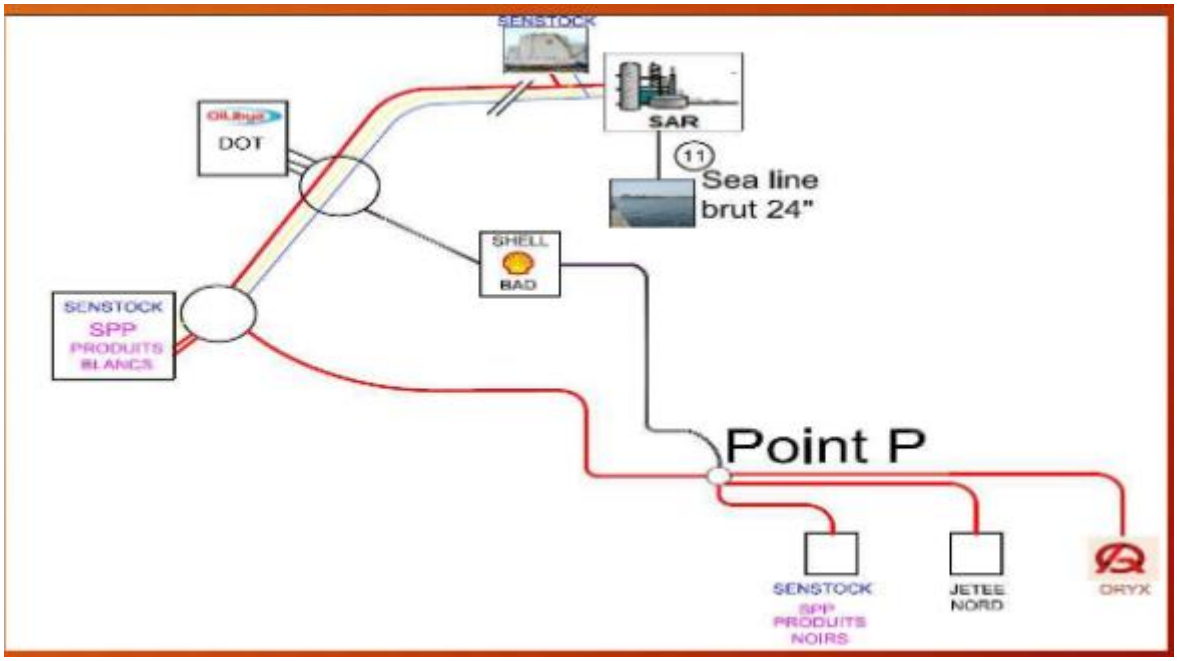
Les commandes des indépendants sont traités en premier lieu et dans un délai dépendant du type de paiement :

- Traitement dans un délai de 24 h pour les commandes réglées à crédit avec un chèque certification de chèque ;
- Traitement dans un délai de 72 h pour les commandes réglées à cash avec un chèque bancaire.

La SAR ne fournit aux indépendant que 8 jours d'utilisation dépendant de leur sortie journalière. Après le pompage des produits, le solde du stock est distribué au major. Le nivellement est juste une vente fictive des produits pétroliers issus des unités.

- **Les rétrocessions**

Les rétrocessions sont les ventes réelles de la SAR aux différentes marketeurs selon les parts distribués lors de la réunion de nivellement. La SAR fait le transfert des produits vers les intermédiaires qui sont les dépôts de stockage tels SENSTOCK (produits blancs et produits noirs), DOT



II. L'activité commerciale

Hormis l'activité industrielle qui est la fabrication des produits pétroliers et leur commercialisation, la SAR importe aussi des produits pétroliers différentes des importations des marketeurs. L'importation des produits pétroliers de la SAR représente

l'activité commerciale. En effet, sa production et loin de satisfaire la demande intérieure en produits pétroliers.

Comme pour l'activité industrielle, l'importation suit le même processus avec les appels d'offres lancées concernant les fournisseurs agrées, suivi de la commande, du formalisme documentaire avec le régime suspensif appliqué pour le dédouanement des produits pétroliers :

- Le connaissement
- La note de détail
- Certificat d'origine
- Certificat de qualité
- Attestation d'importation
- Autorisation de change
- Déclaration Préalable de change.

Chapitre 2 : Cadre analytique

Dans le but de montrer les avantages d'avoir des unités complexes avec la production prévue pour 2023, une enquête a été menée afin d'avoir les informations nécessaires sur la production de la SAR et son outil de raffinage notamment les aires stockages et les unités, le marché notamment l'offre et la demande intérieures et les marchés sous régionales susceptibles d'être ravitaillés. Et les résultats recueillis ont été analysés et interprétés afin d'infirmer ou de confirmer nos hypothèses soulevées en prélude.

Section 1 : Présentation et Analyses des résultats

I. Présentation des résultats

1. L'outillage de raffinage

L'insatisfaction de la demande nationale résulte d'une insuffisance de capacité notée sur l'outillage de raffinage. Les aires de stockages sont très limitées pour l'accueil quantités importantes. L'air de stockage du brut a une capacité de 225 000 m^3 de produits. Une capacité qui est telle qu'il n'est pas possible de prévoir un stock sécuritaire afin de se prémunir contre les arrêts de production qui sont la conséquence d'une rupture de brut. Par ailleurs, les aires de stockages des produits étroitement liées à la production résument la réalité en termes de capacité de traitement limité des unités présentes à la SAR pour le traitement du brut pour l'obtention des produits pétroliers.

Le brut récemment découvert et qui a fait l'objet d'une analyse complète démontre parmi ces spécifications deux éléments phares qui sont des contraintes pour la SAR qui est une raffinerie simple. En effet le Brut découvert connu sous le nom de Sangomar est dans la catégorie des bruts moyens qui sont caractérisés par un degrés un API situé entre l'intervalle de 33° et 27° soit une densité de 0,800 et 0,830 et d'une teneur en soufre de l'ordre de 1, 03 %. C'est deux caractéristiques ne correspondent pas au calibrage des unités dont la conception n'est en mesure de traiter que des bruts légers non soufrés. Ce qui explique les approvisionnements en brute de qualité de la SAR dont l'actuel usité pour fournir le marché sénégalais est l'ERHA.

Les unités dont disposent la SAR sont des processus assez simples pour traiter le brut. Avec l'ERHA, le traitement pour aboutir aux produits n'est pas astreignant. La distillation comme processus de séparation, le reformage catalytique comme processus d'amélioration ainsi que le mérox sont des procédés adaptés. Sachant qu'il existe d'autres procédés qui vont du simple aux complexes, mais l'emploi des procédés sont sur la base des objectifs dont l'état se fixe qui est un challenge pour les raffineurs surtout s'il s'agit de brut moyen ou lourd avec un teneur en soufre élevé.

Les objectifs du gouvernement sénégalais sont de satisfaire la demande intérieure en produits pétroliers mais aussi d'intégrer d'autres marchés à savoir ceux de certains produits dérivés mais dans la classe des non-énergétiques. Dans le cas de Sangomar mais aussi des objectifs, un remodelage de l'outils s'impose. Pour un marché dont le potentiel consommation est plus axé du côté du Gasoil et du fuel, le brut moyen découvert n'est pas comme l'ERHA dont le pourcentage de produits légers sont élevés par rapport aux produits lourds. Dans ce cas de figure, le résidu devra faire l'objet d'un retraitement dont le procédé adéquat est la conversion par l'usage d'un FCC ou d'un hydro craqueur. Actuellement à la sar ce procédé n'est pas recouru à cause des bruts de qualité utilisés pour la charge mais aussi d'une demande en fuel du marché.

L'aspect soufre du nouveau brut fragilise les unités en les exposant à différentes conséquences et des risques d'arrêt de production. La SAR ne dispose pas d'unité pour traiter le soufre contenu dans le Sangomar appelé unité de désulfuration. Actuellement nous avons les nouvelles normes AFRI 4 et AFRI 5 sur le pourcentage de soufre accepté dans le gasoil dont doivent se conformer certaines raffineries du continent. L'utilité de cette unité serait à rechercher dans la préservation de la bonne marche des unités mais aussi de l'environnement avec la réduction de la pollution.

Dans l'optique d'une augmentation de l'éventail de produits, la SAR a la possibilité de produire du bitume et des huiles de bases si elle intègre une unité de conversion. La production du fuel est destinée à la consommation interne du pays pour la production d'électricité avec la Senelec mais aussi pour le fonctionnement interne de la SAR. Une tendance qui changera sous peu avec la transition énergétique de certaines centrales

fonctionnant au fuel pour le gaz. Cela dit qu'il y aura du fuel dans la production non utile et en l'absence d'outils adéquate pour en extirper d'autres produits, ce fuel constituera une perte.

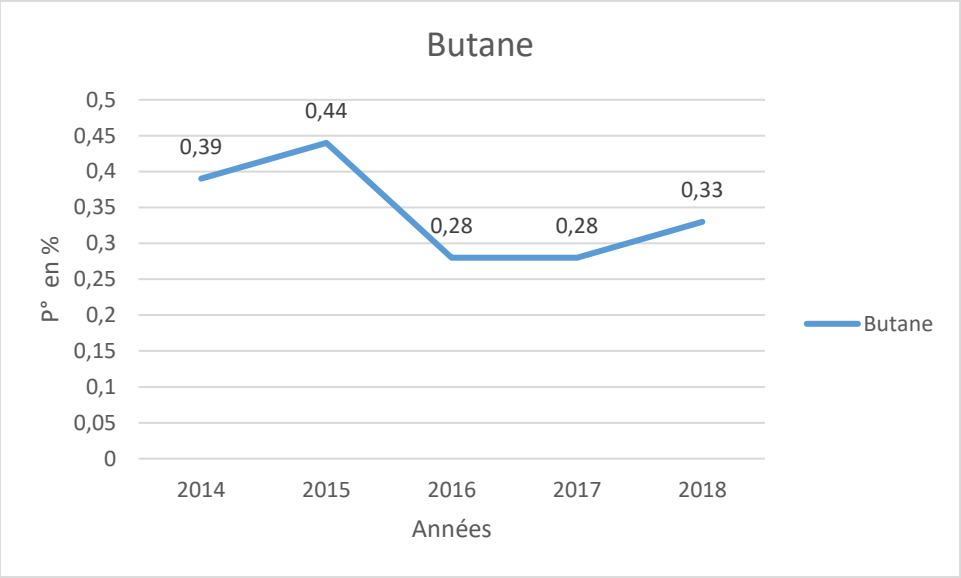
2. L'offre de la SAR

2.1 Production de la SAR

La Société Africaine de raffinage propose une variété de produits pétroliers répondant aux exigences du marché local. Un diagnostic effectué montre l'état de la production pour une période de 5 ans et les limites de la production face à un marché en pleine expansion. La raffinerie ne satisfait qu'à hauteur 45 voire 55% le marché locale ce qui justifie les recours aux importations. Ainsi à travers des tableaux suivant nous allons montrer l'état de la production pour les différentes classes de produit.

2.1-1 LPG

L'utilisation du gaz butane est une niche au Sénégal qui s'est développée avec l'accroissement de son utilisation dans les ménages à certaines zones. Le butane fait partie du portefeuille de produit de la SAR et les enquêtes effectuées montrent l'état de la production sur une plage de temps de cinq années successives à compter de l'année 2014. La distribution est assurée à 60% par des entreprises locales telles que TOUBA GAZ et LOBBOU MAME DIARRA. Soulignons d'emblée que la production est loin de satisfaire la demande intérieure. Le gap est complété par des importations de la SAR et de certains marketeurs qui disposent d'une licence d'importation.



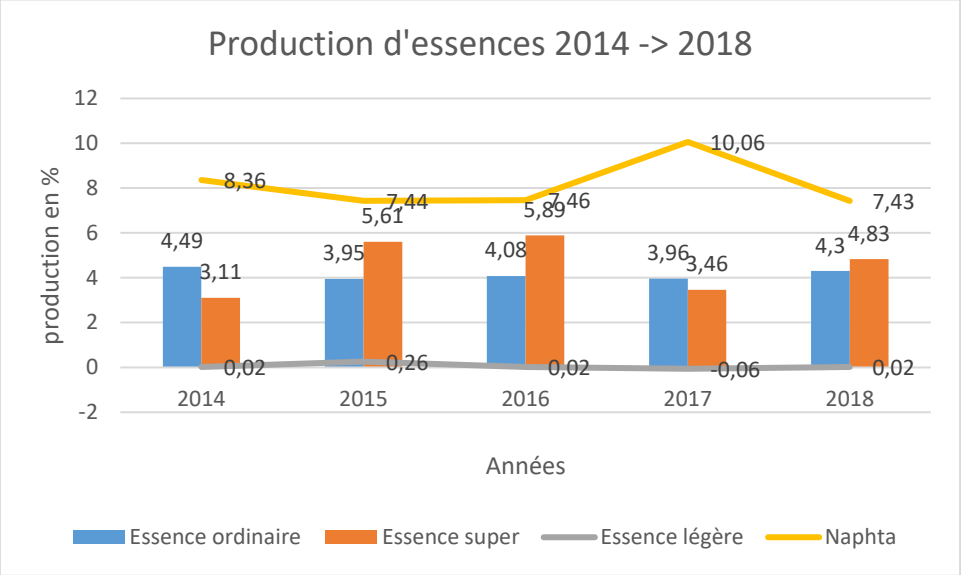
A travers ce graphique nous avons la représentation de la production de butane pour 5 années successives à compter de 2014. Les constats faits sont les suivantes :

- Entre 2014 et 2015 la production de butane a connu une croissance de 0,05 point de pourcentage.
- Entre 2015 et 2016, la production a connu une baisse de 0,18 point de pourcentage.
- Entre 2016 et 2017, la production du butane est stable
- Entre 2017 et 2018, la production a connu une légère augmentation avec 0,05 point de pourcentage identique à celle de 2014 à 2015.

2.1-2 Essences

La SAR produit 3 types d'essences qui ont des pourcentages différents de production. Cela trouve des justifications à travers le taux de consommation. L'essence occupe la troisième position dans le portefeuille produit de l'entreprise derrière le fuel. Après distillation, qui est expliquée en profondeur précédemment, on obtient de l'ERHA un pourcentage en volume qui est dans l'intervalle de 7 et 14% variable en fonction de la demande. En ce qui concerne la demande en essence, le constat fait est une demande en essence super supérieure à celui de l'essence ordinaire. Le troisième produit nommément le naphta est d'une part un produit intermédiaire pour la fabrication de reformat qui permet d'avoir les produits finis plus usités en interne (Essence ordinaire et super), mais aussi c'est un produit pour le secteur de la pétrochimie. Donc qui fait l'objet d'une exportation par appel d'offre en lot et la part allouée

à l'exportation est conséquente par rapport celle utilisé comme produit intermédiaire qui rentre dans le processus de fabrication susvisé.

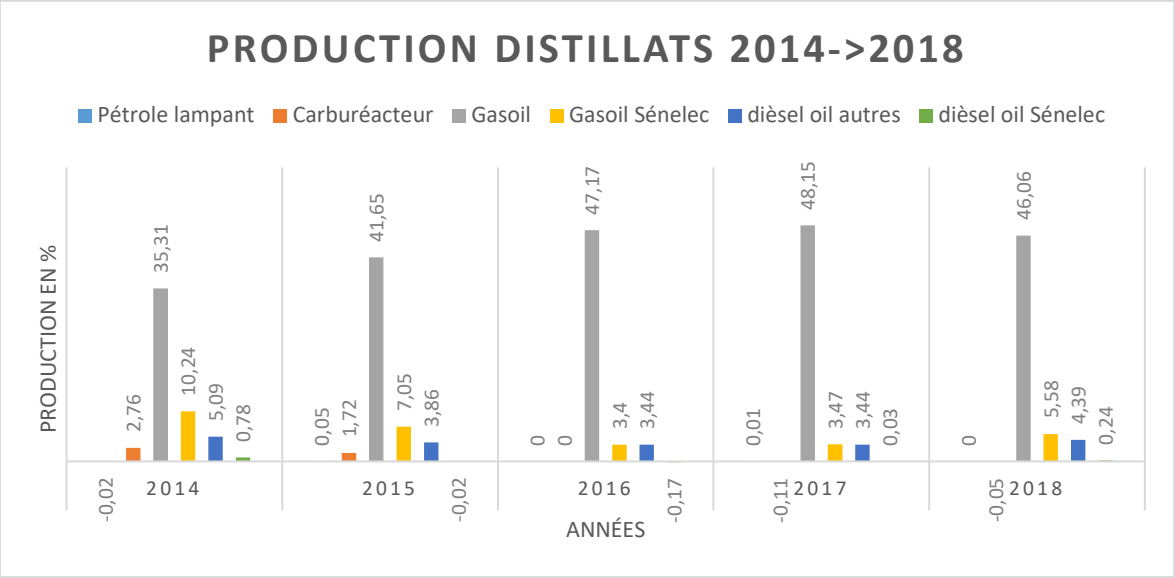


Nous constatons à travers ce graphique que l'essence super et le naphta sont les deux produits qui connaissent des parts de production élevées par rapport aux autres produits. En effet, le naphta est un produit qui revêt deux casquettes à savoir celle de produit fini mais également celle de produit intermédiaire. Mais sa production supérieure aux autres est justifiée par son utilisation comme produit intermédiaire cumulé à l'essence légère pour la fabrication des essences super et ordinaire.

En ce qui concerne l'essence super, son utilisation massive par le parc automobile sénégalais justifie sa production élevée par rapport à l'ordinaire. Ces deux produits sont des produits finis qui constituent la demande locale dans la catégorie des essences.

2.1-3 Distillats

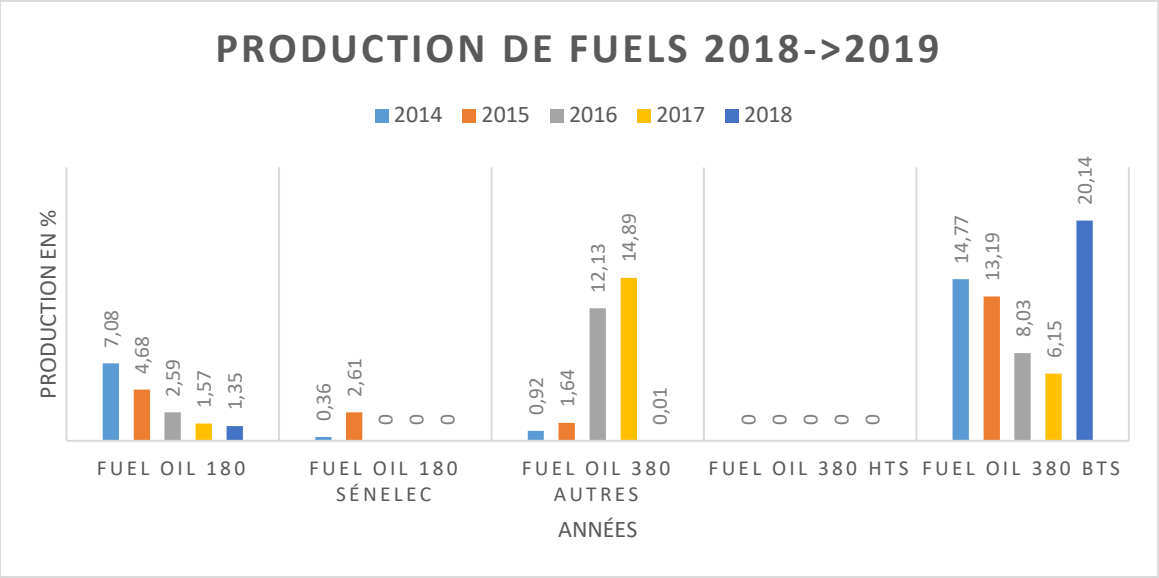
Les distillats regroupent 6 produits à savoir : le pétrole lampant, le carburéacteur (JET A-1), le gasoil, le gasoil Sénelec, le diésel oil autres et le diésel oil Sénelec. Les distillats représentent un pourcentage en volume qui est entre 39 et 40 % de l'ERHA. La consommation du Gasoil en interne la place, en termes de production de la SAR, en première position par rapport aux autres.



Le graphique ci-dessus fait une mise en situation de la production en distillats. Parmi les distillats, le plus produits à la SAR reste le gasoil. Le parc automobile utilise plus du gasoil que de l'essence d'où sa production massive démontrée par les pics de ces deux produits : pic de Gasoil de '48,15 % et pic d'essence super de 5,89%.

2.1-4 Fuels

Le fuel est le deuxième produit qui représente entre 20 et 21% de l'ERHA en termes de production. Sa production conséquente est en partie liée à son utilisation comme énergie pour la production d'électricité. C'est un produit très stratégique à cause de sa participation à la pérennisation de la production d'électricité dans le pays. Le Fuel représente 30% de la consommation annuelle en produits pétroliers.



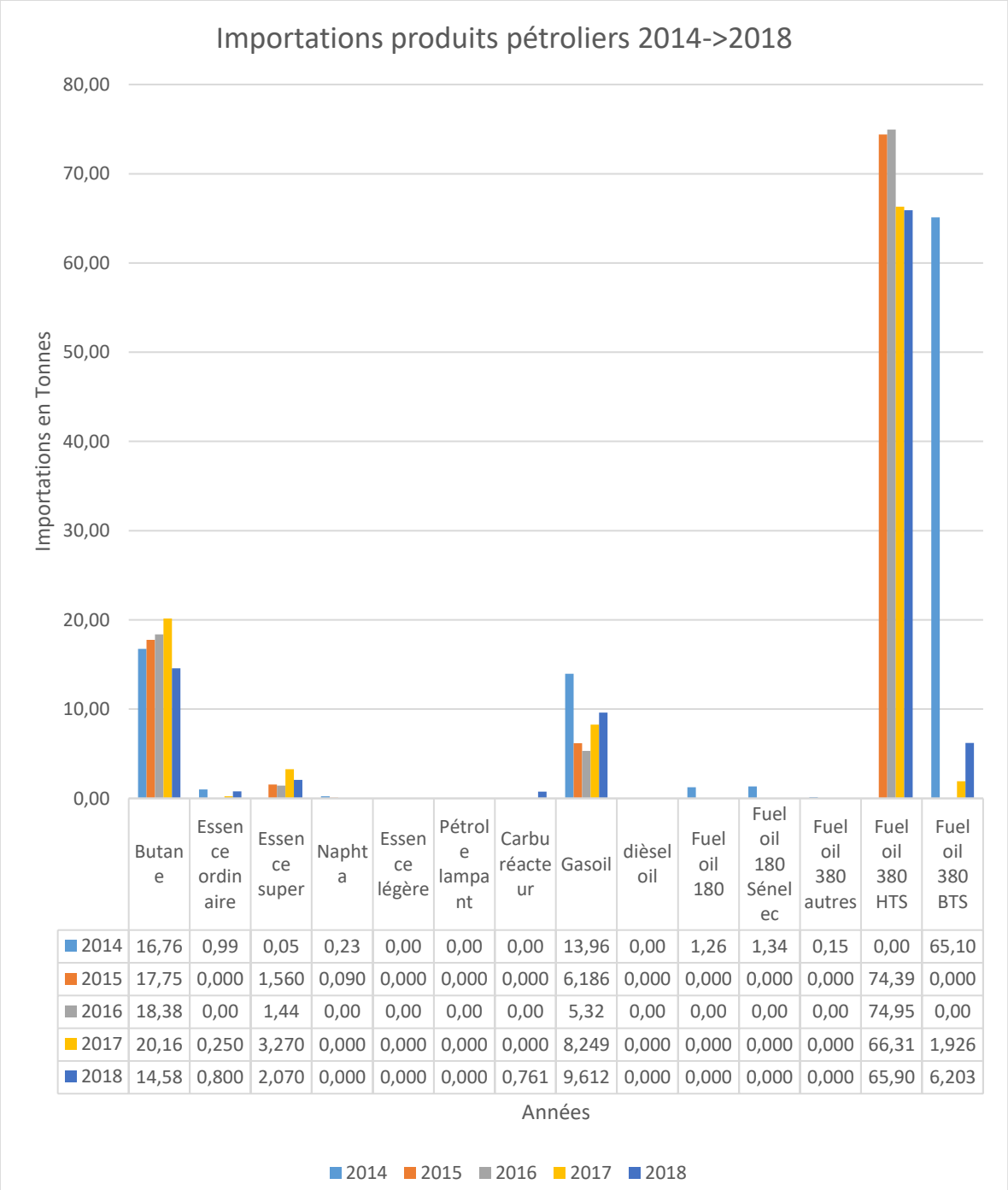
A travers ce graphique, nous remarquons une production massive de fuel oil 380 et de fuel 180.

2.2 Importations de la SAR

Les importations de la SAR représentent l'activité commerciale de l'entreprise. La raffinerie importe des produits pétroliers pour amoindrir le gap entre l'offre et la demande en produits pétroliers.

La production de la SAR est loin de répondre à la demande du marché nationale en produits pétroliers. Actuellement la demande tourne autour de 2 611 000 tonnes l'an de produits pétroliers alors que la capacité de la SAR est limitée à 1 200 000 T par an avec des paramètres explicatifs de cette performance. En effet, ces paramètres sont les différentes causes des arrêts de production dont la plupart d'entre elles sont classées dans la catégorie d'arrêt imprévu*. Les causes peuvent être par exemple des problèmes techniques ou un problème économique. Pour ce qui est des problèmes techniques, il y 'a certaines défaillances des unités notamment les pannes des compresseurs, des échangeurs, des fuites détectées sur la zone de convection etc… en ce qui concerne l'aspect économiques, la plupart du temps elle est liée à des aspects financiers tels qu'un retard d'ouverture d'une lettre de crédit du tanker de brut afin de procéder au déchargement.

Aujourd'hui, le déficit en termes de produit pétroliers avoisine les 1 500 000 tonnes l'an, un chiffre tés instable à cause de l'évolution de la demande par rapport à l'offre de la raffinerie. Le gap du marché est comblé d'une part par des recours aux importations dudit société mis en exergue avec le graphique qui suit.



	Butane	Essence ordinaire	Essence super	Naphta	Essence légère	Pétrole lampant	Carburéacteur	Gasoil	dièsel oil	Fuel oil 180	Fuel oil 180 Sénelec	Fuel oil 380 autres	Fuel oil 380 HTS	Fuel oil 380 BTS
2014	16,76	0,99	0,05	0,23	0,00	0,00	0,00	13,96	0,00	1,26	1,34	0,15	0,00	65,10
2015	17,75	0,000	1,560	0,090	0,000	0,000	0,000	6,186	0,000	0,000	0,000	0,000	74,39	0,000
2016	18,38	0,00	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	5,32	0,00	0,00	0,00	0,00	74,95	0,00
2017	20,16	0,250	3,270	0,000	0,000	0,000	0,000	8,249	0,000	0,000	0,000	0,000	66,31	1,926
2018	14,58	0,800	2,070	0,000	0,000	0,000	0,761	9,612	0,000	0,000	0,000	0,000	65,90	6,203

Les importations sont conséquentes avec les produits tels que le gasoil, le butane et les fuels (380 HTS et 380 BTS). Ce sont les dérivés les plus consommés par le marché national. La production de la SAR étant, leur importation vient compléter pour satisfaire la demande.

3. La demande en produits pétroliers

Le marché sénégalais des produits pétroliers compte plus d'une vingtaine de marketeurs qui assurent la fonction de distribution final des produits. Hormis ces distributeurs on note d'autres entités qui sont fournies par la SAR sans intermédiaire à savoir la Sénelec, les centrales et la SDE. La demande en produits pétroliers au Sénégal est versatile et croissante.

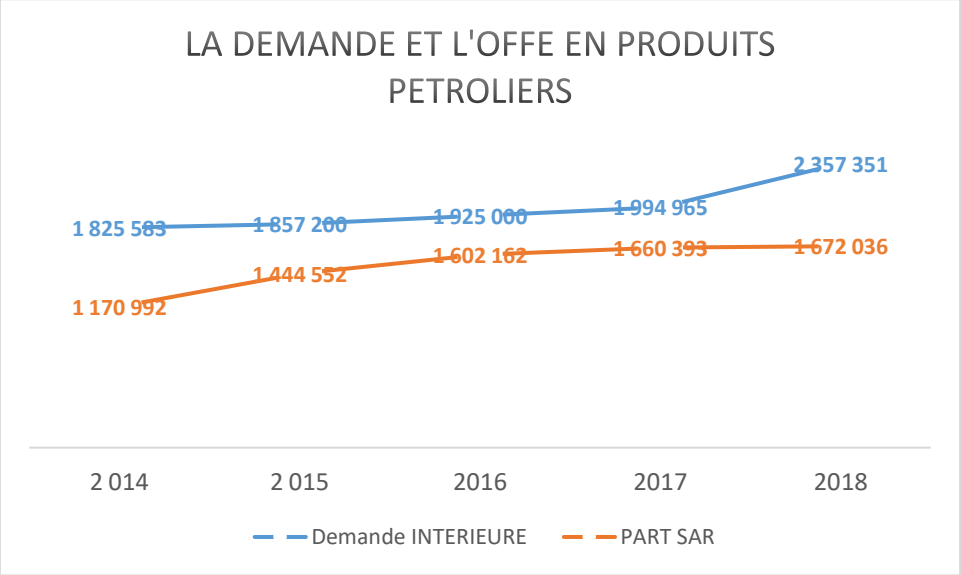
Cette croissance est liée à l'évolution de l'activité économique du pays. En effet, trois points peuvent expliciter ce fait à savoir l'augmentation du parc automobile le corollaire de l'augmentation du taux des unités économiques mais également un dernier point notamment le comportement des ménages.

D'abord, le recensement général des entreprises effectué par l'ANDS a permis d'avoir une vue sur la situation des unités économiques notamment de la croissance de leur nombre dans le pays. Actuellement, nous dénombrons un total de 407 882 unités économiques dans le pays dont les 40 % sont recensés dans la capital. Ce qui a considérablement changé la donne économique dont la croissance des années précédentes et celles des années récentes prouvent que l'accroissement du nombre d'unités économiques impacte positivement certains agrégats économiques. Dont leur consultation est indispensable pour les investisseurs.

A l'instar d'une chaine, l'augmentation des unités économiques influence la mobilité directement. Cette dernière répond au comportement des agents économiques de parts les besoins exprimés. Plus on note un pourcentage élevé d'entreprise, plus on observe un accroissement de la mobilité des biens et personnes. Aujourd'hui, on voit réellement l'incidence sur le transport avec l'augmentation du parc automobile estimé à 756 051 véhicules, dont 68,5% concernent les secteurs productifs et 22,3% par les ménages. Pour les autres modes de transport, le maritime a connu une hausse de 8,1 et l'aérien a cru à 3,7% pour 2016. Succinctement, la consommation en produits pétroliers hausse traduisant l'effet de la chaine ou l'aspect corrélatif.

D’un autre angle, il y’a une évolution du comportant des ménages qui influent sur la consommation en produits pétroliers. Le gain de temps est l’un facteur clef de cette influence. En effet, l’utilisation du transport motorisé permet d’optimiser le temps de transport. Il y’a l’utilisation massive du gaz butane au détriment du charbon de bois qui s’appuie toujours sur le principe temporel à savoir le gain de temps. Conséquemment, les ménages représentent 22,3% par rapport au service de transport tous les modes confondus et une consommation en gaz butane plafonné à 0,44 en pourcentage de tonne.

En définitive, ces trois points susvisés ont des répercussions sur la demande en produits pétroliers qui n’est pas suivie par l’offre de ces derniers.



NB : Les données concernant la SAR incluent ses importations (Productions + Importations)
Ce graphique ci-dessus montre deux structures disparates. On observe un gap assez conséquent en deux années notamment en 2014 et en 2018. Pour les autres intervalles, la différence entre l’offre et la demande n’est pas si grande.

II. Analyse des résultats (SWOT, PESTEL & CATWOE)

1. Analyse SWOT

Le diagnostic stratégique avec l’utilisation de swot permet de mettre en relation les impacts des opportunités et des menaces sur les forces et les faiblesses de la SAR.

2. Analyse PESTEL

Avec la méthode SWOT, nous avons débuté l'étude de l'environnement externe mais certains facteurs d'influence n'ont pas été pris en compte. Ainsi dans un souci d'expliciter en profondeur l'impact de l'environnement externe nous faisons intervenir PESTEL (Politique, Ecologie, Social, Technologie, Environnement et la Législation). Mais dans l'analyse, nous avons exclu la partie concernant la législation du fait qu'elle s'apparente à la politique.

- **La politique :** Les décisions prises par l'ensemble des pays africains pour une réduction du taux de soufre avec AFRI 4 et AFRI 5 pour le maintien de la qualité de l'air, fixent de nouvelles règles de jeu. Et tous les pays doivent s'y conformer. D'où l'impact sur la nouvelle donne du pays en lien avec la SAR et ses perspectives d'avenir.
- **L'économie :** en ce qui concerne l'économie, la question sera de voir comment se porte l'état de santé micro-économique qui crée des tendances de fond en matière de niveau de consommation. Et cela est à rechercher au niveau du comportement des usagers. En effet l'aspect comportemental est un point de la micro-économie qui permet de voir l'influence du comportement sur un bien donné. En ce qui concerne les produits pétroliers, le butane connait une connait une hausse avec les

changements observés au niveau des ménages. Ces unités économiques utilisent le gaz butane au détriment du charbon à cause de l'aisance d'utilisation mais aussi du gain de temps malgré que le prix du butane soit largement supérieur à celui du charbon de bois. L'utilisation du gaz butane des ménages a accru de 0,05 point de pourcentage en 2018 par rapport au deux années précédentes ou l'on une stabilisation à 0,28. Cette croissance influe sur l'activité commerciale de la SAR.

En ce qui concerne les autres produits pétroliers de grandes consommations, on note un favoritisme par rapport à l'usage de véhicules qui consomment du gasoil par rapport aux essences. D'où la croissance de la production de gasoil 48,03% (pic) supérieure aux autres produits raffinés : butane, essence ordinaire 4.49%, essence super 5.89%, diesel 2.94(moyenne des deux types de diesel), fuel oil 180 4.85%, fuel oil 380 17.52% et Jet A-1 2.76

- **Le social :** L'évolution de la population créatrice de valeur ajoutée et de ses caractéristiques (démographie, pyramide des âges, nouveaux comportements socioculturels...) génèrent, entre autres, de nouveaux comportements d'achats. La densité de la population, en terme économique, favorise l'utilisation des produits pétroliers dans leurs activités notamment les services de transport et le commerce. De 2015 à 2016, les enquêtes de l'ANSD révèlent une augmentation de l'IHPI du raffinage de produits pétroliers qui passe de 164,5 à 177,1 soit une hausse 12,6 point indiciaire.
- **La technologie :** les avancées en termes de raffinage viennent fragiliser le leadership technique de la SAR Face au brut sénégalais mais aussi à la concurrence. Actuellement, la tendance est tournée vers la complexification et à l'augmentation des capacités afin de produire en masse et faire simultanément de l'optimisation avec la réduction des résidus (RDA et RSV). Et ceux à travers l'intégration de procédés complexe de raffinage dans le processus de traitement de la SAR.

- **L'écologie :** Les nouvelles normes AFRI 4 et AFRI 5, édictées par les positions prises en matière de développement durable influent sur L'activité de raffinage de la SAR en charge de l'approvisionnement du pays. Actuellement, la SAR est en dessous de la norme AFRI 2 qui fait partie du groupe AFR1 à AFRI 4 ne tenant que la qualité

du carburant et non les conséquences sur la qualité. Ce dernier est l'objet des normes AFRI 4 et AFRI 5 dont la SAR essaye de s'y conformer.

3. Analyse CATWOE

La méthode utilisée pour mettre en exergue les impacts d'une complexification de la SAR, est celui de CATWOE (Customers, Actor, Transformation, Weltanschauung, Owners et l'Environnement). Cette méthode nous permet d'indiquer de manière précise QUI et QUOI sont impactés par la problématique soulevée.

- **Customers :** les clients de la SAR sont entre autres les marketeurs qui assurent la fonction de distribution final des produits dérivés. Les marketeurs sont une vingtaine sur le marché des hydrocarbures. Une complexification de la raffinerie engendrera des conséquences sur leurs activités par le biais de leurs approvisionnements via la SAR. Et ces conséquences sont aussi négatives que positives.

En effet, les clients sont fournis en suivant un nivellement qui permet de distribuer la production de la SAR en les mettant tous sur le même piédestal. Et ce nivellement ne permet pas pour autant d'acquérir les quantités voulues. Ainsi l'augmentation de capacité de l'outils de raffinage, l'ajout d'unité en vue d'optimiser la production et d'avoir des produits permet aux clients de s'approvisionner à la hauteur de leur demande.

- **Actors :** les acteurs impliqués dans cette transformation sont la SAR, l'état, Les marketeurs, la clientèle.
    - La SAR est la structure chargée de ravitailler le pays en hydrocarbures. L'ajout dans son outil de raffinage d'unité plus complexe, notamment un FCC et une hydrodésulfuration mis en rapport avec l'augmentation des capacités de stockage, lui permet de produire suffisamment pour répondre à la demande. Elle aura également la possibilité de fournir les marchés suivants en produits pétroliers : Le mali, la Mauritanie, la Gambie, la Guinée Conakry, Sierra Léone et la Guinée Bissau et le Libéria. Ces pays pour la plupart importent les produits finis pour leur fonctionnement interne. Certains d'entre eux disposaient d'une

raffinerie mais ont été par la suite fermé. C'est le cas de la Sierra Léone, la Cote d'Ivoire, la Mauritanie et le Libéria.

D'autres opportunités sont présentes telles que le bitume et les huiles bases. Le continent africain englobe une bonne partie des pays en voie de développement avec un besoin accru en infrastructures routières. Ce dont la SAR peut exploiter en intégrant dans sa gamme de produits. Les huiles de bases sont des intrants utilisés pour la fabrication des lubrifiants qui est produits phares pour le bon fonctionnement des véhicules. Ce produit jusque-là est importé par la CSL. Alors avec la complexification de la SAR, par ajout aux procédés existantes un autre pour la production d'huiles de base, ce produit intermédiaire peut être fourni.

- L'état du Sénégal se verra impacté par le changement de statut de la SAR à travers les méthodes d'appuis utilisées pour sécuriser le pays.

En effet, la Sar de par son rôle stratégique, l'état lui vient en appui par la création de fonds tels que le FSIPP et le FSE.

Le FSIPP (Fond de Sécurisation des Importations de Produits Pétroliers) a été créé dans le but d'accompagner le système des prix plafond et pour assurer au marché sénégalais des hydrocarbures un approvisionnement sans répercussions négatifs, sur la trésorerie de l'état d'une part et sur celle des importateurs d'autre part. Ainsi les pertes commerciales dues aux importations de produits pétroliers concernés par la structure des prix, aux dépenses en relations aux déclassements éventuels de certains produits ainsi qu'à toute autre dépense entrant dans le cadre de la sécurisation des approvisionnements du pays sont couverts par ce fond

Le FSE à l'instar du FSIPP, insiste sur la notion d'appui énergétique, notamment le rôle sécurisation des approvisionnements en produits

pétroliers, avec le combustible destiné à la production d'électricité. Et ce fond tire ses ressources des caisses de l'état avec la perception des taxes parafiscales et redevances.

Ainsi, le changement notable avec la nouvelle face que revêtira le Sénégal, est un arrêt des importations qui impactera les objectifs des fonds susvisés. Car à l'absence d'importation on ne peut justifier l'intérêt de prendre des caisses de l'état pour leur financement, ni essayer de protéger les marketeurs d'éventuel versatilité des prix des produits pétroliers à l'internationale, ni également protéger le consommateur avec la structure des prix.

Par ailleurs, ces fonds peuvent faire l'objet d'un changement d'objectifs en rapport aux investissements lourds dont la raffinerie de Mbao aura besoins pour sa mise à niveau, mais également un changement de source ravitaillement à l'image du FSIPP qui est alimenté d'une part par les marges provenant de la baisse occasionnelle des prix des produits pétroliers.

Au plan économique, le PIB peut augmenter avec la valeur ajoutée du raffinage de produits pétroliers en relation avec la production pétrolière et les améliorations de l'outils de raffinage telles susvisé.

En effet, le secteur secondaire englobe le raffinage du pétrole parmi tant d'autres activités ou domaines. De 2014 à 2016, la croissance du secteur secondaire a été boosté avec les sous-secteurs suivantes : la mine, la fabrication de produits alimentaires céréaliers et des matériaux de construction, le BTP et l'énergie. Le raffinage n'a commencé à participer à la croissance du secteur secondaire qu'en 2015. D'après l'ANSD, en 2014, le raffinage a connu une baisse de 13,7% en raison d'un repli de la production de la SAR du au nombre de jours d'arrêts (118 jours dont 75 jours d'arrêt métal et 43 jours d'arrêt économique. Le secteur du raffinage du pétrole connait une croissance de 5,4% en 2016 alors qu'en 2015 le secteur se hissait à +35,5%. La faiblesse des cours mondiaux a défavorisé les activités

commerciales de la SAR. Cette situation a profité aux activités de raffinage qui ont vu les importations de pétrole brut augmenter de (+23,2%) sur les sept (7) premiers mois. Ainsi la complexification de la SAR par rapport à la production pétrolière fera booster le secteur secondaire en améliorant son taux croissance à l'absence d'importation et d'impacts des fluctuations des cours mondiaux sur la consommation interne.

- La clientèle ou les consommateurs finaux sont composés des marketeurs, acteurs du transport ou des usagers des services de transport et du BTP. L'impact à leur s'observe au niveau de la qualité des produits énergétiques mise à leur disposition mais aussi l'arrivé sur le marché de nouveaux produits dont ils avaient l'habitude d'importé, ce dont avaient des retombés sur le temps de travail. Ce dernier se verra réduit pour une production en interne desdits produits.

- **Transformation :** la transformation concerne particulièrement l'outillage de raffinage de la raffinerie. En effet l'augmentation de capacité des unités existantes et l'ajout de procédés de désulfuration et de craquage catalytique permet de raffiner le brut sénégalais de nature soufré mais aussi de préserver les unités contre l'aspect corrosif du soufre.

  En sus, en terme d'optimisation, d'amélioration des rendements de certains produits pétroliers tels que le gasoil et d'élargissement de l'éventail de produit, la SAR pourra fournir d'avantage le pays avec certains produits de grandes consommation mais aussi en exporter. L'augmentation de capacité des aires de stockages permet stocker pour une demande en interne ainsi que pour l'exportation mais aussi pour la constitution de stock de sécurité aussi pour le brut afin d'éviter d'éventuel rupture de l'intrant.

- **Weltanschauung :** L'impact globale de la complexification de la SAR serait une dynamisation du secteur de l'aval pétrolier, une autonomie du pays mais aussi une pérennisation de la fourniture d'énergie du pays. Le secteur pétrolier dépend entièrement des importations. Aujourd'hui en tant que futur pays producteur, un

renforcement de l'outils de raffinage procure de vaste possibilité en terme de fourniture interne du marché en produits mais aussi d'intégrer des clients externes.

- **Owners :** la SAR est le propriétaire ou responsable de la situation ou des processus en cause. Son rôle dans le choix et la mise en place de la solution est de montrer les et quels sont les impacts sur la chaine de la distribution de produits pétroliers mais également en termes de valeur ajouté.
- **Environnemental Contraints :** l'impact de la solution les contraintes de l'environnement de l'unité étudiée qui ont un impact sur la solution sont l'enclavement de la raffinerie. La société est victime d'une urbanisation croissante sans une prise en compte d'une possibilité d'extension de cette dernière. Aujourd'hui le besoin se présente avec l'augmentation de capacité des unités et aires de stockages mais aussi l'installation d'unités plus complexes.

Section 2 : Interprétation, vérification des hypothèses et les recommandations

I. Interprétation

- **Forces / opportunités :** la raffinerie étant stratégique, la disposition des unités primaires combiné au projet Préflash ainsi que la qualification du personnel permettent de tirer une partie des opportunités : l'utilisation du brut Sangomar à hauteur de 75%.
- **Faiblesses / opportunités :** les opportunités sont présentes, mais la SAR ne détient pas les atouts nécessaires. En effet, le brut Sangomar ne peut être traité sans qu'il n'y ait des impacts négatifs pouvant se solder par des pannes à causes de la teneur en soufre en l'absence de procédé de désulfuration. La capacité de stockage est limitée au marché interne pour une prétention d'intégrer d'autres marchés.

- **Forces / Menaces :** les forces de la SAR, par rapport aux menaces externes, sont quasi inutiles pour y faire face. L'un des deux projets dont dispose la raffinerie est une solution à moyen terme mais partiellement à l'aspect soufré du brut Sénégalais. En effet, le projet Préflash permet à la SAR de raffiner le brut par la méthode du blending, en utilisant (75%) du Sangomar et (25%) de l'HERA pour amoindrir le

taux de souffre. L'occupation des alentours de la raffinerie sont des problèmes pour l'exécution du second projet qui assurera l'utilisation du brut sénégalais à 100%.

- **Faiblesse / Menaces :** les faiblesses de la SAR face aux menaces constituent des risques à étudier. En effet, l'insuffisance de capacité, l'enclavement de la raffinerie et la demande est croissante sont des points sur lesquelles doivent s'appesantir la SAR pour essayer de maitriser l'inconstance du marché. Et cette inconstance risque d'avoir des retombés négatifs sur la concurrence si l'on veut intégrer dans notre sphère de clients les pays de la sous-région en l'absence de stockage suffisant ou bien d'un plan de production incluant les marchés ciblés.

II. Vérification des hypothèses

La vérification des hypothèses consiste à confirmer ou infirmer les hypothèses du cadre théorique à partir du diagnostic effectué sur la SAR par rapport au marché des produits pétroliers au Sénégal. Pour y parvenir nous avons procédé hypothèse par hypothèse.

- Hypothèse 1 : la transition de l'outils de raffinage de la SAR vers le complexe résout les aspects liés à la teneur en soufre du brut Sangomar.

Le brut Sangomar a une teneur en soufre moyen mais qui constitue un danger pour les unités à cause de son aspect corrosif. L'état des unités de la SAR n'est pas apte à traité les bruts avec un pourcentage de soufre supérieur à la normale, d'où l'utilisation comme charge de raffinage les bruts nobles du Nigéria. Le raffinage du brut Sangomar nécessite un procédé de traitement pour les coupes de distillats tels que le Gasoil et le Kéro communément appelé une hydrodésulfuration. Ce dernier fait partie des procédés catalytiques à base d'hydrogène qui permet d'éliminer le soufre.

Ainsi la transition de l'outils vers le complexe par apport d'une part d'une unité de désulfuration résout le problème du soufre du brut Sangomar.

- Hypothèse 2 : La complexification de la SAR permet d'améliorer le rendement des produits tels que le gasoil, l'essence et le butane

La complexification de la SAR avec l'ajout d'une unité de craquage permet de réduire le rendement des résidus et d'augmenter celui du butane, de l'essence et du gasoil. Le

marché consomme plus ces produits alors que leur production à la SAR ne répond pas à cette demande.

En outre, il y'a également la transition des centrales utilisant le fuel vers la gas, Ce dont laissera une quantité de fuel inutilisable. Ainsi l'apport d'un hydrocraqueur ou d'un FCC transformera ce fuel en charge de distillation pour en extirper les produits légers voulus. Ce qui nous permet d'affirmer cette hypothèse.

- Hypothèse 3 : la complexification de la SAR réduit le temps d'arrêt du Reforming.

En l'absence et d'hydrocraqueur, la formation de coke accumulée lors de l'utilisation du reforming, désactive progressivement le catalyseur. Sa désactivation conduit à l'arrêt du reformeur et la production des essences pour procéder à une opération de régénération du catalyseur.

Avec l'hydrocraqueur ou le FCC, la régénération fait partie des réactions attendue. Ce qui valide cette hypothèse.

- Hypothèse 4 : La complexification de la SAR entraine un gonflement des recettes publiques.

En effet les recettes qui rapportent plus à l'état, par rapport à l'activité d'une entreprise, sont l'I/S et la TVA. Dans la mesure ou les rendements des produits phares sont améliorés ainsi que leur qualité, les ventes de l'entreprise vont accroitre. Ce qui aura un impact sur les importations qui se verront réduites voire stopper mais également sur le bénéfice de l'entreprise par sa hausse qui constitue la base imposable de l'I/S.

L'augmentation des rendements favorise en même temps une hausse de la TVA qui est une taxe qui concerne les produits.

III. Recommandations

La richesse du sol sénégalais en ressources pétrolières est une aubaine dont il faut essayer de tirer les avantages pour les besoins en interne. La SAR est la seule structure qui met à la

disposition du pays certains produits pétroliers. Mais une remarque fut faite en ce qui concerne son inaptitude face au brut Sangomar mais également son incapacité à satisfaire la demande intérieure. Tous ces éléments réunis fragilisent le leadership technique nonobstant les deux projets qui ne tiennent pas en compte de l'évolution de la taille du marché ainsi que des exportations en prévision.

Tout d'abord, l'urbanisation notée autour de la raffinerie constitue un blocage pour les extensions prévues. Ainsi la solution, qui permet aux projets en cours de faire face aux demandes des marchés tout en constituant un stock de sécurité de l'intrant, est l'ouverture d'une zone annexe reliée à la structure mer par des pipes. Dans cette zones annexes il y'a une possibilité de mettre sur place les unités d'ajout telles susvisés notamment un hydrocraqueur ou un FCC et une unité d'hydrodésulfuration. Cependant la mise en œuvre de cette solution, en tenant compte de l'enclavement de la société, fait naitre des options qui devront être étudiées pour des alternatives.

- **Option 1** : ouverture de la zone annexe dans une aire proche de la structure mère, nécessitant une délocalisation des occupants avec l'appui de l'état. L'avantage réside dans la sécurisation des pipes reliant les deux structures à cause de la proximité mais aussi dans l'utilisation de moins de kilomètre de pipe, qui en termes d'investissement est moins couteux. Ces aires proches sont entre autres les cités ou les entreprises immédiats.

- **Option 2** : ouverture de la zone annexe dans une aire éloignée de l'entreprise, cependant proche de la mer et qui sera reliée à la structure mère par sea-line nécessitant aussi une délocalisation des occupants. L'avantage de cette option réside dans la sécurisation des pipes marines mais aux investissements couteux à cause du nombre de kilomètre de pipe nécessaire pour joindre les deux structures.

Conclusion :

L'entrée du Sénégal dans le cercle des producteurs entraine des changements en interne dont la structure de raffinage dont il dispose en est une partie. Cette raffinerie construite au lendemain de l'indépendance est une clef pour faire face à la demande interne et rendre plus pérenne le secteur énergétique.

Cette étude a permis de constater que l'investissement pour mettre à niveau la SAR a des impacts positifs sur l'entreprise elle-même mais aussi sur le pays. Au-delà de sa fonction d'approvisionnement du pays, la raffinerie tend à accroitre ses exportations et limiter les importations aussi bien de l'intrant que des produits finis qui pèsent en termes de finance.
Le secteur du raffinage est devenu actuellement un secteur stratégique pour le pays avec les découvertes pétrolières. L'utilisation interne des ressources est devenue la préoccupation majeure de la SAR et du gouvernement sénégalais. Ainsi à travers l'augmentation de son outillage de raffinage, qui jusque-là n'utilisait que des procédés dites primaires, par des procédés plus complexes influe sur l'aspect financier et les perspectives. Nous soulignons à nouveau que le marché sénégalais à une demande supérieure de loin à l'offre en produit de la SAR d'où les importations autorisées aux marketeurs pour paliers ce déficit.

D'autres préoccupations communautaires basées sur les normes internationales sur la teneur en soufre sont à souligner également. Et la SAR à travers cette extension entend de s'y conformer. Les normes AFRI sont les copies des normes EURO pour minimiser l'impact du soufre, contenu dans les carburants, sur l'environnements. Et cette mise à niveau est effectué avec le projet SAR 2.0 qui est phase d'étude pour atteindre une capacité de 3 500 000 T/an.

Notre objectif était de souligner les axes majeurs sur lesquels la SAR doit s'appesantir pour atteindre ces objectifs en termes de satisfaction de la demande, de l'augmentation des rendements, de l'amélioration de la qualité, de l'accroissement des exportations et du respect des normes AFRI 4 et 5.

Ainsi la complexification de la SAR est indispensable. Sa réalisation joue un rôle prépondérant pour la Raffinerie et pour le gouvernement qui aspire faire du Sénégal une

plaque tournante énergétique compte tenue de la position du pays qui est un carrefour de grande route maritime internationale.

ANNEXES

BIBLIOGRAPHIE

- « Encyclopédie de sécurité et de santé au travail » de Richard.S. KRAUS (1998), Edition Technip.
- « THOME 3 procédés de transformation » de Yves EDERN (1998), Edition Technip.
- « Le raffinage du pétrole » de Jean Pierre WAUQUIER (1998), Edition Technip.
- « Point de vue du lien entre la concentration du soufre dans le diésel et la qualité de l'air en Afrique» ARA (Novembre 2016).
- « Aspect économique du raffinage du pétrole » de CFA (Décembre 2013), Edition

WEBOGRAPHIE

- www.ilocis.org
- www.jeuneafrique.com
- www.universalis.fr
- www.jo-gouv.sn
- www.wikipedia.org
- Ornoirafrica.com
- www.ufip.fr
- www.slideshare.net
- www.agenceecofin.com
- www.connaissancesdesenergies.org
- www.euro-petrole.com
- www.ansd.sn
- www.planéte-énergies.com
- www.energie.gouv.sn

Table des matières

DEDICACES i
REMERCIEMENTS iv
LISTE DES FIGURES v
LISTE DES GRAPHIQUES v
LISTE DES TABLEAUX vi
SIGLES ET ABREVIATIONS vii
RESUME viii
ABSTRACT ix
SOMMAIRES x
PREMIERE PARTIE 11
CADRE THEORIQUE ET METHODOLOGIQUE 11
Partie 1 : cadre théorique et méthodologique 1
Introduction 1
Chapitre 1 : cadre théorique 6
Section 1 : Contexte de l'étude **6**
Section 2 : Problématique **7**
Section 3 : Objectifs **9**
I . Objectif général **9**
II . Les objectifs spécifiques 9
Section 4 : Hypothèses **9**
I . Hypothèse Générale 9
II . Hypothèses Spécifique 9
Section 5 : Revue critique de la littérature **10**
Section 6 : Définition des concepts **12**
I . Raffinerie complexe 12
II. Découverte pétrolière 13
Section 7 : Interaction des concepts **15**
DEUXIEME PARTIE **1**

CADRE PRATIQUE ET ANALYTIQUE **1**
Chapitre 2 : cadre méthodologique 19
Section 1 : Délimitation du champ de l'étude **19**
Section 2 : Techniques et outils de collecte de données **19**
I . Les techniques de collecte des données 19
II. Les techniques d'analyses des donnees et etudes des impacts 20
Section 3 : difficultés rencontrées **21**
Partie 2 : cadre pratique et analytique 22
Chapitre 1 : Cadre pratique 22
Section 1 : Présentation de la SAR et de son environnement **22**
I . Historique 22
II .Structuration du Capital 22
III.Configuration de la SAR 23
Section 2 : Le Système d'organisation et de fonctionnement* **26**
I . Système d'organisation 26
II. Système de fonctionnement 27
Section 3 : Les activités de l'entreprise **28**
I . L'activité industrielle 28
II . L'activité commerciale 35
Chapitre 2 : Cadre analytique 37
Section 1 Présentation et Analyses des résultats **37**
I . Présentation des résultats 37
II . Analyse des résultats (SWOT, PESTEL & CATWOE) 46
Section 2 interprétation, vérification des hypothèses et les recommandations **53**
I . Interprétation 53
II. Vérification des hypothèses 54
III. Recommandations 55
Conclusion 57
ANNEXES xix
BIBLIOGRAPHIE xx
WEBOGRAPHIE xxi