

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

**UNIVERSITE M'HAMED BOUGARA-BOUMERDES**



**Faculté des Hydrocarbures et de la Chimie**

## **Mémoire de MASTER**

Présentée par

**CHAIB Mohamed Yazid**

Filière : Hydrocarbures

Option : Economie des hydrocarbures

---

**Etude économétrique du l'impact de l'évolution de prix  
du pétrole sur l'activité  
Exploration-Production ( modèle ARDL)**

---

**Devant le jury:**

Mme	Nait	Balcacem	Prof/MCA	UMBB	Président
Mr	Chabani		Prof/MCA	UMBB	Examinateur
Mme	YASSA	Yasmine	Prof/MCA	UMBB	Promotrice

**Année Universitaire: 2022/2023**



## **Remerciement**

---

### **Remerciement**

*Nous remercions, notre DIEU le Tout PUISSANT qui nous a  
donné la santé et la patience pour réaliser ce travail.*

*Nos remerciements s'adressent à nos chers PARENTS et toute  
notre FAMILLE pour le soutien inconditionnel.*

*Nous remercions particulièrement notre Promoteur  
**Mdm.YASSA.Y** pour sa patience, sa disponibilité, ses lectures,  
ses conseils et ses corrections de notre travail.*

*Nos remerciements s'adressent à tous les enseignants de la  
Faculté de Technologie, qui ont fait partie de notre parcours  
académique et ont partagé toute leur connaissance.*

*A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation  
de ce travail de recherche*

**Dédicace**

*Je dédie ce modeste travail à mes **chers parents** qui m'ont toujours apporté le soutien, réconfort et amour.*

*Je dédie également ce travail à **mes frères** et **mes sœurs** qui malgré la distance ont toujours présenté ses soutiens et qui m'ont encouragé tout au long de mon parcours universitaire.*

*Je dédie aussi ce travail à mon prometteur **Mdm.YASSA.Y** .*

*Enfin ,je dédie aussi ce travail à A tous **mes amis** et **mes collègues** de la Faculté.*

## Liste des figures

<b>FIGURE I- 1:</b> SISMIQUE 3D ET 4D .....	15
<b>FIGURE I- 2:</b> FORAGE D'EXPLORATION (DIVISION EXPLORATION SONATRACH) .....	17
<b>FIGURE I- 3:</b> LA VIE D'UN GISEMENT .....	21
<b>FIGURE II- 1:</b> INVESTISSEMENTS EP 2019 PAR TYPES DE GISEMENTS .....	26
<b>FIGURE II- 2:</b> INVESTISSEMENTS MONDIAUX EN EP 2015-2019 (SOURCE : IFPEN) .....	29
<b>FIGURE II- 3:</b> NOMBRE DE PUITTS FORÉS AU MONDE (SOURCE : IFPEN) .....	30
<b>FIGURE II- 4:</b> REPARTITION GEOGRAPHIQUE DU FORAGE .....	31
<b>FIGURE II- 5:</b> MARCHE DE LA FRACTURATION HYDRAULIQUE .....	32
<b>FIGURE II- 6:</b> LOCALISATION PAR REGION DES BATEAUX D'ACQUISITION .....	33
<b>FIGURE II- 7:</b> REPARTITION DE LA NATURE DES ACQUISITIONS SISMQUES MARINES MI-2019 .....	33
<b>FIGURE II- 8:</b> ÉVOLUTION DU PRIX JOURNALIER PAR TYPE D'ACQUISITION .....	34
<b>FIGURE II- 9:</b> MARCHE GEOPHYSIQUE MONDIAL (G\$) (SOURCE : IFPEN) .....	34
<b>FIGURE II- 10 :</b> DOMAINE MINIER HYDROCARBURES EN ALGERIE .....	35
<b>FIGURE II- 11:</b> DOMAINE MINIER PAR PERIMETRE DE PROSPECTION/RECHERCHE .....	36
<b>FIGURE II- 12:</b> REPARTITION DE LA SURFACE COUVERTE PAR LES CONTRATS EN VIGUEUR .....	36
<b>FIGURE II- 13:</b> DENSITE DES ACTIVITES SISMQUE TERRAIN ET FORAGES PAR BASSIN .....	37
<b>FIGURE II- 14:</b> ÉVOLUTION DE LA SISMQUE 2D ET 3D [1986-2019] .....	37
<b>FIGURE II- 15:</b> ÉVOLUTION DU NOMBRE DE FORAGE [1986 2019] .....	38
<b>FIGURE II- 16:</b> INVESTISSEMENTS EN RECHERCHE ET EXPLORATION (MM\$) [1986-2019] .....	38
<b>FIGURE II- 17:</b> VOLUME DECOUVERTS (MMTEP) ET INVESTISSEMENTS (MM\$) .....	39
<b>FIGURE II- 18:</b> VOLUME DECOUVERTS (MMTEP) TRANSFEREES SUR LA PERIODE [2010-2019] .....	40
<b>FIGURE II- 19:</b> ÉVOLUTION DU NOMBRE DE DECOUVERTE EN EFFORT PROPRE ET EN ASSOCIATION [1986-2019] .....	41
<b>FIGURE II- 20:</b> ÉVOLUTION DES CONTRATS DE RECHERCHE ET EXPLOITATION [1986-2019] .....	41
<b>FIGURE II- 21:</b> FORMES POSSIBLES DE CONTRATS .....	43
<b>FIGURE II- 22:</b> SCHEMA GLOBAL D'UN CONTRAT DE RECHERCHE ET EXPLOITATION (ALNAFT) .....	44
<b>FIGURE III- 1 :</b> LES CHOCS PETROLIERS 1970-2019 (ALLNWES.CH)) .....	70
<b>FIGURE IV 1:</b> RELATION ENTRE LES PRIX DU PETROLE ET L'INVESTISSEMENT EN EP .....	90
<b>FIGURE IV 2:</b> VALEURS GRAPHIQUES SIC (TOP 20 MODELS) .....	92

## Liste des tableaux

<b>TABLEAU II - 1:</b> TAXE SUPERFICIAIRE (ALNAFT)TAXE SUPERFICIAIRE (ALNAFT) .....	44
<b>TABLEAU II - 2:</b> IMPOT SUR LE REVENU DES HYDROCARBURES (ALNAFT).....	45
<b>TABLEAU IV - 1</b> TESTS DE STATIONNARITE DES SERIES.....	89
<b>TABLEAU IV - 2:</b> RESULTATS DES TESTS DIAGNOSTIQUES DU MODELE ARDL ESTIME .....	92
<b>TABLEAU IV - 3:</b> RESULTATS DU TEST DE COINTEGRATION.....	93
<b>TABLEAU IV - 4:</b> RESULTATS D'ESTIMATION DES COEFFICIENTS DE LT.....	94

## Table des matières

Liste des figures .....	5
Liste des tableaux.....	6
Table des matières.....	7
Introduction Générale.....	A
CHAPITRE I .....	A
Généralités sur les hydrocarbures .....	A
Introduction .....	11
1. Historique sur l'industrie pétrolière.....	12
2.La chaîne pétrolière.....	13
2.1 Phase Exploration .....	13
2.1.1 Définition.....	13
2.1.2Méthodes d'Exploration.....	13
2.1.2.1 Méthodes Géologiques .....	13
2.1.2.2. Méthodes Géophysiques .....	14
2.1.2.3 Le forage d'exploration.....	16
2.2. Phase Production.....	17
2.2.1. Le forage.....	17
2.2.2. Les diagraphies .....	18
2.2.2.1. Les diagraphies instantanées.....	18
2.2.2.2. Les diagraphies différées .....	18
2.2.3 Le développement .....	18
2.2.4. La production .....	18
2.3.Phase transport.....	19
2.4.Phase raffinage.....	19
2.5.Phase distribution.....	19
3. Les gisements.....	20
3.1. Définition d'un gisement.....	20
3.2. L'études de gisement .....	20
3.3. La vie d'un gisement.....	20
3.4. L'abandon .....	20
4. Les réserves .....	21
4.1. Définition.....	21
4.2. Les types de réserves.....	21
4.2.1. Les réserves prouvées.....	21
4.2.1.Les réserves probables.....	21
4.2.1. Les réserves possibles.....	21
4.2.2. Les réserves ultimes .....	22
4.2.3. Les réserves non conventionnelles .....	22
4.3.Mécanisme de récupération .....	22
4.3.1. Récupération primaire .....	22
4.3.2. Récupération secondaire.....	22
4.3.3. Récupération tertiaire .....	23
Conclusion.....	23
Chapitre II.....	24

Evolution des activités d'exploration et de production des hydrocarbures .....	24
Introduction .....	25
1 Evolution des activités d'exploration et de production dans le monde .....	26
1.1 Evolution des investissements d'exploration et de production .....	26
1.2. Activité de forage au monde.....	30
1.3. La géophysique dans le monde .....	32
2.Evolution de l'activité EP en Algérie.....	35
2.1. Domaine minier hydrocarbures .....	35
2.2.Activité sismique et forage en effort propre.....	36
2.3..Evolution des investissements de recherche.....	38
2.4. Découvertes réalisées .....	39
3.Le nouveau régime juridique et fiscal (Loi N°19-13).....	40
3.1 conséquences .....	40
3.2. Concession Amont et Contrat de Recherche - Exploitation .....	42
3.3. Nouveau régime fiscal.....	44
Conclusion.....	46
Chapitre III .....	47
Evolution de prix de pétrole : moteurs et impacts économiques.....	47
Introduction .....	48
1. Les facteurs déterminants du prix du pétrole.....	49
1.1 L'offre .....	49
1.2. La demande.....	52
2.Typologies des marchés pétroliers.....	56
2.1. Marché spot .....	56
2.2.Marché à terme .....	58
2.3. Marché de gré à gré (OTC - Over-the-Counter) .....	59
2.4. Marché physique .....	60
2.5.Marché financier .....	61
2.6. Marché régional .....	62
3.Impact des prix du pétrole sur les indices macro-économiques .....	63
3.1. L'inflation.....	63
3.2. La croissance économique.....	64
3.3.La Balance Commerciale .....	65
3.4.Le taux de change .....	66
3.5. Secteurs économiques spécifiques .....	67
3.6. La confiance des consommateurs et des investisseurs .....	69
4. Historique de l'évolution des prix ( les chocs pétroliers) .....	70
4.1. Premier choc pétrolier (1973-1974).....	70
4.2. Deuxième choc pétrolier (1979-1980) .....	70
4.3. Choc pétrolier de 1990-1991 .....	70
4.4. Choc pétrolier de 2003-2008 .....	70
4.5. Choc pétrolier de 2014-2016 .....	71
Conclusion.....	72
Chapitre IV .....	73
Construction d'un modèle ARDL de l'impact de prix du pétrole sur l'activité	



Exploration-production .....	73
1 Présentation d'Entreprise de stage (sonatrash) .....	74
Division exploration.....	74
<b>1.2.1 Les missions essentielles de la Division Exploration (Décision N°91/DG, référencée : A-573 (R9) du 06 février 2016 .....</b>	<b>76</b>
<b>1.2.2 Objectifs de la division exploration.....</b>	<b>76</b>
<b>1.2.3 Exploration en international .....</b>	<b>77</b>
<b>1.2.4 Organisation de la division Exploration .....</b>	<b>78</b>
<b>1.2.5 Organigramme la division exploration .....</b>	<b>82</b>
2 Présentation générale du modèle ARDL (AutoRegressive Distributed Lag) .....	86
3. Présentation et analyse graphique des variables d'étude.....	87
4. Analyse de la stationnarité des séries : $INVEST_t$ et $PRIX_t$ .....	89
5. La relation à long terme entre les variables : $PRIX$ et $INVEST$ .....	91
5.1. Décalage optimale et estimation de modèle ARDL .....	91
5.2. Test de cointégration aux bornes.....	93
6. Coefficients de Long terme et dynamique de court terme.....	93
6.1. Coefficients de court terme (CT) .....	93
6.2. Coefficients de Long terme (LT) .....	94
Conclusion.....	95
Bibliographie .....	99
Ouvrage .....	99
Publications et Revues .....	100
Sites web .....	100
Annex .....	101
Résumé .....	106

## Introduction Générale

Le secteur de l'Exploration-Production (EP) des hydrocarbures occupe une place prépondérante dans l'industrie énergétique mondiale. Les activités d'exploration et de production de pétrole et de gaz naturel sont essentielles pour répondre à la demande croissante en énergie à l'échelle mondiale. Cependant, ce secteur est confronté à des défis majeurs, notamment l'évolution des prix du pétrole, qui influence grandement ses activités et ses investissements.

Dans ce contexte, le présent mémoire se propose d'étudier en profondeur l'impact de l'évolution des prix du pétrole sur les activités d'Exploration-Production. Il vise à analyser comment les variations des prix du pétrole influencent les investissements dans le secteur EP, en prenant en compte les facteurs déterminants et les spécificités régionales.

Cette étude se concentrera particulièrement sur le cas de l'Algérie, un pays ayant une importance significative dans le domaine de l'EP. Nous examinerons l'évolution des activités d'exploration et de production en Algérie, ainsi que les récentes modifications du régime juridique et fiscal qui ont un impact sur l'industrie pétrolière nationale.

Le choix de ce sujet est motivé par l'importance cruciale des prix du pétrole pour les activités d'EP et les décisions d'investissement. Comprendre comment ces fluctuations de prix affectent le secteur pétrolier et gazier est essentiel pour les acteurs de l'industrie, les décideurs politiques et les analystes économiques.

Face à l'évolution des prix du pétrole, la problématique centrale de cette étude peut être formulée de la manière suivante :

***Quel est l'impact sur les activités d'Exploration-Production (EP) de SONATRACH, notamment les investissements dans ce secteur ?***

***A l'issue de cette problématique, on pose les sous questions suivantes :***

- Quelle est l'évolution des activités d'EP en Algérie et comment les variations des prix du pétrole y sont-elles perçues ?
- Quels sont les facteurs déterminants des prix du pétrole ?
- Quels sont les effets des prix du pétrole sur les indices macro-économiques ?
- Comment les fluctuations des prix du pétrole influencent-elles les activités d'EP à l'échelle

mondiale ?

***Pour bien orienter l'étude, on propose les hypothèses suivantes :***

- H1 : Les variations des prix du pétrole ont un impact direct sur les investissements dans le secteur ***Exploration-Production*** ;
- H2 : Il existe une relation à long terme entre l'évolution des prix du pétrole et l'activité ***Exploration-Production***

La méthodologie adaptée, sera descriptive, analytique, et statistique, et à l'aide de logiciel Eviews 12. En se basant sur des séries de données annuelles (1986-2023), de prix du pétrole et l'investissement en exploration –production.

***Étude set structuré en quatre chapitres :***

Chapitre I : fournit une introduction générale aux hydrocarbures, en mettant l'accent sur l'industrie pétrolière. Il explore l'historique de l'industrie, la chaîne pétrolière comprenant les phases d'exploration, de production, de transport, de raffinage et de distribution. Il examine également les concepts clés tels que les gisements, les réserves et les mécanismes de récupération.

Chapitre II : analyse l'évolution des activités d'exploration et de production à l'échelle mondiale, avec un accent particulier sur l'Algérie. Il examine les investissements dans l'exploration et la production, l'activité de forage, l'utilisation de la géophysique et les découvertes réalisées. De plus, il aborde le nouveau régime juridique et fiscal en Algérie et ses conséquences sur les activités EP.

Chapitre III : se concentre sur l'évolution des prix du pétrole. Il examine les facteurs déterminants de ces prix, tels que l'offre et la demande, ainsi que les typologies des marchés pétroliers. Il explore également l'impact des prix du pétrole sur les indices macro-économiques, en mettant en évidence les chocs pétroliers passés et leurs conséquences économiques.

Chapitre IV : présente une modélisation de l'impact des variations des prix du pétrole sur les décisions d'investissement dans l'exploration et la production. Il comprend une analyse graphique des séries, une étude de la stationnarité des données, des tests de rupture structurelle et une évaluation de la relation entre les prix du pétrole et les investissements. Enfin, il conclut par des recommandations basées sur les résultats de l'étude.

# **CHAPITRE I**

## Généralités sur les hydrocarbures



## **Introduction**

Les hydrocarbures sont une source d'énergie majeure dans le monde. Le pétrole brut, également appelé pétrole, est une combinaison complexe d'hydrocarbures liquides et de divers composés chimiques. Il est extrait de gisements souterrains et océaniques. Le gaz naturel est principalement constitué de méthane, avec des quantités plus faibles d'autres hydrocarbures tels que l'éthane et le propane. Il est généralement extrait en même temps que le pétrole, mais il peut également être présent dans des gisements de gaz naturel pur. Ce chapitre fournira une compréhension approfondie des hydrocarbures.

Ce chapitre fournira une compréhension approfondie des hydrocarbures, à travers les titres suivants :

1. Historique sur l'industrie pétrolière.
2. La chaîne pétrolière
3. Les gisements
4. Les réserves

## **1. Historique sur l'industrie pétrolière**

La naissance de l'industrie pétrolière est associée au nom d'Edwin Drake, qui a été le premier à produire du pétrole en forant un puits en Pennsylvanie, en 1859. Les Etats-Unis produisirent ainsi les premiers barils de l'ère moderne, soit 274 tonnes en 1859. La ruée vers l'or noir commence alors dans différentes régions du monde telles que la Californie, la Transylvanie, la Pologne et l'Azerbaïdjan.

En 1870, John D. Rockefeller fonde le standard Oil, une société de raffinage dont l'activité principale est la production du kérosène comme source d'éclairage. Il s'assure progressivement une situation de monopole sur le raffinage américain.

En 1885, tandis que la famille Rothschild lance la production pétrolière en Russie, La compagnie néerlandaise Royale Dutch développe la production à Sumatra. Parallèlement, le chimiste américain Benjamin Silliam étudie certains produits obtenus par distillation du pétrole: goudrons, lubrifiants, naphta, solvants et essence. L'essence, alors considérée comme un produit mineur, est employée comme détachant.

En 1892, Marcus Samuel fonde la compagnie Shell afin d'assurer le transport de l'or noir par le canal de Suez.

En 1896, l'invention de l'automobile par Daimler et Benz donne une nouvelle, alors même que la généralisation du moteur à explosion entraîne une demande accrue en carburants liquides. Cette ressource s'impose comme une source d'énergie majeure: sa production augmente de façon soutenue jusqu'à la seconde guerre mondiale puis l'approvisionnement en pétrole devient un enjeu majeur du conflit.

A partir de 1945, l'industrie pétrolière se développe mais reste dominée par la production américaine qui représente alors 60% de la production mondiale.

Entre 1950 et 1973, la forte croissance économique des pays développés s'accompagne d'un très fort accroissement de la consommation d'énergie, qui triple en 20 ans. Le pétrole, alors bon marché, remplace progressivement le charbon pour alimenter les centrales électriques et l'industrie. Sa production est multipliée par 7. Mais vers 1970, il apparaît qu'une croissance exponentielle de la production ne peut pas être maintenue indéfiniment.

Avec la nationalisation de L'Aramco, l'année 1971 marque le début des revendications de l'OPEP visant à s'assurer une forte participation dans les sociétés pétrolières.

L'Algérie annonce la nationalisation des hydrocarbures, Bientôt suivie dans cette voie l'Irak en 1972, puis par la Lybie en 1973.

La guerre du Kippour entraîne le premier choc pétrolier en 1973 : les pays arabes décrètent un embargo et le prix de l'or noir passe de 3 à 13 dollars.

En 1979, la révolution iranienne provoque un deuxième choc pétrolier, et en 1981, le prix du baril culmine à 40 dollars. Les pays importateurs intensifient leurs efforts en matière d'énergie nucléaire et leurs économies d'énergie (réduction de la cylindrée des voitures, instauration de l'heure d'été).

En 2006, le prix du baril s'est stabilisé aux environs de 60 dollars, avant de repartir à la hausse en 2007, atteignant des records historiques à 80 dollars (le 12 septembre) puis 90 dollars (le 19 octobre) et quasiment 100 dollars (le 21 novembre).

Le mercredi 2 janvier 2008, le baril atteint le prix de 100 dollars pour la première fois de son histoire à la bourse de New York.

Le mardi 20 mai 2008, le baril a atteint 149\$, à la bourse de New York. Il s'agit de son plus haut niveau de son histoire.

## **2. La chaîne pétrolière**

L'extraction puis l'exploitation du pétrole passe par toute une chaîne appelée chaîne pétrolière. Cette dernière est constituée principalement de cinq maillons : L'exploration, la production, le transport, le raffinage et la distribution.

### **2.1 Phase Exploration**

#### **2.1.1 Définition**

C'est la première phase effectuée dans l'industrie pétrolière. Elle se fixe comme objectif la définition des endroits susceptibles de contenir des hydrocarbures grâce à des éléments ou des informations collectées par les géologues et les géophysiciens. Comporte essentiellement deux phases : une première, constituée par les études géologiques et géophysiques, une seconde, comprenant un ou plusieurs forages d'exploration qui permettront de conclure à la présence ou non d'hydrocarbures.

Le forage demeure le véritable outil de recherche, il est le seul à conduire à une certitude quand à la présence ou non des hydrocarbures.

#### **2.1.2 Méthodes d'Exploration**

##### **2.1.2.1 Méthodes Géologiques**

La recherche géologique consiste à observer et décrire les échantillons de surface (affleurement) et sub-surface (carottes et déblais de puits) puis les analyser au laboratoire. A partir des résultats de l'interprétation sismique des données de terrains et de puits, une synthèse pluridisciplinaire est élaborée (coupe stratigraphique type, contexte tectonique et structural et le concept pétrolier de la région d'étude).

Les principaux utilisés sont :



- Les échantillons de terrain;
- Les carottes et cuttings des puits;
- Les diagraphies (enregistrements hélés au niveau des puits);
- Sismiques de puits (carottage sismique, VSP).

Les études géologiques envisagées sont dictées par le degré de connaissance du bassin sédimentaire. Plus le site est exploré, plus sont affinées les prospections.

Cette méthode contribue à vérifier :

- La formation et la maturité des hydrocarbures;
- L'existence des roches réservoirs pouvant les contenir et le piège pour les retenir.

### **2.1.2.2. Méthodes Géophysiques**

Comme les informations collectées par les méthodes géologiques ne concernent que la surface du terrain, elles sont alors complétées par d'autres techniques relatives à la sub-surface et ce par le biais des méthodes géophysiques. On retient essentiellement :

- **La magnétométrie**

Cette méthode utilisée, pour la reconnaissance des formations du sous-sol, la variation du champ magnétique terrestre provoqué par les différences de susceptibilité magnétique des roches qui est un coefficient dont les valeurs ne sont potables que pour les ferromagnétiques, mais deviennent faibles pour les roches cristallines et très faibles pour les roches sédimentaires.

- **La gravimétrie**

Ce sont des mesures du champ gravitique terrestre. Alors le paramètre mesure est la variation de la pesanteur d'un point à un autre ce qui nous amène à remonter aux densités, d'où la forme et la nature des couches.

- **La méthode électrique**

Dont l'objectif est de mesurer les résistivités électriques sur le terrain, à base desquelles, la caractérisation du sous-sol est effectuée. La résistivité des roches dépend de leur type, de même que les fluides se trouvant dans les pores; les facteurs principaux qui déterminent le résistivité des roches est la concentration des sels, leur composition chimiques et la température de la solution.

- **La radioactivité**

Est à l'heure actuelle l'une des méthodes les plus rapides de recherche des gisements d'hydrocarbures, elle est fondé sur l'étude de la radioactivité naturelle des roches à la surface du

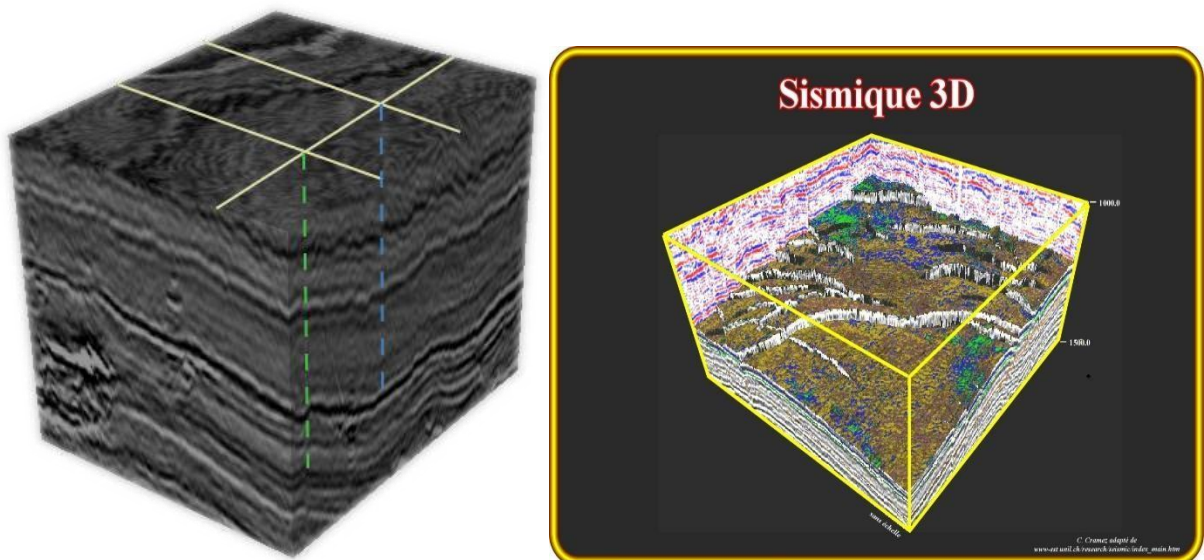
sol.

Le gamma activé du terrain est étudié en certains points ou en cheminement, en utilisant des appareils spéciaux à partir des enregistrements des graphiques, des cartes sont établies et des conclusions sont tirées.

- **Les méthodes sismiques**

Contrairement aux méthodes de prospection précédentes qui sont des études de reconnaissance de terrain, les méthodes sismiques sont plus affinées et destinées plus à la recherche pétrolière. Elles sont basées sur l'émission des ondes sismiques élastiques par des sources d'ébranlement (explosifs ou vibrateurs) puis l'enregistrement des ondes, réfléchies ou réfractées, par des dispositifs appropriés placés en surface.

L'étude de ces enregistrements permet de reconstituer d'une manière précise les formes structurales du sous-sol et de localiser les structures pouvant être des pièges pour les hydrocarbures.



**Figure I - 1:** Sismique 3D et 4D

La géométrie de l'acquisition des ondes détermine les méthodes utilisées. On décerne :

- **La sismique 2D (2 dimensions)**

Méthode traditionnelle présentant des mesures d'un plan. Elle a donné des résultats, mais présente des limites dans certains cas. 85674

- **La sismique 3D**

Nouvelle méthode qui fournit des informations spatiales du terrain prospecté. C'est une

méthode de haute résolution.

- **La sismique 4D**

Appelée également de réservoir, il s'agit de conjuguer la sismique 3D avec la dimension temps. Elle est utilisée pour le suivi d'un gisement en production dans le temps, son application est à ses débuts.

Ces méthodes débouchent sur le tracé de cartes en sub-surface après avoir traité les données acquises. Ces cartes peuvent être considérées comme une échographie du sous-sol. Elles permettent de dégager une image structurale du sous-sol et parfois de localiser les réservoirs et d'identifier les différents contacts (gaz-eau, huile-eau)

### **2.1.2.3 Le forage d'exploration**

Si cette première phase est encourageante, elle justifie l'implantation d'un ou plusieurs forages d'exploration destinés à vérifier les hypothèses émises suite à des travaux géologiques et géophysiques.

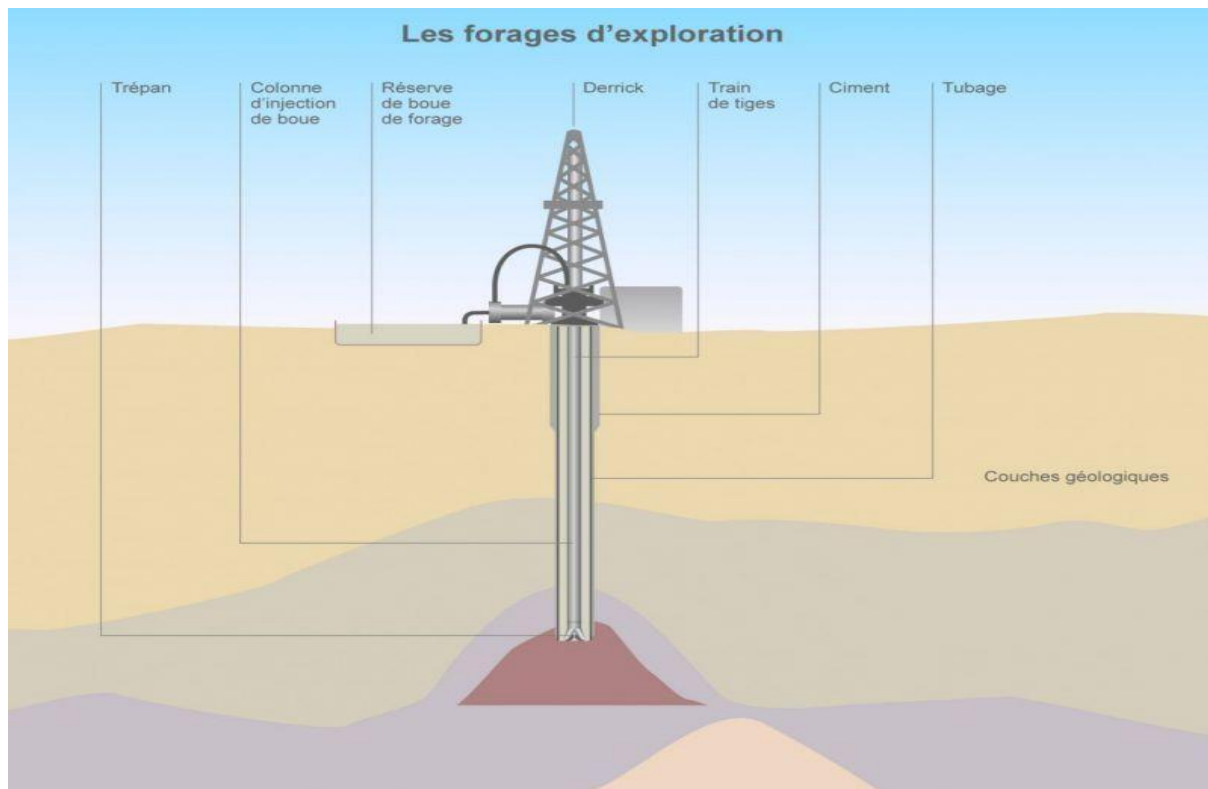
En effet, bien que ces travaux fournissent des informations essentielles quand aux zones les plus favorables à prospecter, le forage demeure le véritable outil de recherche.

Il est le seul moyen qui peut faire la preuve directe de la présence et de l'importance de gisement. Il est essentiel pour cela, de connaître la porosité et la perméabilité du gisement.

La porosité définissant la quantité de pétrole; sa perméabilité indiquant la facilité aux quelle l'huile peut se déplacer, ce qui conditionne le débit.

Le forage consiste à faire un trou d'un diamètre décroissant de 90 à 15cm. Il est réalisée par la rotation, par l'intermédiaire des tiges creuses vissées bout à bout, d'un outil appelé trépan.

Il permet de remonter à la surface des échantillons des terrains traversés appelés les carottes, grâce aux quels il est possible de déceler la présence de pétrole.



**Figure I- 2:** forage d'exploration (division exploration Sonatrach)

## 2.2. Phase Production

### 2.2.1. Le forage

Les informations géologiques et géophysiques évaluent globalement l'intérêt d'un prospect sans, pour autant, confirmer la présence d'un gisement.

Seul l'accès direct au sous-sol via le forage, permet de se prononcer sur l'existence du gisement.

Un forage est toujours bénéfique même si les résultats sont négatifs, dans la mesure où il fournit aux explorateurs des informations sur la lithologie et les fluides. Sa mise en œuvre se base sur la technique la plus répandue, communément appelée le forage rotary. Cette technique consiste à broyer la roche à l'aide d'un outil de forage (trépan ou trépied en rotation).

Elle est caractérisée essentiellement par :

- Le poids exercé sur l'outil ;
- La rotation de l'outil ;
- L'évacuation des déblais par la circulation de la boue.

La boue est un fluide ayant pour objectif :

- Le refroidissement et la lubrification de l'outil ;
- La consolidation des parois du puits et l'exercice d'une pression pour le contrôle des venues.

### **2.2.2. Les diagraphies**

Ce sont des enregistrements en profondeur des paramètres physiques relatifs aux couches traversées par le forage. On a deux types de diagraphies:

#### **2.2.2.1. Les diagraphies instantanées**

(mud-logging): Ce sont des mesures prises lors de l'opération du forage: vitesse d'avancement, caractéristiques de la boue, examen des délais et des carottes.

#### **2.2.2.2. Les diagraphies différées**

ce sont des mesures prises après avoir terminer le forage: Les résistivités, le neutron, le gamma ray...etc.

### **2.2.3 Le développement**

Une fois que la découverte est mise en évidence par la phase d'exploration, on passe à la délinéation ou la délimitation et l'appréciation du gisement.

A ce stade tous les moyens nécessaires (études et travaux relatifs au gisement en question) sont regroupés afin de se prononcer sur la commercialité de la découverte en tenant compte d'une valorisation précise des réserves e place et des conditions de production. Alors, dans ce contexte, les études techniques et économiques sont indissociables.

Les études techniques s'occupent du mode de récupération, des méthodes de drainage, du nombre et de placement des puits...etc.

Ce sont des facteurs qui déterminent le volume d'hydrocarbures récupérables. Quand aux études économiques, elles prennent en considération le contexte économique général (prix, fiscalité etc.) et celui de l'entreprise (disponibilité financière).

Lorsque la décision de mettre en production est arrêtée, on commence par développer le champ. Et ce, en forant des puits de production et en préparant des installations d'exploitation du gisement et des équipements de traitement et d'évacuation des hydrocarbures.

### **2.2.4. La production**

Lorsqu'un gisement est découvert et une décision de mettre en production est envisagée, de nouveaux puits sont forés et les puits déjà forés peuvent être transformés en puits producteurs ou puits injecteurs.

Quand le gisement ne présente pas suffisamment d'énergie pour remonté le pétrole en quantités suffisantes depuis le fond jusqu'aux installations de surface, on va recouvrir à des

méthodes d'activation de type injectif de gaz (gas-oil) ou de pompage.

A cause des forces capillaires dans le réservoir, les hydrocarbures présents au fond d'un gisement ne sont jamais récupérés en totalité (80-90% pour le gaz contre 30-40% pour l'huile).

La production est effectuée selon un profil de production bien adopté caractérisé par : un build-up (une montée en puissance), un plateau s'étalant sur une durée de quelques mois à 2-3 ans (voir plus pour les grands gisements) et un déclin jusqu'à la fin de du gisement.

La récupération primaire moyenne varie entre 25 et 30%. Généralement, les méthodes de récupérations primaires ne permettent pas d'extraire des quantités suffisantes de pétrole. A cet effet, on fera recours à la récupération secondaire basée sur le maintien de pression de gisement assurant un déplacement meilleur d'huile. Donc une récupération améliorée (40- 60%).

Enfin, la récupération tertiaire fondée sur des procédés chimiques ou thermiques dont la finalité est la réduction des forces capillaires par l'obtention de la miscibilité des fluides ou par l'amélioration de leur mobilité. Elle peut apporter une récupération additionnelle de 5 à 10% de l'huile en place.

### **2.3.Phase transport**

Après un stockage tampon, le pétrole est transporté soit dans des navires pétroliers soit dans des oléoducs, dans certains cas exceptionnels le pétrole peut même également être transporté par chemin de fer.

### **2.4.Phase raffinage**

Le raffinage désigne l'ensemble des opérations et procédés industriels mis en œuvre pour traiter et transformer, au moindre coût, le pétrole brut en produits finis.

A la sortie de la raffinerie, on distingue essentiellement trois grandes classes de produits :

- Les produits légers qui entrent dans la constitution : des essences, des GPL et du naphta ;
- Les distillats moyens qui fournissent en particulier : les carburateurs, le gasoil, le
- Fuel oil domestique ;
- Les produits lourds, soient principalement : le fuel lourd, les lubrifiants et les bitumes.

### **2.5.Phase distribution**

Regroupe l'ensemble des opérations de stockage, de transport, de conditionnement, de livraison aux consommateurs des différents produits finis issus de raffinage, ou bien la vente de pétrole brut directement.

C'est le maillon final de la chaîne pétrolière et sans doute avec lequel nous sommes le plus familiarisés.

### **3. Les gisements**

#### **3.1. Définition d'un gisement:**

Un gisement est formé d'un ou plusieurs réservoir(s) rocheux sous terrain contenant des hydrocarbures liquides et gazeux, d'origine sédimentaire à des très rares exceptions près. La roche réservoir est poreuse et perméable, et sa structure est limitée par des barrières imperméables qui piègent les hydrocarbures. En d'autres termes le gisement est l'aire géographique dans le sous-sol, qui est constitué par un ou plusieurs autres réservoirs d'après les résultats des études géologiques et d'ingénieurs.

#### **3.2. L'études de gisement**

L'étude d'un gisement à pour but, à partir de la découverte d'un réservoir productif d'établir un projet de développement qui recherchera à optimiser la récupération des hydrocarbures dans le cadre d'une politique économique donnée. Les spécialistes des gisements continueront aussi à étudier le gisement pendant la durée de vie du champ afin d'en tirer les informations nécessaires à l'exploitation optimale du gisement. Tout ceci nécessite notamment l'estimation des valeurs des :

- Valeurs d'hydrocarbures (quantité en place)
- Quantité récupérables (estimées à partir de plusieurs modes d'exploitation possible).
- Potentiels de production de rentabilité pour un projet donné.

#### **3.3. La vie d'un gisement**

La durée de vie d'un gisement pétrolier ou gazier correspond à la période durant laquelle on extrait les hydrocarbures qu'il renferme. Cette durée varie généralement de 15 à 30 ans.

Pour les gisements abritant de très grandes quantités d'hydrocarbures, elle peut se prolonger jusqu'à 50 ans et plus.

***La durée de vie d'exploitation dépend de :***

- La conjoncture favorable,
- Le volume et la nature des quantités d'hydrocarbures à extraire,
- Le rythme de production,
- Les techniques d'exploitation.

***Le cycle de vie du gisement comprend trois étapes:***

- La phase de l'exploration : 2 à 5 ans
- La phase de développement : 3 à 4 ans
- La phase de production: suivant la taille de gisement et le rythme de la production.

#### **3.4. L'abandon**

On cesse d'exploiter un gisement à partir du moment où, pour diverses raisons, la production de pétrole et de gaz coûte plus d'argent qu'elle n'en rapporte ou si les recettes générées par le projet n'arrivent pas à couvrir les dépenses nécessaires par l'investissement et aussi pour payer la fiscalité. On arrête la production lorsque le cumul des cash-flows devient stable ou négatif.

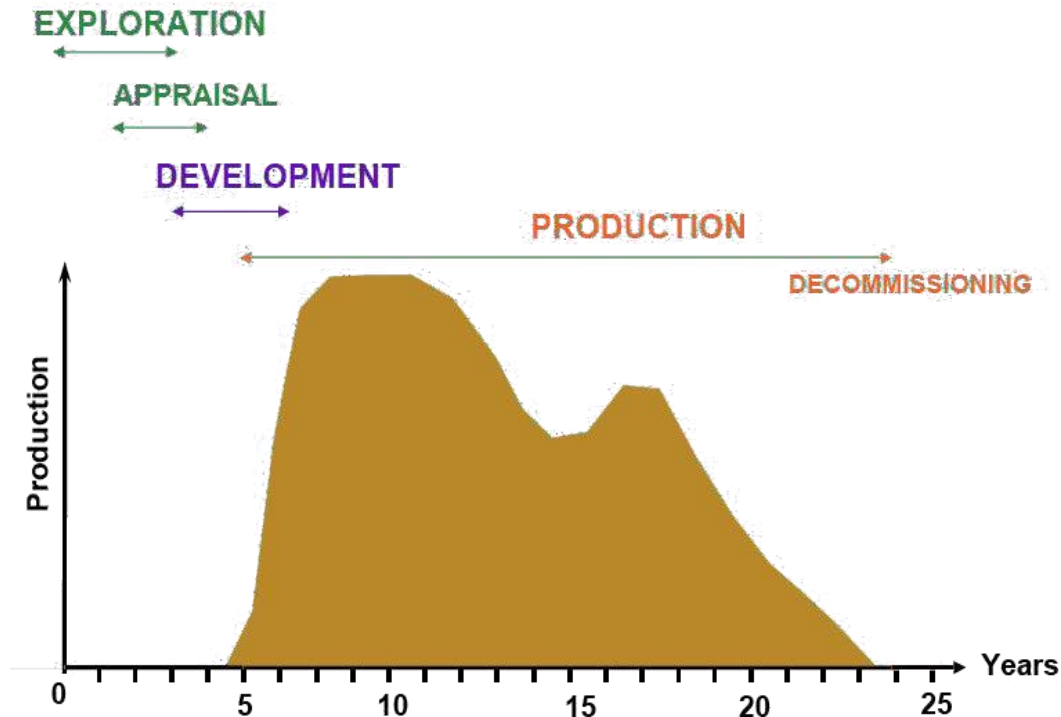


Figure I- 3: la vie d'un gisement

## 4. Les réserves

### 4.1. Définition

C'est le volume principal que l'on estime pouvoir produire, avec les conditions économique et techniques actuelles. Ces réserves sont situées dans un gisement bien exploré déjà équipé pour produire ou en cours d'équipement.

### 4.2. Les types de réserves

#### 4.2.1. Les réserves prouvées

Sont les quantités de pétrole qui seront exploitées avec les moyens actuels, avec une probabilité de 95%.

En outre les réserves prouvées correspondant aux quantités d'hydrocarbures récupérables avec une quasi-certitude, à partir de réservoirs connus, forés aux conditions économiques et technologiques du moment.

#### 4.2.1. Les réserves probables

Sont les quantités de pétrole qui seront produites, mais avec une probabilité de 50%, ce sont les quantités d'hydrocarbures potentiellement récupérables de réservoirs connus.

#### 4.2.1. Les réserves possibles



Sont les quantités de pétrole produites avec une probabilité de 5%, ce sont les quantités d'hydrocarbures susceptible d'être découvertes à partir de réservoirs encore inconnus, et extraites à des conditions techniques et économiques envisageable pour les années à venir.

#### **4.2.2. Les réserves ultimes**

Les réserves ultimes sont constituées par l'addition des réserves prouvées et possibles et probables, ce sont a l'ordre de 215 milliards de T de pétrole brut, et environ 278000 milliards de m' de gaz naturel.

#### **4.2.3. Les réserves non conventionnelles**

Les réserves non conventionnelles correspondant aux schistes bitumineux, er au pétrole extra lourd. Le potentiel théorique de ces réserves est de l'ordre de grandeur des réserves précédente.

### **4.3.Mécanisme de récupération :**

#### **4.3.1. Récupération primaire :**

Un gisement pétrolier est en équilibre à la pression de fond, qui peut atteindre plusieurs centaines de bars; au début de la vie du puits, le pétrole parvient spontanément à la surface, propulsé par plusieurs facteurs qui peuvent éventuellement se cumuler, mais qui faiblissent rapidement ; cette période est appelée << récupération primaire >>, et ne permet d'obtenir, selon les cas, que 5 à 40% du pétrole en place, Un puits en cours de récupération primaire ne nécessite plus aucun équipement de surface, si ce n'est le fameux »arbre de Noël >>, ensemble de vannes surmontant le puits, et permettant essentiellement de fermer le puits en surface.

#### **4.3.2. Récupération secondaire :**

Au-delà de cette période, le puits ne produit plus suffisamment, et on met en œuvre des techniques permettant de ré augmenter la pression de fond pour continuer l'exploitation; ceci exige l'installation d'équipements complémentaires :

- Pompe immergée en fond de puits, c'est l'installation des pompes « têtes de cheval »
- Injection d'eau : cette technique est de plus en plus courante, elle nécessite une compréhension précise de la physionomie du gisement, et de l'eau disponible en grandes quantités; cette technique est évidemment fréquemment employée dans l'exploitation en mer.
- Injection du gaz de formation: il est fréquent que le pétrole soit produit en association avec du gaz, ce dernier en trop petite quantité ne peut être vendu; il est alors brûlé à la torche. Cette pratique est de plus en plus critiquée, et le gaz peut être réinjecté dans le gisement pour maintenir la pression et continuer l'exploitation.

**4.3.3. Récupération tertiaire :**

La récupération tertiaire désigne un ensemble de techniques très divers. Qui visent entre autres à diminuer la viscosité du fluide de formation, ou à améliorer la diffusion à l'intérieur du gisement. La mise en œuvre de l'une ou l'autre méthode dépend des caractéristiques du gisement, mais également des ressources disponibles localement.

**On peut citer :**

**Injection de CO<sub>2</sub>**

Cette technique emploie du CO<sub>2</sub> mais l'injection se fait dans la phase liquide de la formation ; le CO<sub>2</sub> en se mélangeant avec le liquide diminue sa viscosité, et améliore son écoulement vers le puits de production, on peut également employer de l'azote.

**Injection de vapeur**

Le gaz produit en même temps que le pétrole est brûlé en surface, et les produits de la combustion sont injectés dans la formation.

**Conclusion :**

Nous permettons de mieux comprendre l'industrie pétrolière, sa complexité et son rôle dans l'économie mondiale. L'histoire de l'industrie pétrolière nous montre son évolution et son impact sur la société moderne. La chaîne pétrolière, de l'exploration à la distribution, représente les différentes étapes nécessaires pour mettre les hydrocarbures sur le marché. Comprendre les gisements et les réserves est crucial pour évaluer la disponibilité future des hydrocarbures et pour guider les décisions stratégiques dans le secteur. En somme, les généralités sur les hydrocarbures offrent un aperçu essentiel de cette industrie majeure, qui continuera de jouer un rôle clé dans le paysage énergétique mondial. Nous avons exploré les généralités sur les hydrocarbures.

# **Chapitre II**

## **Evolution des activités d'exploration et de production des hydrocarbures**

**Introduction**

Ce chapitre examine les tendances et les changements observés dans ces activités au fil du temps, en tenant compte des avancées technologiques, des évolutions économiques. Nous analyserons les facteurs qui ont influencé l'évolution de ces activités et les ajustements stratégiques réalisés par l'industrie pour s'adapter aux nouvelles réalités du marché.

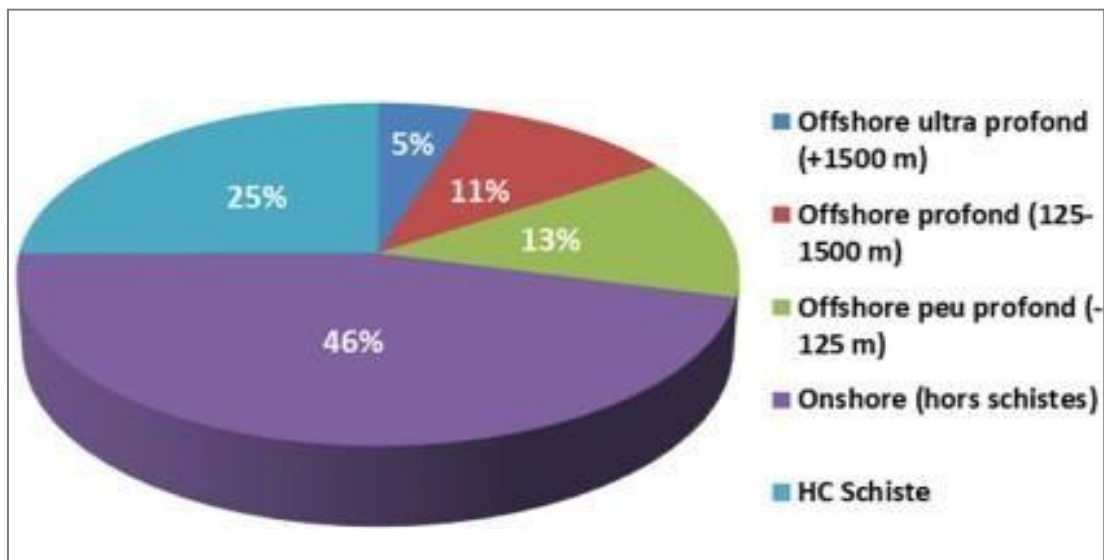
Ce chapitre contient les titres suivants :

1. Evolution des activités d'exploration et de production dans le monde ;
2. Evolution de l'activité EP en Algérie ;
3. Le nouveau régime juridique et fiscal (Loi N°19-13).

## 1 Evolution des activités d'exploration et de production dans le monde

### 1.1 Evolution des investissements d'exploration et de production

L'investissement mondial EP<sup>1</sup> en 2019, est estimé à 540 milliards \$, soit 5 milliards de moins qu'en 2018 et 40% en deçà du record de 2014. Cette diminution est principalement dû à l'Amérique du Nord, qui avait soutenu la croissance en 2018. Durant la même année la région a enregistré une baisse des Capex de 7%, alors que le reste du monde, progressent modestement de 2%. L'offshore (représente 29% des investissements, les 71% restants étant consacrés à l'onshore, dont 25 % aux hydrocarbures de schiste).



**Figure II - 1:** Investissements EP 2019 par types de gisements

Les dépenses en capital pour l'année 2019, varient selon les régions. En Europe elles dépassent 21% soit 6,7 G\$<sup>2</sup>. L'Asie est en tête en termes de croissance absolue avec plus de 7,5 \$ d'augmentation (11%). La hausse est de 11% pour Afrique et de 6% en Amérique du Sud. Pour le reste, les investissements sont en décroissance de 13,6 G\$ (7%) en Amérique du Nord, 9% au CEI, 7% au Moyen- Orient et 4% en Océanie. L'Amérique du Nord reste malgré tout la région leader en matière d'investissement. Elle contribue en effet à 36% du total mondial, loin devant l'Asie, la CEI et le Moyen-Orient (12-14% du total pour chaque région).<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Exploration-Production.

<sup>2</sup> G\$ : Milliards de dollars,

Source : IFP Energie Nouvelle

<sup>3</sup> Rapport 2019 IFP Energies nouvelles

L'Europe (la Norvège et le Royaume-Uni) centralisent 82 % des investissements en 2019 (dont 56% pour la seule Norvège). Une progression supérieure à 30% a été enregistré en 2018, au Royaume-Uni, et de 20% en Norvège, où les investissements sont consacrés au développement de nouveaux champs (notamment Johan Sverdrup en Norvège et Mariner au Royaume-Uni, près de 50% du montant investis), au maintien de la production de champs mis en production avant 2016 ainsi qu'au démantèlement des infrastructures des gisements déplétifs. En Asie, 80% de la croissance des investissements régionaux en EP est attiré par la Chine seule en 2019. Les trois NOC (National Oil Company) chinoises assurent la quasi-totalité (95%) des dépenses en capital dans l'amont pétro-gazier du pays, en hausse de 15%. Sinopec assure la première place avec une augmentation de ses budgets de plus de 3 G\$ (+63%) par rapport à 2018, vient par la suite Petrochina (+1,1 G\$) et CNOOC (+0,8 G\$). Par ailleurs, les investissements croissent de 1,2 G\$ en Inde (+19%) et de 0,5 G\$ en Indonésie (+8%), tandis qu'ils stagnent en Malaisie et décroissent de 17 % en Thaïlande (-0,5 G\$).

En Afrique, le Mozambique, la Libye, l'Algérie, l'Angola et la Mauritanie stimulent la hausse des investissements, contrairement à l'Égypte et le Nigeria. Concernant le Mozambique, les dépenses vont vers deux projets de liquéfaction de GNL en construction (Mozambique LNG, piloté par Total et Coral FLNG, porté par Exxon- Mobil et ENI). Ces projets continueront à soutenir l'investissement dans ce pays pour les cinq ans à venir. Les investissements en Libye augmentent de 35%, assurés par la compagnie nationale mais restent inférieures de plus de trois fois à leur niveau de 2010. En Algérie, les investissements EP de SONATRACH, passe de 2,4 G\$ en 2014 à 1,2 G\$ en 2019, soit une diminution de près de la moitié. Ils suivent une continuation de tendance des investissements dans l'amont pétrolier au monde, après un cycle haussier, avant l'année 2015. La légère reprise en 2017 a été suivit de deux années de fort recul pour atteindre en 2019 une diminution d'environ 19%. En Angola, la forte baisse des investissements de Sonangol (-26%) est plus que compensée par la hausse des budgets des compagnies internationales (+38%), au premier rang desquelles, le Français Total. En Égypte, une baisse des Capex est noté. Elle est liée aux champs de Zohr et West Nile Delta, dont les développements ont démarré respectivement en 2016 et 2015 et qui ont passé leur pic d'investissement. Le Nigeria souffre de la baisse des budgets alloués par Total et CNOOC au développement du champ offshore d'Egina dont la production a démarré en 2018 après cinq années de développement.<sup>1</sup>

En Amérique centrale et du Sud, les investissements sont en hausse au Brésil (+11% soit +1,5

---

<sup>1</sup> IFP Energie Nouvelle

G\$), stimulés par les développements des bassins de Santos et de Campos (Lula, Buzios, Jubarte, etc.). Ils sont également en hausse en Équateur de 1,2 G\$ (+81%), au Guyana (+27%) et en Colombie (+13%) tandis qu'ils continuent leur baisse au Venezuela (-41%).

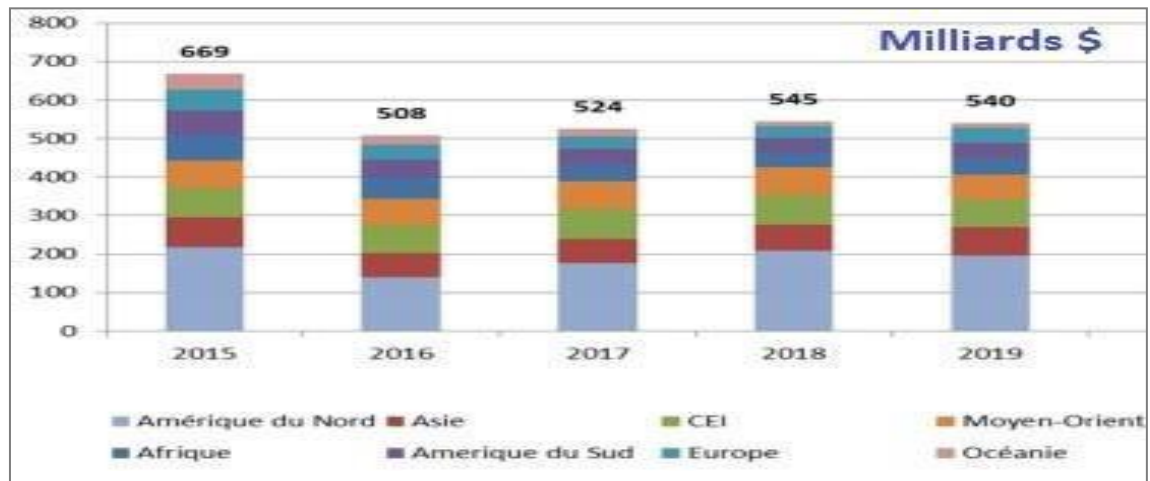
A l'autre point du monde, en Amérique du Nord, les investissements décroissent fortement aux États-Unis (-14 G\$) et au Canada (-3 G\$) et progressent au Mexique (+3 G\$). Aux États-Unis, les investissements dans les hydrocarbures de schiste, qui représentent les 3/4, ont reculer de 6% (-7 G\$) ces dernières années. Ce qu'est dû à la redistribution du portefeuille entre compagnies indépendantes, dont les Capex diminuent de 10 G\$ et Majors dont les dépenses progressent de 3 G\$. Sachant que les investissements dans le conventionnel baissent de 14%. L'offshore profond est particulièrement affecté, il est en déclin de plus de 30% (-3,5 G\$).

Dans les pays de la CEI, les investissements déclinent à l'exception de l'Ukraine où ils augmentent de 4%, ce qui reste faible en valeur absolue car elle représente 1% des investissements de la région. En Russie, où 68% des investissements de la CEI sont concentrés, un recule de 12% soit 6,5 G\$ est enregistré. Les Capex baissent fortement chez Gazprom, Rosneft, Lukoil et Surgutnefte gas (autour de -1 G\$ chacun). Les investissements sont stables au Kazakhstan (-0,9%) et en baisse de 5% au Turkménistan.

Au Moyen-Orient, une forte baisse des investissements est due pour l'essentiel à l'effondrement des dépenses en Iran (-67%) du fait de la restriction de la production pétrolière et du retrait des investisseurs étrangers sous l'effet des sanctions américaines. Ailleurs dans la région, les investissements sont quasi stables (-0,5%), même si certains pays affichent des baisses plus marquées, en particulier l'Arabie saoudite (- 1 G\$ soit -4%) et le Koweït (-0,7 G\$ soit -14%). En Océanie, les investissements en EP baissent de 7% en Australie (qui concentre 92% des investissements de la zone) du fait de l'achèvement de nombreux projets de liquéfaction de gaz naturel. Ainsi les investissements sont inférieurs de 1,5 G\$ par rapport à 2018 pour le projet Ichthys, dont la production a démarré en 2018 et baissent de 0,9 G\$ à Wheatstone dont le deuxième train a également démarré en 2018. En revanche, les projets Prélude et Pluto, qui ont commencé à produire en 2019, ont continué à soutenir l'investissement.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Ibid



**Figure II- 2:** Investissements mondiaux en EP 2015-2019 (source : IFPEN)

Suite à la pandémie du Covid-19, le déclin des investissements mondiaux devrait s'accélérer en 2020, ils pourraient tomber à leur plus bas niveau, depuis treize (13) ans, selon Rystad Energy avec une baisse estimée à 17%. Les budgets des compagnies dans l'amont pétrolier pourraient baisser de 100 milliards de dollars cette année, à environ 450 milliards. Une chute de 17% sur les 540 milliards de dollars dédiés à ce segment exploration-production dans le monde en 2019.

Avant l'épidémie de Covid-19, la tendance était plutôt à une stabilisation à ce niveau, tenu depuis deux ans. La baisse des budgets d'exploration et de production cette année (2020) pourrait créer des tensions lorsque la demande aura repris de la vigueur et que les gisements actuels s'épuiseront, vers 2025.

Les producteurs américains de pétrole de schiste figureraient parmi les plus touchés, avec une baisse de 30% de leurs investissements en un (01) an. La compagnie nationale saoudienne Aramco et les majors Exxon Mobil, Total, Shell et BP ont révisé leurs plans d'investissements globaux de 20%, quant au groupe SONATRACH qui compte réduire de 50% son budget pour 2020 et reporter les projets qui ne revêtent pas un caractère urgent, en raison des retombées de la propagation du nouveau Coronavirus sur les marchés pétroliers.

Dans un scénario pessimiste mais crédible, à 25 dollars le baril en moyenne annuelle, les investissements en exploration-production pourraient chuter, selon Rystad, à 380 milliards de dollars en 2020 et 300 milliards en 2021.<sup>1</sup>

<sup>3</sup> ibid



## 1.2. Activité de forage au monde

En 2019, 68 500 puits onshore ont été forés et 2 800 offshore. Pour rappel, en 2014, avant la chute du prix du baril, l'activité mondiale de forage avait atteint 100 000 puits. En 2019, l'activité mondiale de forage s'est stabilisée (+1%) dans la suite du rebond de 2017 (+25%) et de 2018 (+9%). L'activité reste encore 30% sous le niveau de 2014.<sup>1</sup>

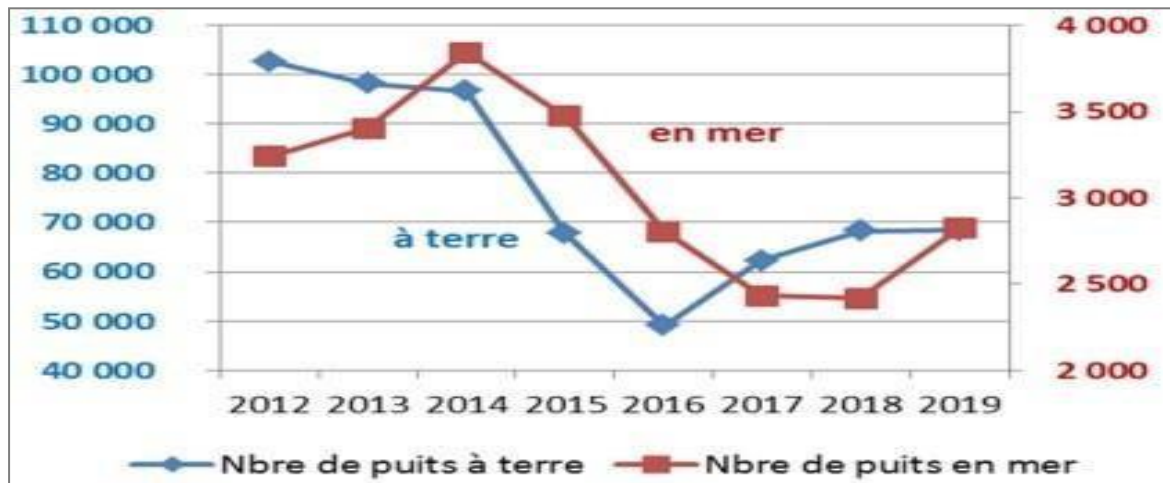


Figure II - 3: Nombre de puits forés au monde (source : IFPEN)

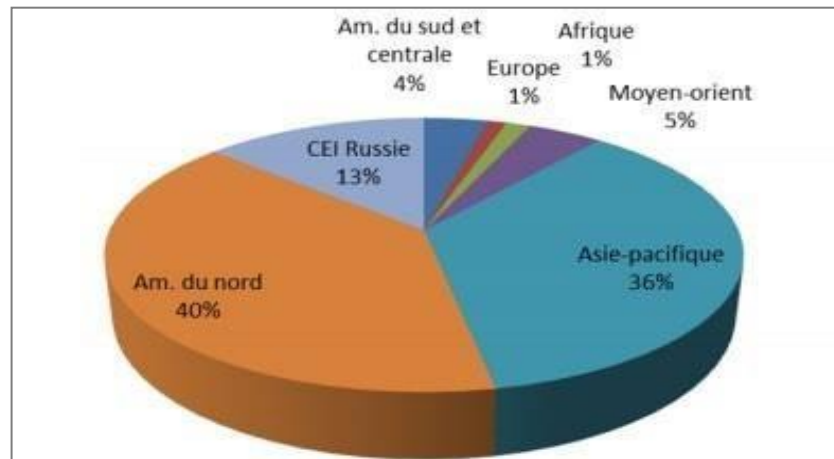
L'activité de forage onshore est globalement stable et n'a pas progressé alors que l'activité de forage offshore a bondi de 17%. À terre, sur un an, les régions progressant le plus sont l'Asie-Pacifique (+17%), l'Afrique (+13%) et l'Europe (+12%), les autres régions stagnent ou baissent.<sup>2</sup>

L'activité de forage onshore en Asie Pacifique est poussée par la Chine (+2 %) qui fore plus de 22 000 puits/an. Pour contrer la déplétion de ses champs, la Chine relance son activité d'exploration avec 3 000 nouveaux puits forés, en particulier dans les bassins de l'Ordos, de Bohai Bay et de Juggar. En outre, la Chine continue l'exploration et le développement du gaz de schiste dans le bassin de Sichuan et a foré en 2019 plus de 300 puits de gaz non conventionnel. Le bassin du Sichuan représenterait selon les estimations chinoises 18% du potentiel gazier de la Chine. L'Amérique du Nord est la région où le forage onshore recule le plus (-9%). Cette baisse est la conséquence du ralentissement du forage sur les bassins de schiste des États-Unis. Sur un total de 28 000 puits forés par an aux États-Unis, les hydrocarbures non conventionnels représentent 15 000 puits horizontaux.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ifp énergies nouvelle (rapport 2019)

<sup>2</sup> ibid

<sup>3</sup> ibid



**Figure II 4:** Répartition géographique du forage

Source : IFPEN

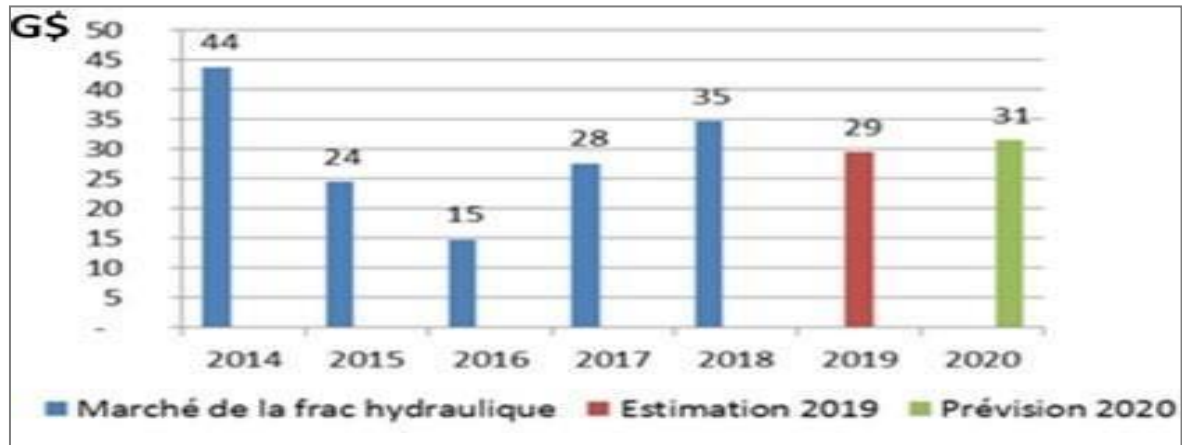
En 2019, le chiffre d'affaires (CA) généré par le forage onshore dans le monde devrait se stabiliser autour de 19 G\$, en léger retrait de 4% sur un an. Le marché est loin de retrouver le niveau de 2014 où il avait atteint 35 G\$.

Après quatre années de baisse, le CA du forage en mer devrait se stabiliser au même niveau que celui de 2018, donc autour de 24 G\$, soit plus que le CA du forage onshore avec seulement 2 800 puits. Le marché de la fracturation hydraulique, après deux ans de très forte progression, baisse de 15% en 2019. Il devrait toutefois représenter encore un CA de 30 G\$, deux fois plus élevé qu'en 2015.

La croissance du marché s'essouffle, principalement suite au ralentissement de l'activité de forage sur les bassins de shale nord-américains. En 2019, les taux de location de rigs à terre aux États-Unis ont certes progressé de 10% sur un an mais dans le reste du monde, les taux baissent de 10%.

Le marché de la fracturation hydraulique est devenu l'un des segments les plus volatils de l'EP. Il a répondu en 2019 très rapidement à la baisse du marché du forage onshore américain. Néanmoins, l'augmentation du nombre de fracturations pratiquées le long des drains horizontaux et l'expansion des drains et de la géométrie des fractures ont permis d'augmenter considérablement la productivité des puits. Pour 2020, ce marché devrait se stabiliser pour ne progresser que légèrement.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> IFP Energie Nouvelle



**Figure II- 5:**Marché de la fracturation hydraulique

Source : IFPEN

Le marché de la fracturation hydraulique est extrêmement concentrés sur trois sociétés qui détiennent à elles seules 50% du marché mondial et que dix sociétés détiennent 80% du marché. Haliburton reste de loin le numéro 1 devant Schlumberger le numéro 2. Le numéro 3, Liberty Oil Field Services, et le numéro 4, Pro Petro, progressent depuis trois ans en termes de parts de marché au détriment de Schlumberger.<sup>1</sup>

### 1.3. La géophysique dans le monde

Le secteur de la géophysique se situe en amont du développement des champs pétroliers et gaziers et constitue un indicateur de l'activité d'exploration. En 2019, on observe enfin un début de redémarrage de l'activité avec une hausse du nombre de bateaux en opération et de la flotte mondiale. Le prix des services, qui avaient chuté depuis 2014, se redresse en 2019 et progresse de 20 à 25% sur un an. La crise, qui avait suivi la chute du prix du baril en 2015, a profondément remodelé le positionnement des acteurs et entraîné des fusions et acquisitions et le renforcement de la position des contracteurs chinois.<sup>2</sup>

Après cinq ans de baisse continue du nombre de navires sismiques, 2019 marque un tournant avec une hausse de 10% de la flotte mondiale. On compte mi- 2019 de l'ordre de 120 navires tous types confondus (2D, 3D, source), contre 110 en 2018 mais 140 en 2014. Mi-2019, le pourcentage de navires en activité est passé en un an de 34 % à 51 %. Pour rappel, ce taux était de 60 à 70% avant la chute du prix du baril en 2015. Conjointement, le pourcentage de navires inactifs, s'est réduit du même ordre de grandeur en passant de 30% à 12%.

L'essentiel de la flotte de bateaux est localisé dans cinq grandes régions où l'activité offshore est développée : l'Europe du Nord-Ouest (45%) avec la mer du Nord et la mer de Barents, l'Asie du Sud Est (22%), l'Amérique latine (7%), l'Afrique de l'Ouest (11%) et l'Amérique du

<sup>1</sup> IFPEN

<sup>2</sup> Rapport 2019 Ifp énergies nouvelles

Nord (6%) avec le Golfe du Mexique (GOM).<sup>1</sup>

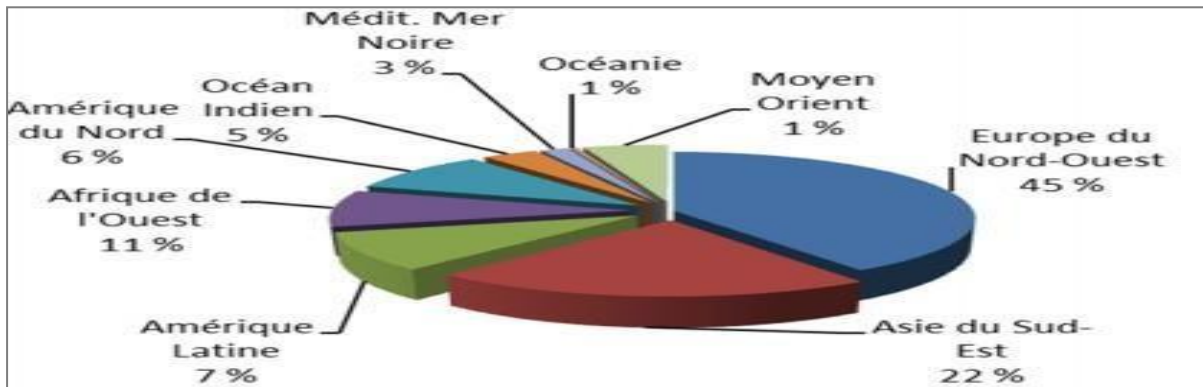


Figure II- 6: Localisation par région des bateaux d'acquisition

Sources : IHS Markit et IFPEN

Les acquisitions sismiques marines 3D restent les acquisitions dominantes, elles représentent 41% de l'activité des bateaux. Autre signe indiquant un retournement de situation, les campagnes 2D qui avaient fortement progressé car moins onéreuses, baissent de moitié sur un an et ne représentent plus que 6% de l'activité. Les campagnes marines spécialisées, utilisant des câbles de fond de mer (OBC), des capteurs de fond de mer (OBN) ou l'électromagnétisme et la sismique répétée (4D), représentent globalement le même volume d'acquisitions (moins de 20% des campagnes).<sup>2</sup>

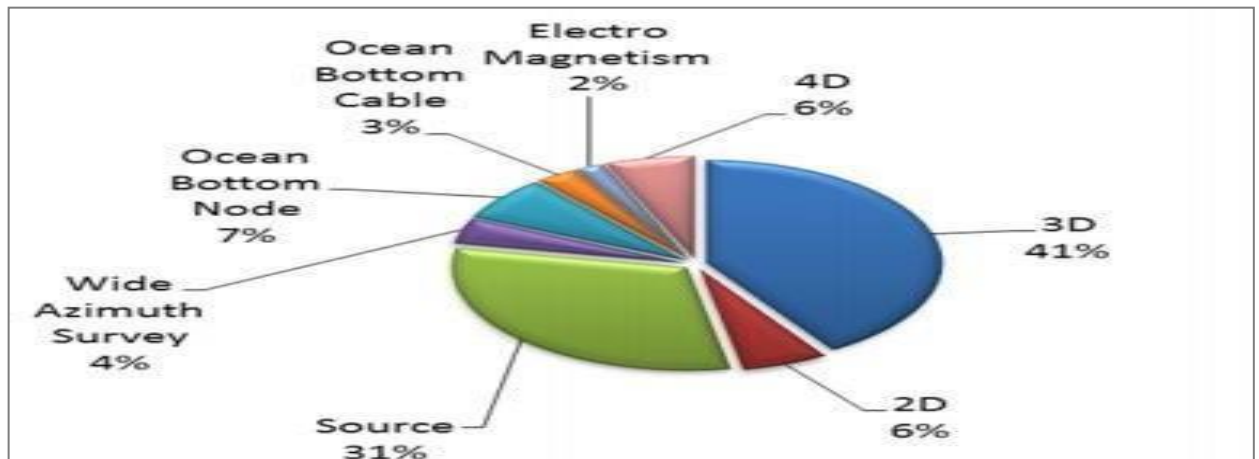


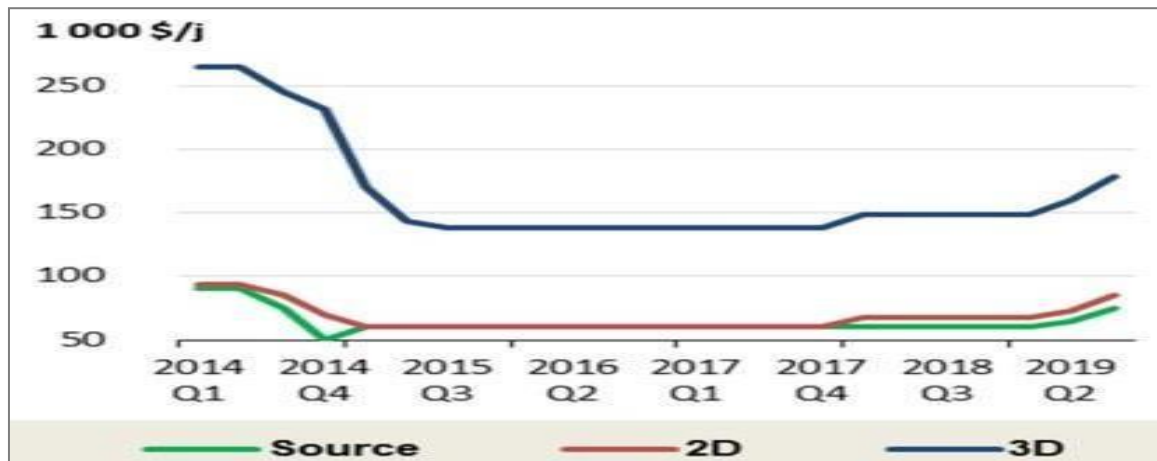
Figure II - 7: Répartition de la nature des acquisitions sismiques marines mi-2019

Source : IFPEN

Les prix journaliers des acquisitions remontent nettement depuis début 2019 après la reprise de l'activité.

<sup>1</sup> IHS Markit et IFPEN

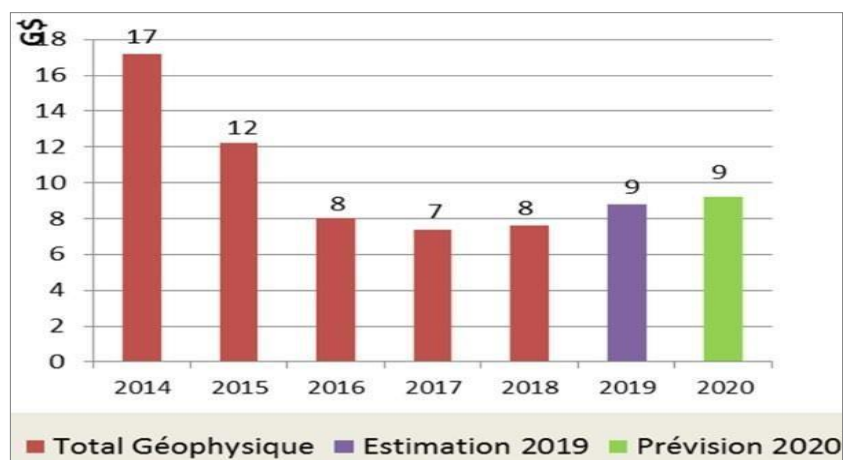
<sup>2</sup> IFPEN



**Figure II- 8:**Évolution du prix journalier par type d'acquisition

(Sources : IHS Markit et IFPEN)

Sur un an, le prix moyen des campagnes 3D augmente de 20%, tandis que celui des campagnes 2D augmente de 25%. Il faut dorénavant compter jusqu'à 250 k\$/j pour une 3D trois fois moins pour une 2D. Entre 2015 et 2017, au plus bas de l'activité, le prix d'une acquisition 2D était comparable à celui d'une location de bateau source. Les problèmes de surcapacité de la flotte par rapport à la demande semblent se résorber. Après quatre années de baisse du marché mondial de la géophysique, l'année 2018 avait déjà été l'occasion d'un retour à la croissance avec une hausse de 4%. La crise a profondément reconfiguré le marché. Les acteurs les plus faibles ont disparu, seuls subsistent les contracteurs ayant réussi à se refinancer et à se restructurer. SAE Exploration a ainsi racheté les principaux actifs de Geokenetics qui a fait faillite en 2018. Magseis a racheté Fairfield pour créer un leader des OBN. Dans le secteur du logiciel d'exploration-production, Emerson a acheté Paradgim en 2017.<sup>1</sup>



**Figure II- 9:**Marché géophysique mondial (G\$) (Source : IFPEN)

<sup>1</sup> IHS Markit et IFPEN

## 2. Evolution de l'activité EP en Algérie

### 2.1. Domaine minier hydrocarbures

Le domaine minier hydrocarbures occupe une superficie de 1 553 488 Km<sup>2</sup>. 39,8% du domaine minier est en effort propre, soit 57 contrats de recherche en vigueur et 11 autorisations de prospection. La superficie occupée en partenariat représente 3% du domaine minier, avec 8 contrats de recherche et exploitation en vigueur et deux (02) autorisations de prospection.<sup>1</sup>

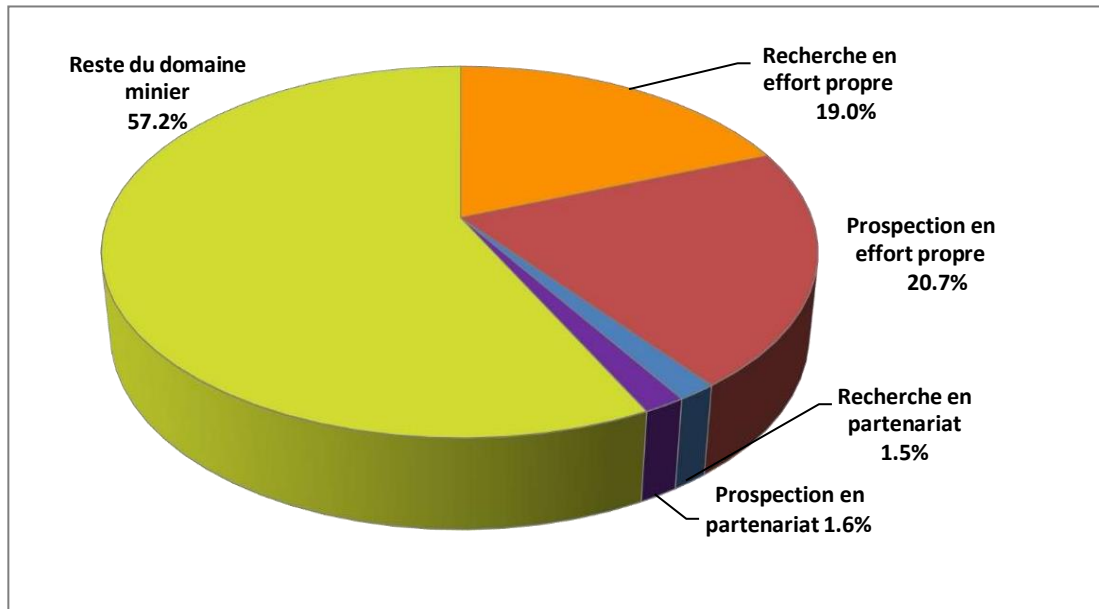
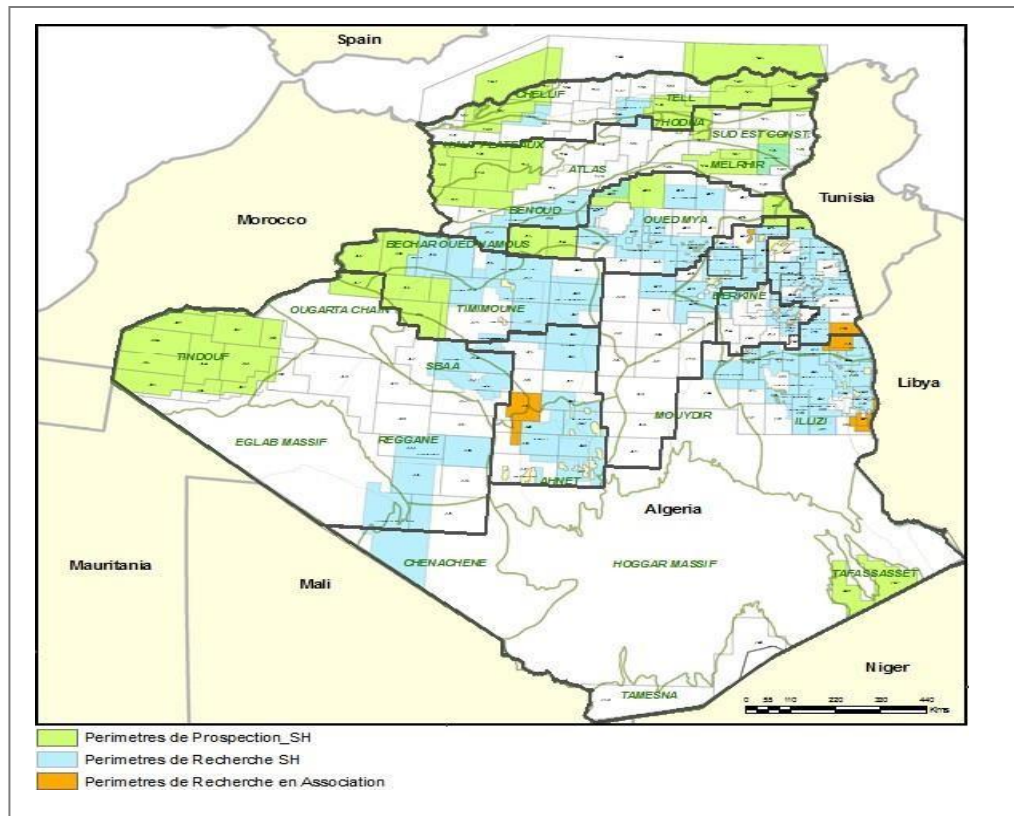


Figure II- 10 : Domaine minier hydrocarbures en Algérie

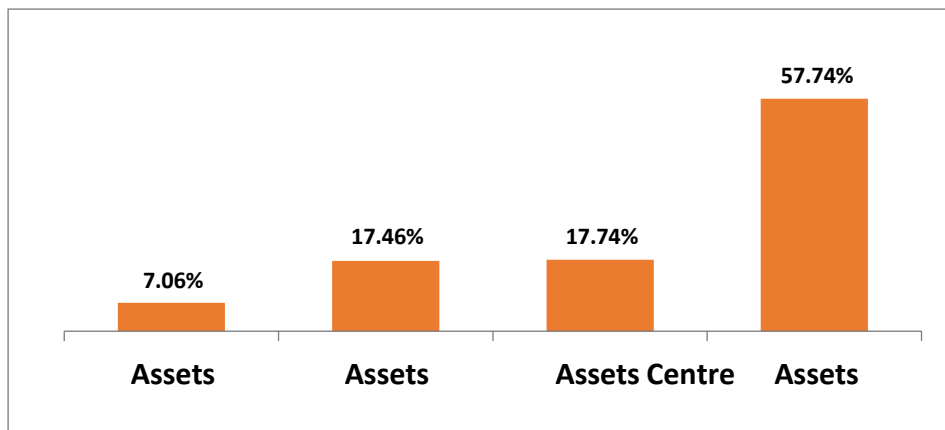
<sup>1</sup> Ministre de l'énergie





**Figure II- 11:**Domaine minier par périmètre de prospection/recherche

La surface occupée par SONATRACH est concentrée principalement à l'Assets Ouest (Bassin Tindouf Reggane Sbaa, Ahnet Gourara et Bechar Oued Namous) avec près de 56%, suivit de l'Assets centre (Bassin Amguid Messaoud et Oued Mya).<sup>1</sup>



**Figure II- 12:**Répartition de la surface couverte par les contrats en vigueur

## 2.2.Activité sismique et forage en effort propre

Sur la période [1972-2018], la densité des activités sismiques terrain varie de 0,2 à 1,7. L'activité sismique est plus importante sur l'Assets Est et Centre. Elle est moins forte sur l'Assets Nord.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> IAP SONATRACH

<sup>2</sup> ibid

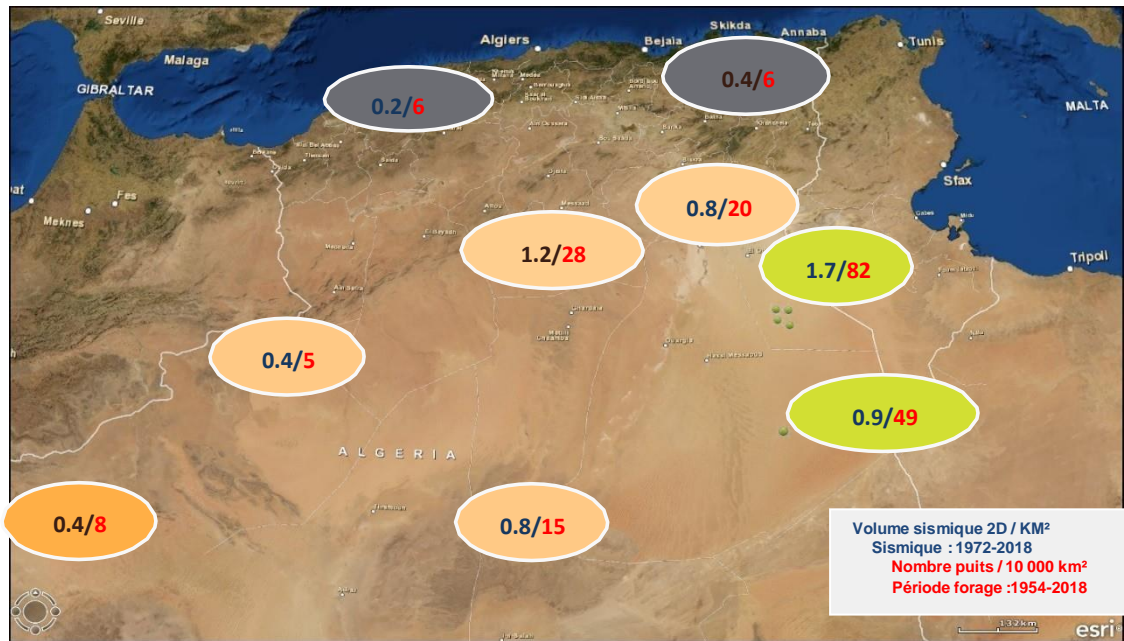


Figure II- 13:Densité des activités sismique terrain et forages par bassin

La densité de forage oscille de 82 à 5, l'activité est plus importante à l'Assets Est et Centre et moins forte à l'Assets Ouest et Nord.<sup>1</sup>

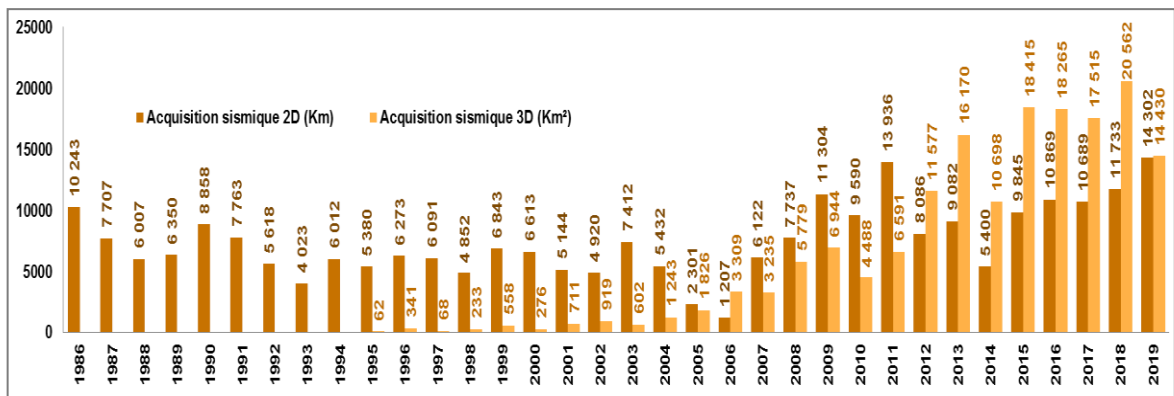


Figure II- 14:Evolution de la sismique 2D et 3D [1986-2019]

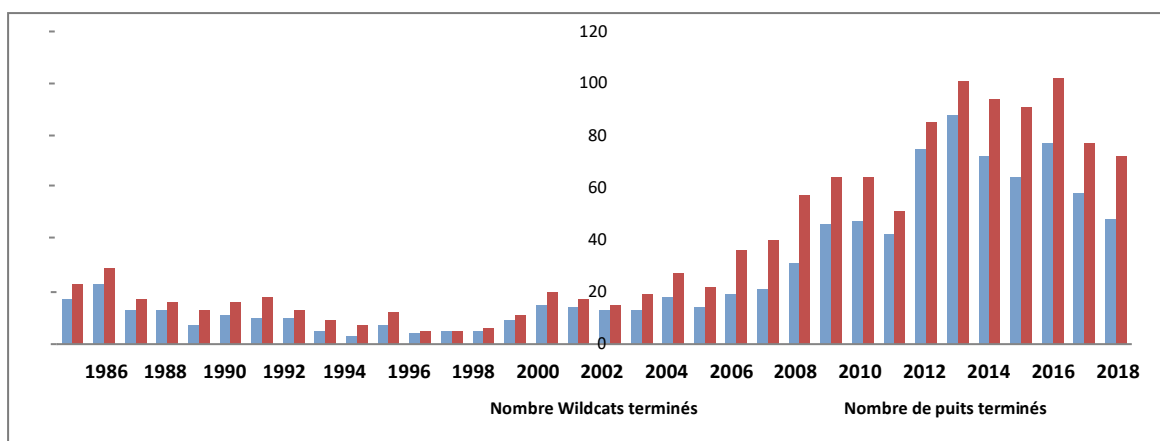
Sur la période [1986-2019], 1 254 puits ont été forés en effort propre, dont 917 puits wildcat.<sup>2</sup> Le nombre de forage réalisé durant l'année 2019 est de 72, dont 48 sont des puits Wildcat. Soit une diminution de 6% par rapport l'année 2018 (77 puits forés dont 68 des wildcats). Le nombre de puits forés en 2014, passe de 101 puits à 94 en 2015, pour atteindre 72 puits forés en 2019 après une légère reprise de l'activité en 2017.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ibid

<sup>2</sup> Un "wildcat" est un forage d'exploration effectué dans une zone où la production n'a pas commencé ; c'est un forage de recherche pour du pétrole ou du gaz. C'est donc un investissement à haut risques en cas d'échec mais de fort gains en cas de découverte d'un réservoir productif ou d'un champ de plusieurs réservoirs.

<sup>3</sup> Division exploration



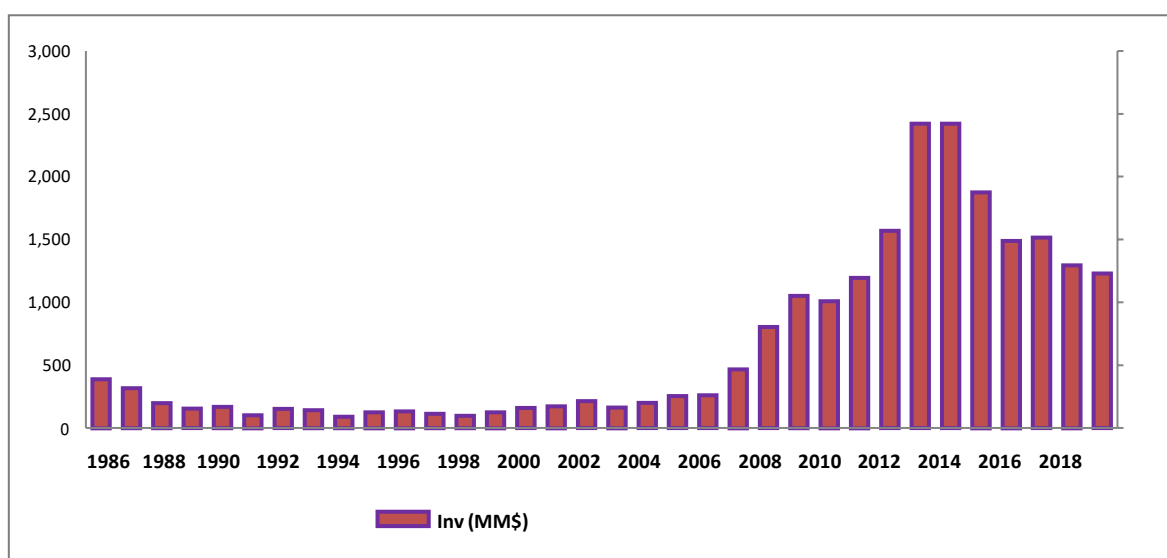


**Figure II - 15:** Evolution du nombre de forage [1986 2019]

(Source Division Exploration-SONATRACH)

### 2.3. Evolution des investissements de recherche

Les investissements de recherche et exploration (géologie, géophysique, forage et équipements) passe de 2 420 MM\$1 en 2014 à 1 230 MM\$ en 2019, soit une diminution de près de la moitié. Où la période avant 2014, est marquée par une intensification de l'effort d'investissements pour le maintien de la production des champs déjà en déclin.<sup>2</sup>



**Figure II - 16:** Investissements en recherche et exploration (MM\$) [1986-2019]

(Source Division Exploration-SONATRACH)

Les investissements suivent une continuation de tendance des investissements dans l'amont pétrolier au monde, après un cycle haussier, avant l'année 2015. La légère reprise des investissements en 2017 a été suivie de deux années de fort recul. Les investissements sont à nouveau en baisse en 2019, avec une diminution d'environ 19% par rapport à 2017.<sup>3</sup>

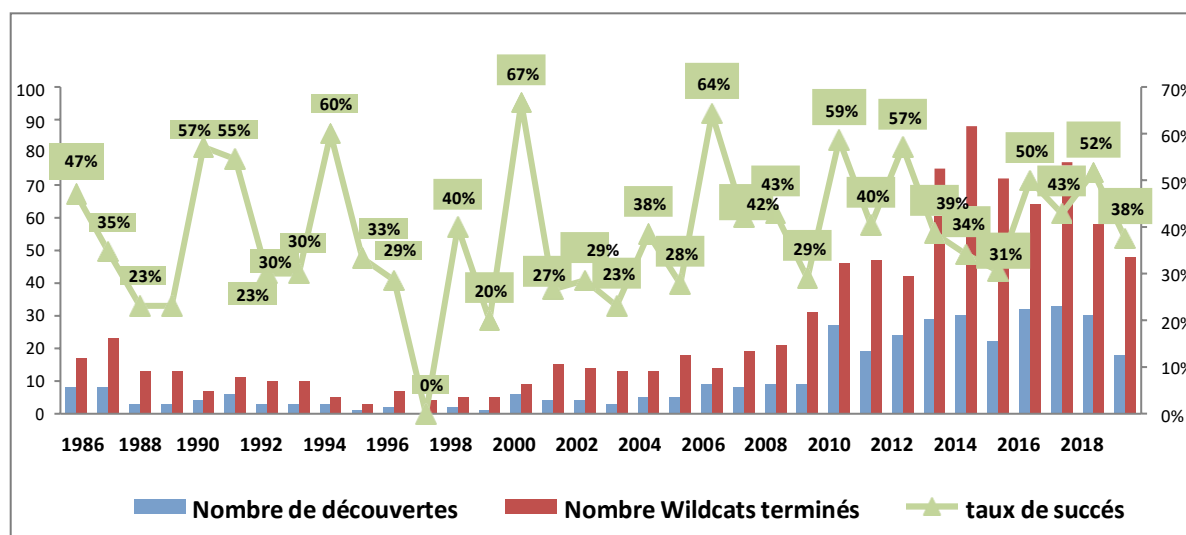
<sup>1</sup> MM\$ : millions de dollars.

<sup>2</sup> Division planification

<sup>3</sup> Rapport sonatrash (IAP)

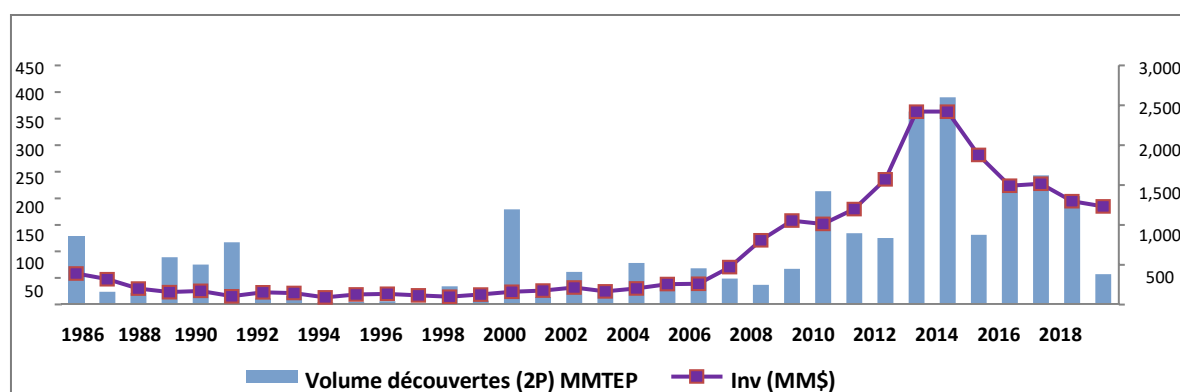
## 2.4. Découvertes réalisées

Les découvertes enregistrées sur la période [1986-2019], sont de l'ordre de 373 découvertes. L'année 2019 a été marquée par un fort repli du nombre de découvertes réalisées en effort propre, par rapport à 2018, soit une diminution de 66%, passant de 30 découvertes enregistrées en 2018 à 18 en 2019. Le taux de succès (découvertes/forage Wildcat) recule de 52% en 2018 à 38% en 2019 avec un taux moyen sur toute la période de 39%.<sup>1</sup>



**Fig.2.27** Evolution du nombre de découvertes, Wildcat et taux de succès

(Source Division Exploration-SONATRACH)



**Figure II- 17:** Volume découvertes (MMTEP) et Investissements (MM\$)

(Source Division Exploration-SONATRACH)

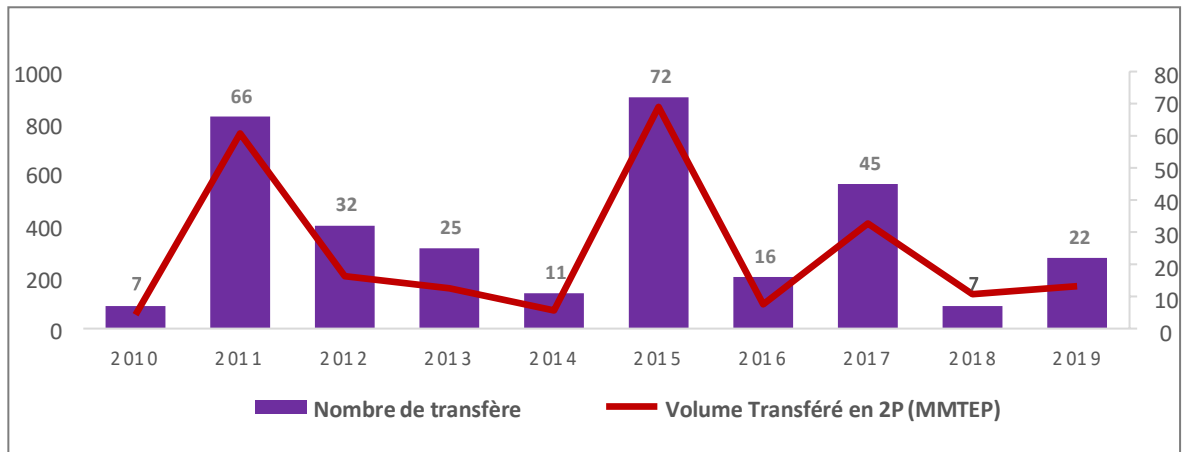
Les investissements de recherche et exploration suivent la même tendance que les découvertes réalisées. En 2019, un volume de 57 MMTEP a été découvert contre 204 MMTEP découvert en 2018. La taille moyenne des découvertes enregistrées sur la période (1986-2019) est de 8,7 MMTEP.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ibid

<sup>2</sup> Document IAP

Le coût moyen enregistré par découverte pour l'année 2019 est de 21,5 MM\$, soit trois fois le coût moyen de l'année 2018 (6 MM\$). L'investissement moyen par découverte est de 59 MM\$, soit un coût de 6,8 \$ par Tep produite.

En 2019, plus de vingt (20) découvertes ont été transférées pour les développer, contre sept (07) en 2018. Sur la période [2010-2019], un volume de plus de 2 000 MMTEp en 2P<sup>1</sup> a été transféré pour le développement, soit un total de 303 découvertes.<sup>2</sup>



**Figure II - 18:** Volume découverts (MMTEp) transférées sur la période [2010-2019]

(Source Division Exploration-SONATRACH)

### 3. Le nouveau régime juridique et fiscal (Loi N°19-13)

Suite à l'échec de la loi du 28 avril 2005, relative aux hydrocarbures pour répondre aux objectifs visés par la réforme qu'elle a introduite, malgré son amendement quatre fois, un nouveau régime juridique et fiscal est rentré en vigueur, le 22 décembre 2019.

#### 3.1 conséquences

Le nombre limité de contrats signés depuis la réforme introduite par la loi n°05-07 du 28 avril 2005 a eu pour conséquences :<sup>3</sup>

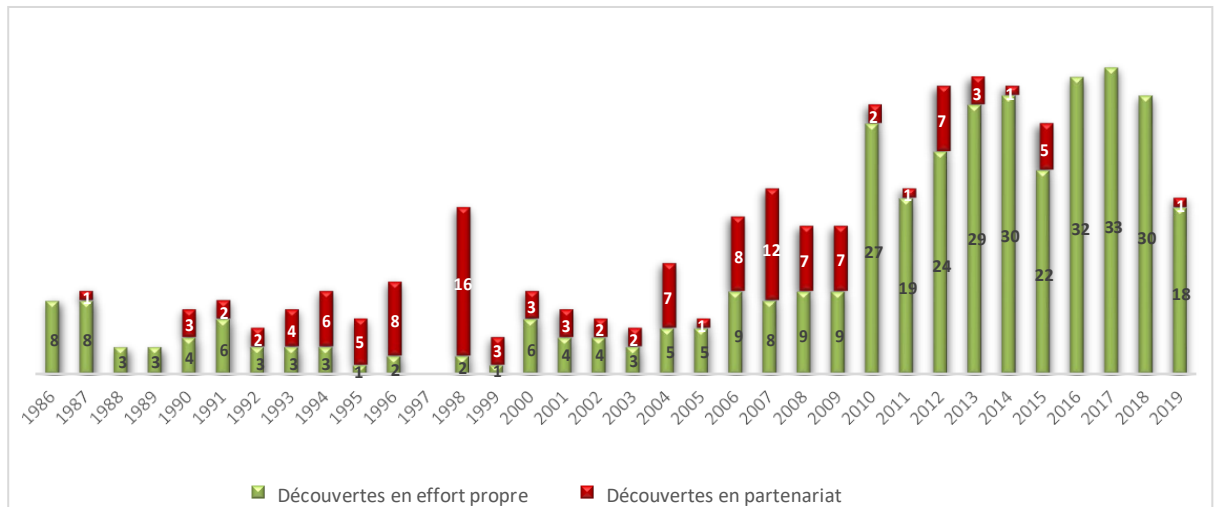
- une baisse tendancielle des réserves depuis 2005 (60% de nos réserves initiales en hydrocarbures sont épuisées).
- une chute drastique de l'activité d'exploration en partenariat et diminution de la contribution des partenaires étrangers à l'effort de renouvellement des réserves nationales. Le nombre moyen de découvertes en association ne dépasse pas deux (02) découvertes par an depuis 2010.

<sup>1</sup> : volume 2P : Prouvé + Probable ; volume 3P : Prouvé + Probable + Possible.

<sup>2</sup> ibid

<sup>3</sup> ibid

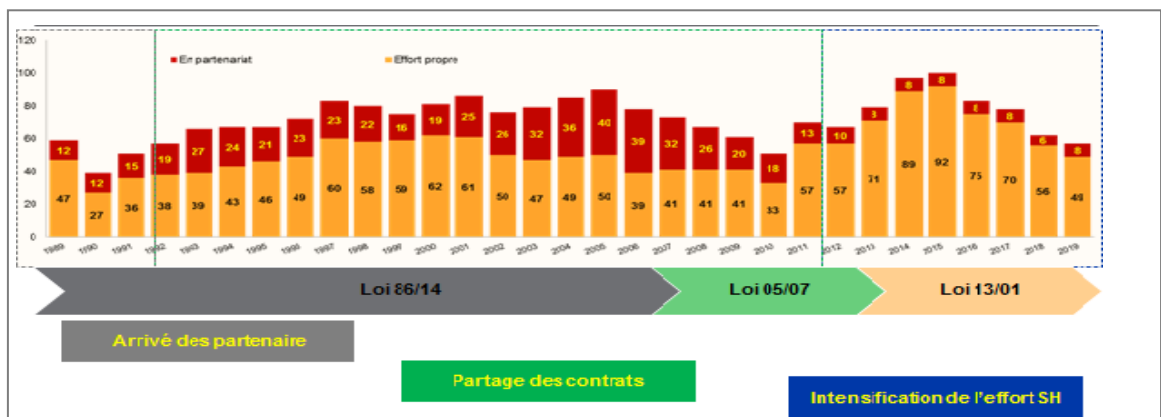
- SONATRACH assume seule le risque d'exploration notamment dans les zones restées inexplorées.



**Figure II - 19:** Evolution du nombre de découverte en effort propre et en association [1986-2019]

Néanmoins, le potentiel du pays en réserves d'hydrocarbures, conventionnels et non conventionnels, demeure très important. Au rythme de production actuel, ce potentiel peut satisfaire la demande nationale et les exportations sur une durée de près de 150 années.

Malgré ce potentiel, les compagnies étrangères ont affiché un faible intérêt pour le domaine minier national, à en juger par les résultats modestes des quatre appels d'offres organisés sous l'égide de la loi n°05-07 en vigueur.<sup>1</sup>



**Figure II - 20:** Evolution des contrats de recherche et exploitation [1986-2019]  
(Source Division Exploration-SONATRACH)

Il est important de rappeler que cette nouvelle loi vient après des tentatives d'amélioration de la loi 05-07 à travers des amendements de 2006, 2013, 2014 et 2015.

### 1.1. Autorisation de prospection

<sup>3</sup>ibid

L'autorisation de prospection<sup>1</sup> confère au prospecteur un droit non exclusif d'exécuter des travaux de prospection. Les travaux de prospection permettent la détection d'hydrocarbures, notamment par l'utilisation de méthodes géologiques et géophysiques, y compris la réalisation de forages stratigraphiques. Un forage stratigraphique est un forage de puits ayant pour finalité la reconnaissance géologique des couches sédimentaires ou autres traversées par ce forage en vue de déterminer les caractéristiques liées au potentiel en hydrocarbures du périmètre concerné, notamment en matière de roche-mère, réservoir, extensions verticales des couches, et nature des fluides.

L'Autorisation de prospection est d'une durée de deux (02) année renouvelables une fois (2+2). SONATRACH, peut demander l'octroi d'un contrat de recherche et ou exploitation des hydrocarbures sur tout ou partie du périmètre ayant fait l'objet d'autorisation de prospection dans un délai n'excédant pas une (1) année.<sup>2</sup>

Les dépenses de prospection récupérées et préalablement approuvées par ALNAFT, seront considérées comme investissement de recherche rattaché à la première année d'entrée en vigueur du contrat.

### **3.2. Concession Amont et Contrat de Recherche - Exploitation**

Une concession amont est attribuée à SONATRACH quand elle opère seul. Quand il s'agit de SH et ses partenaires, un acte d'attribution octroyé par ALNAFT, peut prendre la forme d'une des contrats d'hydrocarbures suivante :<sup>3</sup>

- Contrat de participation.
- Contrat de partage de production.
- Contrat de service à risque.

---

<sup>2</sup> Article 47 de la nouvelle loi relative aux hydrocarbures N°19-13

<sup>3</sup> Article 46 de la nouvelle loi relative aux hydrocarbures N°19-13



**Figure II - 21:**Formes possibles de contrats

La concession ou le contrat de recherche et exploitation<sup>1</sup> est conclu pour une durée de trente (30) ans, à compter de sa date d'entrée en vigueur. Cette durée comprend :

Une période de recherche, fixée dans le contrat d'hydrocarbures, qui ne peut excéder sept (7) ans à compter de sa date d'entrée en vigueur, sauf prorogation accordée de deux (2) ans. La période de recherche est composée d'une ou de plusieurs phases. La durée et le programme de travaux minimum de chaque phase ainsi que les conditions de passage d'une phase à une autre sont définis dans le contrat d'hydrocarbures.

Une extension exceptionnelle de six (06) mois peut être accordée à fin d'achever les travaux de forage d'un puits en cours. En cas de découvertes, cette période peut être prorogée de deux (02) ans diminués de la durée d'extension exceptionnelle effectivement utilisée.

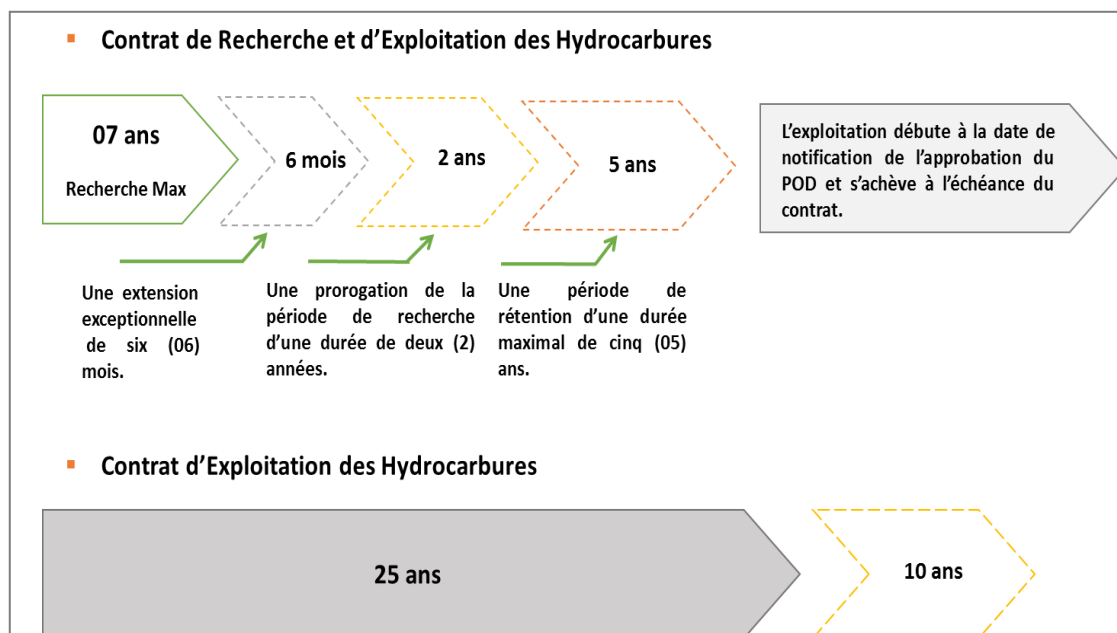
Une période de rétention d'une durée maximal de cinq (05) ans de la surface couvrant un gisement pour lequel une déclaration de gisements commercial ne peut être présentée en raison de manque d'infrastructures de transport ou absence de marché pour la production peut être accordé.

Une période d'exploitation, qui débute à la date de notification par ALNAFT, de l'approbation du plan de développement du périmètre d'exploitation et prend fin à l'échéance du contrat d'hydrocarbures. Le plan de développement d'un gisement déclaré commercialement exploitable est présenté, pour approbation. Il doit permettre l'optimisation de la production pendant toute la durée de vie du gisement.

Dans un délai de soixante (60) jours, à compter de sa soumission, il doit faire l'objet d'approbation par ALNAFT.

<sup>1</sup> Article 56 de la nouvelle loi relative aux hydrocarbures N°19-13

La durée du contrat d'hydrocarbures peut être prorogée pour une période ne pouvant excéder dix (10) ans, selon les conditions et les modalités fixées dans le contrat.<sup>1</sup>



**Figure II- 22:**Schéma global d'un contrat de recherche et exploitation (ALNAFT)

### 3.3. Nouveau régime fiscal

Un allègement et une simplification du système fiscal en termes des nouveaux taux applicables et de façon de détermination, est prévue. Le nouveau système est basé principalement sur les impôts et taxes suivantes :<sup>2</sup>

#### Taxe superficiaire

**Tableau II- 1:**Taxe superficiaire (ALNAFT)Taxe superficiaire (ALNAFT)

Unité : DA / km <sup>2</sup>	Période de Recherche		Période d'exploitation	Période d'Extension Exceptionnelle /Période de Prorogation / période de Rétention
	er	ème		
	1 – 4	5 – 7		
	année de recherche	année de recherche		
	7 000	14 000	30 000	40 000

Cette taxe dépend de la superficie du contrat. Le montant de la taxe superficiaire pour la prorogation de la phase de recherche, la délinéation d'une découverte sont ceux applicables à la période d'extension exceptionnelle.

<sup>1</sup> ALNAFT

<sup>2</sup> ibid

**Redevance**

La redevance est une fonction de la valeur de la production (Quantités passibles de la redevance x prix de base – Coût de transport). Le Taux de la redevance est de dix pour cent (10%). La production anticipée est soumise exclusivement au paiement de la Redevance Forfaitaire sur la Production Anticipée. Le taux appliqué est de 50%.<sup>1</sup>

**Impôt sur le revenu des hydrocarbures**

Le taux de l'impôt sur le Revenu des Hydrocarbures, appliqué pour un Exercice donné (n), est déterminé sur la base du facteur (R) calculé par le rapport des revenus nets cumulés et des dépenses cumulées.

$$R = \frac{\sum_{i=0}^{n-1} (\text{Revenus nets cumulés})}{\sum_{i=0}^{n-1} (\text{Dépenses cumulées})}$$

**Tableau II- 2: Impôt sur le revenu des hydrocarbures (ALNAFT)**

Impôt sur le résultats des Hydrocarbures	Hydrocarbures	
	$R \leq 1$	10%
	$1 < R < 3$	$(20\% * R - 10\%) \%$
	$R \geq 3$	50%

**Impôt sur le résultat**

Le taux de l'impôt sur le résultat est fixé à trente pour cent (30%). Il est appliqué au résultat net de l'exercice.

**Impôt sur la rémunération du Co-contractant**

La rémunération brute du co-contractant étranger au titre d'un contrat de partage de production ou d'un contrat de services à risque, est soumise à une imposition annuelle, dont le taux est fixé à trente pour cent (30%) de la rémunération brute.

Les nouvelles dispositions fiscales pour la prise en charge des hydrocarbures ne font pas de distinction entre les hydrocarbures Non Conventionnels et Conventionnels. Les mêmes taux sont appliqués pour les deux types d'hydrocarbures.

<sup>1</sup> Article 198 de la loi 19-13 relative aux hydrocarbures.



## **Conclusion**

Nous avons exploré l'évolution des activités d'exploration et de production des hydrocarbures. Nous avons examiné les tendances et les changements observés au fil du temps, en tenant compte des avancées technologiques, des évolutions économiques. Comprendre cette évolution est essentiel pour évaluer l'impact de l'évolution des prix sur ces activités clés de l'industrie des hydrocarbures.

# Chapitre III

## Evolution de prix de pétrole : moteurs et impacts économiques

## **Introduction**

L'évolution des prix du pétrole est un sujet d'une grande importance qui a des répercussions majeures sur l'économie mondiale. De nombreux facteurs déterminent les prix du pétrole, notamment l'offre et la demande, les réserves, les typologies des marchés pétroliers et les chocs pétroliers historiques. Comprendre ces facteurs est essentiel pour appréhender les dynamiques complexes du marché pétrolier et analyser leurs impacts économiques.

Dans cette section, nous examinerons les différents moteurs qui influencent les prix du pétrole, notamment l'évolution de l'offre et de la demande. Nous analyserons également les typologies des marchés pétroliers, lesquelles jouent un rôle crucial dans la formation des prix. Enfin, nous étudierons l'impact des prix du pétrole sur les indices macro-économiques, tels que l'inflation, la croissance économique, la balance commerciale et les taux de change.

## 1. Les facteurs déterminants du prix du pétrole :

### 1.1 L'offre :

L'offre de pétrole est un facteur crucial dans la détermination des prix. Plusieurs éléments influencent l'offre de pétrole :

- **Production mondiale** : La production mondiale de pétrole est un élément clé pour comprendre l'évolution des prix du pétrole. Voici des détails ennuyeux sur la production mondiale :
  - La production mondiale de pétrole désigne la quantité totale de pétrole extrait chaque année à l'échelle mondiale.
  - Les principaux pays producteurs de pétrole sont ceux qui contribuent le plus à la production mondiale. Parmi ces pays, on trouve des membres de l'OPEP tels que l'Arabie saoudite, l'Irak, l'Iran, les Émirats arabes unis, ainsi que des pays non membres de l'OPEP comme les États-Unis, la Russie, la Chine, le Canada, le Brésil, etc.
  - La production mondiale de pétrole est mesurée en millions de barils par jour (Mb/j). Cette mesure permet d'estimer la capacité des pays producteurs à répondre à la demande mondiale.
  - L'évolution de la production mondiale de pétrole est influencée par divers facteurs, tels que les investissements dans l'exploration et l'exploitation de nouvelles réserves, les avancées technologiques dans les techniques d'extraction, les politiques gouvernementales des pays producteurs, les prix du pétrole, les conditions géopolitiques, etc.<sup>38</sup>
  - Les fluctuations de la production mondiale de pétrole peuvent avoir un impact direct sur les prix. Une augmentation de la production peut entraîner une offre excédentaire, ce qui peut faire baisser les prix, tandis qu'une diminution de la production peut créer une offre insuffisante, ce qui peut faire monter les prix.
  - Les statistiques et les rapports sur la production mondiale de pétrole sont publiés régulièrement par des organisations telles que l'Agence internationale de l'énergie (AIE), l'OPEP, la Energy Information Administration (EIA) des États-Unis, etc. Ces données sont utilisées pour suivre les tendances de la production mondiale et analyser l'équilibre entre l'offre et la demande sur le marché pétrolier.
- **Réserves pétrolières** : Les réserves pétrolières représentent les quantités de pétrole récupérables estimées dans les gisements connus. Voici des détails ennuyeux sur les réserves pétrolières :

---

<sup>38</sup> [spiegato.com/fr/quels-facteurs-determinent-les-prix-du-petrole-brut](https://spiegato.com/fr/quels-facteurs-determinent-les-prix-du-petrole-brut)

- Les réserves pétrolières sont les quantités de pétrole que l'on estime pouvoir être extraites de manière économiquement viable à partir des gisements existants, en utilisant les techniques d'extraction disponibles.
- Les réserves pétrolières sont généralement exprimées en barils (ou en tonnes) et sont subdivisées en différentes catégories :
  - Les réserves prouvées (ou réserves 1P) sont les quantités de pétrole estimées avec un haut degré de certitude, basées sur des données géologiques et des preuves de production passées.
  - Les réserves probables (ou réserves 2P) sont des quantités supplémentaires estimées de pétrole qui sont susceptibles d'être extraites, mais avec un degré de certitude légèrement inférieur.
  - Les réserves possibles (ou réserves 3P) sont des quantités supplémentaires estimées de pétrole qui sont moins certaines et plus spéculatives.
- Les réserves pétrolières sont évaluées et estimées par des sociétés d'exploration et de production pétrolière, des organismes gouvernementaux et des organismes internationaux tels que la Society of Petroleum Engineers (SPE), la United States Geological Survey (USGS), etc.
- Les estimations des réserves pétrolières peuvent évoluer au fil du temps en raison de nouvelles découvertes, de l'avancement des technologies d'extraction, des changements de prix du pétrole et des progrès dans les études géologiques.
- Les réserves pétrolières sont essentielles pour évaluer la disponibilité future de pétrole et pour planifier les investissements dans l'exploration, la production et le développement de nouvelles réserves.
- Les pays et les entreprises utilisent les estimations de leurs réserves pétrolières pour prendre des décisions stratégiques, établir des politiques énergétiques, négocier des accords commerciaux et évaluer leur position dans le marché mondial du pétrole.
- **Tensions géopolitiques** : Les tensions géopolitiques sont un facteur important qui peut avoir un impact significatif sur le prix du pétrole. Voici des détails ennuyeux sur les tensions géopolitiques et leur influence sur le marché pétrolier :
  - Les tensions géopolitiques se réfèrent aux conflits, aux rivalités et aux tensions politiques entre différents pays ou régions. Ces tensions peuvent être motivées par des différends territoriaux, des intérêts économiques, des rivalités idéologiques, des aspirations géostratégiques, etc.
  - Les régions riches en ressources pétrolières, telles que le Moyen-Orient, l'Afrique du Nord,

l'Asie centrale, peuvent être particulièrement sujettes aux tensions géopolitiques en raison de l'importance économique et stratégique du pétrole.

- Les tensions géopolitiques peuvent perturber l'offre de pétrole en raison de conflits armés, d'attaques terroristes, de sabotages, de sanctions économiques, de blocus maritimes, de troubles politiques, etc.
- Les interruptions de l'approvisionnement en pétrole dues aux tensions géopolitiques peuvent créer des incertitudes sur le marché pétrolier et entraîner des hausses des prix. Les investisseurs et les opérateurs du marché réagissent souvent de manière spéculative à ces événements, ce qui peut amplifier la volatilité des prix.
- Les tensions géopolitiques peuvent également affecter les décisions politiques et les stratégies énergétiques des pays. Certains pays peuvent chercher à diversifier leurs sources d'approvisionnement en pétrole ou à réduire leur dépendance à l'égard des régions sujettes aux tensions géopolitiques.<sup>39</sup>
- Les organisations internationales telles que l'OPEP, l'Agence internationale de l'énergie (AIE) et d'autres acteurs du marché surveillent de près les tensions géopolitiques et leur impact potentiel sur l'offre et la demande de pétrole.
- Les négociations diplomatiques, les accords de paix ou les interventions internationales peuvent atténuer ou intensifier les tensions géopolitiques, ce qui peut avoir des répercussions sur la stabilité du marché pétrolier et les prix du pétrole.
- **Politiques nationales :** Les politiques nationales jouent un rôle crucial dans la régulation et la gestion du secteur pétrolier d'un pays. Voici des détails ennuyeux sur les politiques nationales liées au pétrole :
  - Les politiques nationales concernant le pétrole sont déterminées par les gouvernements des pays producteurs, importateurs et exportateurs de pétrole. Ces politiques visent à promouvoir des objectifs économiques, énergétiques, environnementaux et sociaux spécifiques.
  - Les politiques nationales peuvent inclure des réglementations sur l'exploration, la production, le raffinage, la distribution et la consommation du pétrole. Elles peuvent également porter sur la fiscalité, les subventions, les mesures incitatives, les normes de qualité, les accords de partage de production, les contrats d'exploration et de production, etc.
  - Les pays producteurs de pétrole peuvent mettre en place des politiques pour maximiser leurs revenus provenant des ressources pétrolières. Cela peut inclure l'établissement de redevances,

---

<sup>39</sup> *ibid*

de taxes, de droits d'exportation et de régimes fiscaux spécifiques pour l'industrie pétrolière.

- Les politiques nationales peuvent également viser à assurer la sécurité de l'approvisionnement en pétrole, en favorisant la diversification des sources d'approvisionnement, la constitution de stocks stratégiques, la promotion de l'efficacité énergétique, le développement des énergies renouvelables, etc.
- Les pays importateurs de pétrole peuvent mettre en place des politiques pour réduire leur dépendance énergétique et atténuer l'impact des fluctuations des prix du pétrole. Cela peut inclure des mesures visant à encourager l'utilisation d'énergies alternatives, à améliorer l'efficacité énergétique, à diversifier les sources d'énergie, etc.
- Les politiques nationales peuvent également aborder des questions environnementales liées au pétrole, telles que la réduction des émissions de gaz à effet de serre, la promotion des technologies propres, la protection des écosystèmes, etc.
- Les politiques nationales sont souvent le résultat de compromis entre divers acteurs, y compris les gouvernements, l'industrie pétrolière, les groupes de défense de l'environnement, les consommateurs et les citoyens. Ces politiques peuvent être influencées par des facteurs économiques, sociaux, environnementaux, politiques et géopolitiques.
- Les politiques nationales peuvent évoluer au fil du temps en réponse aux changements dans le secteur pétrolier, aux préoccupations environnementales, aux progrès technologiques, aux pressions internationales, aux demandes des citoyens, etc.

### **1.2.La demande :**

La demande mondiale de pétrole est un autre facteur clé qui influe sur les prix. Voici certains aspects importants de la demande de pétrole :

- **Croissance économique :** La croissance économique est un indicateur clé de la santé économique d'un pays ou d'une région. Voici des détails ennuyeux sur l'impact de l'évolution des prix du pétrole sur la croissance économique :
  - Le prix du pétrole peut avoir un impact significatif sur la croissance économique, car il est un facteur clé dans de nombreux secteurs économiques, tels que le transport, l'industrie manufacturière, l'agriculture et le chauffage résidentiel.
  - Lorsque les prix du pétrole augmentent, les coûts de production augmentent pour les entreprises et les consommateurs. Cela peut entraîner une hausse des prix des biens et services, ce qui peut réduire le pouvoir d'achat des consommateurs et réduire la demande globale.
  - La hausse des prix du pétrole peut également entraîner une augmentation des coûts de transport, ce qui peut avoir un impact sur les chaînes d'approvisionnement et les coûts de

distribution des biens et services. Cela peut affecter la compétitivité des entreprises et réduire leur capacité à investir et à créer des emplois.

- Dans les pays importateurs nets de pétrole, une augmentation des prix du pétrole peut entraîner une détérioration de la balance commerciale, car les importations de pétrole deviennent plus coûteuses. Cela peut conduire à une diminution des réserves de change, à une dépréciation de la monnaie et à une augmentation des coûts de financement.

- En revanche, dans les pays exportateurs de pétrole, une hausse des prix du pétrole peut entraîner une augmentation des revenus d'exportation, ce qui peut stimuler la croissance économique, améliorer la balance commerciale et générer des recettes fiscales supplémentaires pour le gouvernement.<sup>40</sup>

- Cependant, une dépendance excessive à l'égard des revenus pétroliers peut également créer des vulnérabilités économiques, car les fluctuations des prix du pétrole peuvent entraîner une volatilité des revenus et une instabilité macroéconomique.

- Les politiques économiques, telles que les mesures de diversification économique, les politiques budgétaires et monétaires, les investissements dans les infrastructures, la promotion de l'innovation et la recherche de sources d'énergie alternatives, peuvent aider à atténuer les impacts négatifs de l'évolution des prix du pétrole sur la croissance économique.

- Les institutions internationales, les banques centrales et les gouvernements surveillent de près l'évolution des prix du pétrole et analysent leur impact sur la croissance économique afin de prendre des mesures appropriées pour atténuer les effets négatifs et promouvoir la stabilité économique.

- **Habitudes de consommation :** Les habitudes de consommation jouent un rôle important dans l'impact des prix du pétrole sur l'économie. Voici des détails ennuyeux sur les habitudes de consommation et leur relation avec l'évolution des prix du pétrole :

- Les habitudes de consommation désignent les comportements et les choix de consommation des individus et des ménages. Cela comprend les décisions concernant les dépenses liées au transport, à l'énergie, aux biens manufacturés et aux services qui dépendent du pétrole.

- Les prix du pétrole peuvent influencer les habitudes de consommation en raison de leur impact sur le coût de divers biens et services. Lorsque les prix du pétrole augmentent, cela peut inciter les consommateurs à modifier leurs habitudes de consommation et à rechercher des alternatives moins coûteuses.

---

<sup>40</sup> [www.persee.fr/doc/rfec0\\_0769-0479\\_2008\\_num\\_23\\_2\\_1669](http://www.persee.fr/doc/rfec0_0769-0479_2008_num_23_2_1669)



- Les hausses des prix du pétrole peuvent entraîner une réduction de la demande de carburant automobile, ce qui peut se traduire par une baisse des ventes de véhicules plus gourmands en carburant et une augmentation de la demande de véhicules plus économes en carburant ou de véhicules électriques.
- Les prix élevés du pétrole peuvent également encourager les consommateurs à réduire leur utilisation d'autres produits pétroliers, tels que le chauffage résidentiel, les produits chimiques dérivés du pétrole, les plastiques, etc.
- Les habitudes de consommation peuvent également être influencées par des facteurs tels que les préférences personnelles, les modes de vie, les valeurs environnementales et les contraintes budgétaires. Par exemple, certains consommateurs peuvent être prêts à payer un prix plus élevé pour des produits respectueux de l'environnement ou choisir des modes de transport alternatifs tels que le covoiturage, les transports en commun ou le vélo.
- Les gouvernements et les organismes de réglementation peuvent également influencer les habitudes de consommation en mettant en place des incitations, des politiques fiscales ou des réglementations visant à encourager une consommation plus durable et à réduire la dépendance au pétrole.
- Les habitudes de consommation peuvent varier d'un pays à l'autre en fonction des niveaux de développement, des infrastructures de transport, des politiques publiques, des conditions géographiques, des revenus disponibles et des cultures de consommation spécifiques.
- Les entreprises, en réponse aux habitudes de consommation changeantes, peuvent ajuster leur offre de produits et de services, développer des innovations technologiques et adopter des pratiques commerciales durables pour répondre à la demande des consommateurs et rester compétitives sur le marché.
- **Politiques énergétiques :** Les politiques énergétiques sont des mesures prises par les gouvernements pour réguler et gérer l'utilisation des ressources énergétiques, y compris le pétrole. Voici des détails ennuyeux sur les politiques énergétiques et leur relation avec l'évolution des prix du pétrole :
  - Les politiques énergétiques visent à promouvoir un approvisionnement énergétique fiable, sûr, durable et abordable. Elles sont élaborées en prenant en compte des objectifs économiques, environnementaux, sociaux et de sécurité énergétique.
  - Les politiques énergétiques peuvent inclure des mesures pour diversifier le mix énergétique en encourageant l'utilisation d'autres sources d'énergie, telles que les énergies renouvelables (solaire, éolienne, hydraulique, biomasse), le nucléaire ou le gaz naturel, afin de réduire la

dépendance au pétrole.

- Les politiques énergétiques peuvent encourager l'efficacité énergétique, c'est-à-dire l'utilisation plus efficace de l'énergie, afin de réduire la demande et de minimiser la dépendance aux ressources énergétiques, y compris le pétrole.
- Les politiques énergétiques peuvent inclure des mesures d'incitation, telles que des subventions, des crédits d'impôt ou des tarifs préférentiels, pour encourager l'adoption de technologies énergétiques propres et économes en énergie.
- Les politiques énergétiques peuvent également promouvoir la recherche et le développement de nouvelles technologies énergétiques, afin de stimuler l'innovation et la transition vers des sources d'énergie plus durables et respectueuses de l'environnement.
- Les politiques énergétiques peuvent impliquer des réglementations et des normes pour promouvoir la réduction des émissions de gaz à effet de serre, la protection de l'environnement et la durabilité des ressources énergétiques.
- Les politiques énergétiques peuvent également inclure des mesures pour améliorer l'efficacité du secteur des transports, en encourageant l'utilisation de véhicules électriques, en développant des infrastructures de recharge, en promouvant le covoiturage et les transports en commun, et en incitant à l'utilisation de carburants alternatifs.
- Les politiques énergétiques peuvent être influencées par des considérations économiques, politiques, sociales et environnementales, ainsi que par les pressions internationales, les engagements internationaux en matière de changement climatique et les objectifs de développement durable.
- Les politiques énergétiques sont souvent évaluées et révisées périodiquement pour s'adapter aux évolutions technologiques, aux besoins économiques, aux préoccupations environnementales et aux priorités nationales.
- **Progrès technologiques :** Les progrès technologiques ont un impact significatif sur l'industrie pétrolière et l'évolution des prix du pétrole. Voici des détails ennuyeux sur les progrès technologiques et leur relation avec l'évolution des prix du pétrole :
  - Les progrès technologiques dans l'exploration pétrolière et gazière ont permis d'améliorer l'efficacité et la précision des méthodes de localisation et d'extraction des ressources. Cela a permis de découvrir de nouveaux gisements, d'augmenter les réserves prouvées et de réduire les coûts d'exploration et de production.
  - Les technologies de forage avancées, telles que le forage horizontal et le fracturage hydraulique (fracking), ont ouvert de nouvelles opportunités d'exploitation des ressources non

conventionnelles, telles que le pétrole de schiste et le gaz de schiste. Ces avancées technologiques ont considérablement augmenté l'offre de pétrole et de gaz, influençant ainsi les prix du marché.

- Les progrès technologiques dans les domaines de la récupération assistée du pétrole (EOR - Enhanced Oil Recovery) ont permis d'exploiter plus efficacement les réservoirs de pétrole existants. Ces techniques, telles que l'injection de gaz ou de produits chimiques, ont permis d'augmenter le taux de récupération du pétrole et de prolonger la durée de vie des gisements.
- Les avancées dans les technologies de raffinage ont permis d'améliorer l'efficacité des processus de transformation du pétrole brut en produits pétroliers raffinés tels que l'essence, le diesel et le fioul. Cela a contribué à optimiser les coûts de production et à répondre à la demande croissante de produits pétroliers.
- Les progrès technologiques dans le domaine des énergies renouvelables ont également eu un impact sur l'industrie pétrolière. L'amélioration des technologies solaires, éoliennes, hydrauliques et biomasse a conduit à une augmentation de la production d'énergie à partir de sources renouvelables, réduisant ainsi la dépendance au pétrole dans certains secteurs.
- Les technologies de stockage de l'énergie, telles que les batteries, ont également évolué, ce qui a ouvert la voie à une adoption plus large des véhicules électriques et d'autres solutions de stockage d'énergie. Cela peut potentiellement réduire la demande de carburants traditionnels et avoir un impact sur les prix du pétrole.
- Les avancées dans les technologies de surveillance et de gestion des données ont également amélioré la planification, l'efficacité opérationnelle et la gestion des risques dans l'industrie pétrolière. Cela peut contribuer à réduire les coûts, à améliorer la sécurité et à optimiser les performances des opérations pétrolières.
- Les progrès technologiques continuent d'évoluer rapidement, et de nouvelles innovations telles que l'intelligence artificielle, l'automatisation, l'Internet des objets et la blockchain ont le potentiel de transformer

## **2. Typologies des marchés pétroliers**

Les marchés pétroliers peuvent être classés en différentes typologies en fonction de divers facteurs. Voici des détails ennuyeux sur les typologies des marchés pétroliers<sup>41</sup> :

### **2.1. Marché spot :**

Le marché spot, également connu sous le nom de marché au comptant, est un marché où les transactions se font avec une livraison immédiate ou à court terme. Voici des détails ennuyeux

---

<sup>41</sup> [www.ifptraining.fr/marches-petroliers.html](http://www.ifptraining.fr/marches-petroliers.html)

sur le marché spot dans le contexte des marchés pétroliers :

**-Fonctionnement du marché spot :** Sur le marché spot, les acheteurs et les vendeurs négocient le prix du pétrole et effectuent la transaction presque immédiatement, généralement dans un délai de quelques jours à quelques semaines. Contrairement aux marchés à terme, il n'y a pas d'engagement à livrer ou à prendre livraison du pétrole à une date ultérieure.

**-Prix du pétrole sur le marché spot :** Les prix du pétrole sur le marché spot sont déterminés par l'offre et la demande actuelles. Les fluctuations des prix peuvent être influencées par des facteurs tels que les conditions géopolitiques, les événements géoéconomiques, les niveaux de production et les inventaires.

**-Liquidité du marché :** Le marché spot est considéré comme étant liquide car il offre une possibilité rapide d'achat ou de vente de pétrole. Cela permet aux acteurs du marché de réagir rapidement aux changements des conditions du marché et aux opportunités commerciales.

**- Arbitrage :** Le marché spot permet également de tirer parti des opportunités d'arbitrage. L'arbitrage consiste à profiter des différences de prix du pétrole entre différents marchés ou régions géographiques. Par exemple, si le prix du pétrole est plus élevé dans une région par rapport à une autre, les traders peuvent acheter du pétrole à bas prix dans une région et le revendre à un prix plus élevé dans une autre région.

**- Transparence du marché :** Le marché spot offre une certaine transparence car les prix du pétrole sont souvent rendus publics et accessibles à tous les participants du marché. Cela permet aux acteurs du marché de prendre des décisions éclairées en fonction des conditions actuelles du marché.

**- Utilisation du marché spot :** Le marché spot est utilisé par différents acteurs de l'industrie pétrolière, tels que les producteurs, les raffineries, les négociants et les consommateurs finaux. Les producteurs peuvent vendre leur pétrole excédentaire, tandis que les acheteurs peuvent acquérir rapidement du pétrole pour répondre à leurs besoins immédiats.

**- Influence sur les marchés à terme :** Les prix du pétrole sur le marché spot peuvent également avoir un impact sur les marchés à terme, car ils fournissent des indications sur les conditions actuelles de l'offre et de la demande. Les mouvements des prix spot peuvent influencer les contrats à terme sur le pétrole et les décisions de couverture des acteurs du marché.

Il est important de noter que le marché spot est complémentaire aux marchés à terme et que les deux types de marchés fonctionnent en parallèle pour répondre aux besoins des acteurs de l'industrie pétrolière en matière d'achat, de vente et de gestion des risques.

## **2.2.Marché à terme**

Le marché à terme, également connu sous le nom de marché des contrats à terme, est un marché où les contrats sont négociés pour acheter ou vendre du pétrole à une date future prédéterminée et à un prix convenu à l'avance. Voici des détails ennuyeux sur le marché à terme dans le contexte des marchés pétroliers :

- **Contrats à terme** : Les contrats à terme sont des accords légalement contraignants entre un vendeur et un acheteur pour échanger une quantité spécifique de pétrole à une date future précise, souvent dans des unités standardisées telles que des barils. Les termes du contrat incluent le prix convenu, la quantité de pétrole à livrer et la date de livraison.

- **Hedging (couverture)** : Le marché à terme est utilisé par les acteurs de l'industrie pétrolière, tels que les producteurs, les raffineries, les négociants et les consommateurs finaux, pour se protéger contre les fluctuations des prix du pétrole. Cela s'appelle le hedging ou la couverture. En prenant des positions opposées sur le marché à terme, ils peuvent réduire leur exposition aux risques de prix et garantir un prix fixe pour leurs achats ou leurs ventes futurs de pétrole.

- **Spéculation** : Outre la couverture, le marché à terme offre également des opportunités de spéculation. Les traders et les investisseurs peuvent prendre des positions spéculatives sur les mouvements futurs des prix du pétrole afin de réaliser des gains financiers. Ils peuvent parier sur une hausse (position longue) ou une baisse (position courte) des prix, en tirant parti de la volatilité du marché.

- **Liquidité et échanges** : Les marchés à terme du pétrole sont généralement très liquides, ce qui signifie qu'il y a un volume élevé de transactions et une grande disponibilité d'acheteurs et de vendeurs. Les échanges les plus couramment utilisés pour les contrats à terme pétroliers sont le New York Mercantile Exchange (NYMEX) et l'Intercontinental Exchange (ICE).

- **Fixation des prix** : Les prix du pétrole sur les marchés à terme peuvent influencer les prix du pétrole sur le marché spot. Les traders et les acteurs de l'industrie surveillent souvent les mouvements des prix à terme pour obtenir des indications sur les tendances et les perspectives du marché pétrolier.

- **Réglementation** : Les marchés à terme sont réglementés par des organismes de réglementation tels que la Commodity Futures Trading Commission (CFTC) aux États-Unis. Les réglementations visent à maintenir l'intégrité et la transparence des marchés à terme, à prévenir la manipulation des prix et à protéger les investisseurs.

- **Contrats à terme sur différentes périodes** : Les contrats à terme sur le pétrole peuvent être négociés pour différentes périodes, allant des contrats à court terme (par exemple, un mois) aux contrats à plus long terme (par exemple, plusieurs années). Les contrats à terme à plus long

terme peuvent refléter les attentes concernant l'évolution future de l'offre et de la demande de pétrole.

### **2.3. Marché de gré à gré (OTC - Over-the-Counter) :**

Le marché de gré à gré, également connu sous le nom de marché OTC (Over-the-Counter), est un marché où les transactions pétrolières se font directement entre les parties sans passer par un échange centralisé. Voici des détails ennuyeux sur le marché de gré à gré dans le contexte des marchés pétroliers :

- **Transactions personnalisées :** Sur le marché de gré à gré, les participants négocient des contrats personnalisés pour l'achat et la vente de pétrole. Les conditions de chaque transaction, y compris le prix, la quantité, la qualité, la date de livraison et les modalités de règlement, sont négociées directement entre les parties impliquées.
- **Flexibilité :** Le marché de gré à gré offre une plus grande flexibilité par rapport aux marchés organisés tels que les marchés à terme. Les participants peuvent convenir de conditions spécifiques qui répondent à leurs besoins particuliers, tels que des volumes de pétrole non standard, des conditions de livraison spécifiques ou des modalités de paiement adaptées.
- **Confidentialité :** Les transactions sur le marché de gré à gré sont généralement confidentielles, car elles ne sont pas soumises aux exigences de divulgation publique des échanges réglementés. Cela permet aux participants de maintenir la confidentialité de leurs activités commerciales et de protéger leurs informations sensibles.
- **Participants :** Les participants au marché de gré à gré peuvent inclure des producteurs de pétrole, des raffineries, des sociétés de négoce, des courtiers, des institutions financières et d'autres acteurs de l'industrie pétrolière. Ces participants peuvent négocier directement entre eux ou utiliser les services de courtiers pour faciliter les transactions.
- **Risques :** Comme les transactions sur le marché de gré à gré ne sont pas réglementées et standardisées, elles peuvent présenter des risques supplémentaires par rapport aux transactions sur les marchés organisés. Les risques incluent la contrepartie (risque de non-paiement ou de non-livraison), le risque de crédit, le risque de liquidité et le risque opérationnel. Il est donc essentiel pour les participants de mener des évaluations de crédit et de gérer efficacement ces risques.
- **Réglementation :** Bien que le marché de gré à gré soit moins réglementé que les marchés organisés, il peut être soumis à certaines réglementations et exigences, en particulier dans le domaine de la conformité financière et de la lutte contre le blanchiment d'argent. Les participants doivent se conformer aux lois et réglementations applicables dans leur juridiction respective.

- **Transparence** : Bien que le marché de gré à gré offre une certaine confidentialité, il peut également y avoir des initiatives visant à accroître la transparence. Par exemple, certaines organisations et plateformes fournissent des informations agrégées sur les transactions de gré à gré afin de donner une visibilité plus large sur les activités du marché.

#### **2.4. Marché physique :**

Le marché physique, également connu sous le nom de marché au comptant ou marché de livraison physique, est un marché où les acheteurs et les vendeurs échangent réellement le pétrole physique. Voici des détails ennuyeux sur le marché physique dans le contexte des marchés pétroliers :

- **Livraison et transfert de propriété** : Sur le marché physique, la livraison réelle du pétrole a lieu entre l'acheteur et le vendeur. Cela implique le transfert physique du pétrole d'un emplacement à un autre conformément aux modalités convenues dans le contrat.

- **Infrastructure physique** : Le marché physique dépend d'une infrastructure physique robuste pour faciliter le stockage, le transport et la distribution du pétrole. Cela comprend des installations telles que les terminaux pétroliers, les oléoducs, les tankers, les raffineries et les installations de stockage.

- **Contrôle de qualité** : Sur le marché physique, il est essentiel de s'assurer que le pétrole répond aux normes de qualité convenues entre les parties. Des tests et des certifications sont effectués pour garantir la conformité aux spécifications convenues.

- **Logistique et coûts associés** : Les acteurs du marché physique doivent prendre en compte les aspects logistiques tels que le transport, le stockage et la manipulation du pétrole. Ces aspects peuvent entraîner des coûts supplémentaires, tels que les frais de transport, les frais de stockage et les coûts de manutention.

- **Localisation géographique** : Le marché physique peut être influencé par la localisation géographique des acteurs et des ressources pétrolières. Les contraintes géographiques, les distances de transport et les infrastructures disponibles peuvent affecter les coûts et la disponibilité du pétrole sur le marché physique.

- **Contrats bilatéraux** : Les transactions sur le marché physique peuvent être effectuées à travers des contrats bilatéraux entre les acheteurs et les vendeurs. Les termes du contrat incluent généralement des informations détaillées sur la quantité, la qualité, le prix, la date de livraison, les modalités de paiement et d'autres conditions spécifiques.

- **Relations à long terme** : Le marché physique peut favoriser des relations commerciales à long terme entre les acteurs de l'industrie pétrolière. Les acheteurs et les vendeurs peuvent établir des partenariats durables basés sur la confiance mutuelle, la fiabilité des livraisons et la

satisfaction des besoins en matière de pétrole.

Il convient de noter que le marché physique coexiste avec d'autres types de marchés pétroliers, tels que les marchés à terme et les marchés de gré à gré. Les participants peuvent choisir la méthode de transaction qui convient le mieux à leurs besoins, en tenant compte des facteurs tels que la disponibilité du pétrole, la gestion des risques et la flexibilité des contrats.

### **2.5.Marché financier**

Le marché financier, également connu sous le nom de marché financier pétrolier, est un marché où les produits financiers liés au pétrole sont échangés. Voici des détails ennuyeux sur le marché financier dans le contexte des marchés pétroliers :

- **Produits financiers** : Sur le marché financier pétrolier, divers produits financiers liés au pétrole sont négociés. Cela comprend les contrats à terme, les options, les contrats d'échange (swaps), les fonds d'investissement spécialisés (ETF) et les produits structurés. Ces produits permettent aux investisseurs de prendre des positions sur les prix du pétrole sans avoir à détenir physiquement le pétrole.
- **Négociation électronique** : La plupart des transactions sur le marché financier pétrolier se font via des plates-formes de négociation électronique. Cela permet aux investisseurs du monde entier de participer aux transactions en temps réel et facilite la liquidité et la transparence du marché.
- **Arbitrage** : Le marché financier pétrolier offre des opportunités d'arbitrage, où les traders exploitent les écarts de prix entre différents produits financiers ou marchés connexes. Par exemple, un trader peut acheter un contrat à terme pétrolier sur un marché et le vendre simultanément sur un autre marché pour réaliser un profit en exploitant les différences de prix.
- **Volatilité** : Les prix du pétrole sur le marché financier peuvent être influencés par la volatilité des prix du pétrole sur le marché physique. Les traders et les investisseurs peuvent prendre des positions spéculatives sur les fluctuations des prix du pétrole et profiter de la volatilité pour réaliser des gains financiers.
- **Instruments dérivés** : Les produits financiers sur le marché pétrolier sont souvent des instruments dérivés, ce qui signifie qu'ils tirent leur valeur d'un actif sous-jacent, tel que le prix du pétrole. Les contrats à terme et les options sont des exemples courants d'instruments dérivés utilisés dans le marché financier pétrolier.
- **Risques** : La négociation sur le marché financier pétrolier comporte des risques. Les investisseurs sont exposés au risque de marché, au risque de contrepartie et à d'autres risques financiers. Une gestion appropriée des risques, y compris l'utilisation de techniques de couverture, est essentielle pour les investisseurs qui souhaitent participer à ce marché.



- **Influence sur les prix :** Les transactions sur le marché financier peuvent influencer les prix du pétrole sur le marché physique. Les opérations spéculatives massives, les flux de capitaux et les tendances de marché peuvent avoir un impact sur la perception de l'offre et de la demande de pétrole, ce qui peut à son tour influencer les prix.

Il est important de noter que le marché financier pétrolier fonctionne en parallèle avec le marché physique, le marché à terme et le marché de gré à gré. Les participants peuvent choisir différentes méthodes de transaction en fonction de leurs besoins, de leur exposition au risque et de leurs objectifs financiers.

## **2.6. Marché régional**

Le marché régional dans le contexte des marchés pétroliers fait référence à un marché spécifique à une région géographique donnée. Voici des détails ennuyeux sur le marché régional pétrolier :

- **Définition géographique :** Le marché régional est délimité par une région géographique spécifique, telle qu'un pays, une zone économique, une région continentale ou un groupe de pays ayant des intérêts économiques communs. Par exemple, on peut parler du marché régional européen, du marché régional asiatique ou du marché régional moyen-oriental.

- **Spécificités régionales :** Chaque marché régional pétrolier peut avoir ses caractéristiques et spécificités uniques. Cela peut inclure des facteurs tels que la disponibilité des ressources pétrolières dans la région, les infrastructures de transport et de stockage spécifiques, les politiques et réglementations régionales, ainsi que les habitudes de consommation et les demandes énergétiques spécifiques à la région.

- **Interactions avec les marchés mondiaux :** Bien que le marché régional soit délimité géographiquement, il est généralement interconnecté avec les marchés pétroliers mondiaux. Les prix du pétrole sur le marché régional peuvent être influencés par les fluctuations des prix du pétrole sur les marchés mondiaux, les événements géopolitiques, les facteurs économiques mondiaux et les tendances de la demande et de l'offre globales.

- **Acteurs régionaux :** Le marché régional pétrolier comprend une variété d'acteurs tels que les producteurs de pétrole locaux, les sociétés pétrolières nationales, les raffineries, les distributeurs, les consommateurs industriels et les autres parties prenantes de l'industrie pétrolière opérant dans la région. Ces acteurs peuvent avoir des relations commerciales et des accords spécifiques liés au marché régional.

- **Dynamiques de l'offre et de la demande régionales :** Les conditions d'offre et de demande de pétrole dans une région donnée peuvent différer de celles des marchés mondiaux. Les facteurs tels que la production régionale, les importations et les exportations, les politiques

d'approvisionnement énergétique, les infrastructures de stockage et de transport, ainsi que les habitudes de consommation régionales peuvent influencer les dynamiques du marché régional.

- **Politiques et réglementations régionales :** Les politiques énergétiques, les réglementations environnementales et les politiques fiscales spécifiques à une région peuvent avoir un impact sur le fonctionnement du marché régional pétrolier. Les gouvernements régionaux peuvent mettre en place des réglementations pour contrôler les activités pétrolières, promouvoir l'efficacité énergétique, encourager les énergies renouvelables ou gérer les questions de sécurité énergétique.

- **Interactions avec d'autres marchés :** Les marchés régionaux peuvent également interagir avec d'autres marchés énergétiques, tels que les marchés du gaz naturel, des produits pétroliers raffinés et des énergies renouvelables. Ces interactions peuvent se produire à travers des infrastructures de transport

### 3. Impact des prix du pétrole sur les indices macro-économiques

Les prix du pétrole ont un impact significatif sur les indices macro-économiques d'un pays ou d'une région. Voici des détails ennuyeux sur l'impact des prix du pétrole sur les indices macro-économiques<sup>42</sup> :

#### 3.1. L'inflation :

Est un phénomène économique qui se caractérise par une augmentation générale et continue des prix des biens et services sur une période donnée. Voici des détails ennuyeux sur l'inflation :

- **Causes de l'inflation :** L'inflation peut être causée par plusieurs facteurs. L'une des principales causes est la demande excessive par rapport à l'offre disponible. Lorsque la demande de biens et services dépasse la capacité de production de l'économie, les prix augmentent. D'autres causes peuvent inclure l'augmentation des coûts de production, les chocs d'offre tels que les fluctuations des prix des matières premières, les politiques monétaires expansionnistes et les anticipations d'inflation.

- **Effets de l'inflation :** L'inflation peut avoir des effets sur différents aspects de l'économie. Tout d'abord, elle réduit le pouvoir d'achat des consommateurs, car les prix plus élevés signifient que les ménages doivent dépenser davantage pour acheter les mêmes biens et services. De plus, l'inflation peut réduire la valeur réelle de l'argent et de l'épargne, car la hausse des prix diminue le pouvoir d'achat futur. Elle peut également affecter la distribution des

---

<sup>42</sup> <http://dspace.univ-eloued.dz/bitstream>

revenus, car certains groupes de population peuvent être plus vulnérables aux augmentations des prix.

- **Mesure de l'inflation** : L'inflation est généralement mesurée à l'aide d'indices des prix, tels que l'indice des prix à la consommation (IPC). L'IPC mesure les variations des prix d'un panier de biens et services représentatif de la consommation moyenne des ménages. D'autres indices, tels que l'indice des prix de production (IPP), mesurent les variations des prix des biens et services au stade de la production.

- **Effets sur la politique monétaire** : L'inflation joue un rôle important dans la formulation de la politique monétaire. Les banques centrales cherchent généralement à maintenir la stabilité des prix en maintenant l'inflation à un niveau bas et stable. Lorsque l'inflation est élevée, les banques centrales peuvent augmenter les taux d'intérêt pour freiner la demande et réduire les pressions inflationnistes. Inversement, en période de faible inflation ou de déflation, les banques centrales peuvent adopter des politiques monétaires expansionnistes pour stimuler l'économie.

- **Inflation et ajustements salariaux** : Lorsque l'inflation augmente, les salaires ont tendance à augmenter pour compenser la diminution du pouvoir d'achat des travailleurs. Cependant, il peut y avoir un décalage entre l'augmentation des prix et les ajustements salariaux, ce qui peut entraîner une baisse du pouvoir d'achat des travailleurs pendant un certain temps.

- **Effets sur les investissements** : L'inflation peut également influencer les décisions d'investissement. Les entreprises peuvent être réticentes à investir lorsque les coûts de production augmentent en raison de l'inflation. De plus, l'incertitude associée à l'inflation peut dissuader les investissements à long terme.

### **3.2. La croissance économique :**

Est un indicateur qui mesure l'augmentation de la production économique d'un pays sur une période donnée. Voici des détails ennuyeux sur la croissance économique :

- **Mesure de la croissance économique** : La croissance économique est généralement mesurée par le taux de croissance du produit intérieur brut (PIB), qui est la valeur totale de tous les biens et services produits dans une économie au cours d'une période spécifique. Le taux de croissance du PIB exprime le pourcentage d'augmentation ou de diminution du PIB par rapport à la période précédente.

- **Facteurs de la croissance économique** : La croissance économique est influencée par une variété de facteurs. Les principaux moteurs de la croissance économique comprennent l'investissement, la consommation, l'innovation technologique, la productivité, l'efficacité des marchés, les politiques gouvernementales, les conditions financières, le commerce international et les facteurs démographiques.

- **Importance de la croissance économique :** La croissance économique est essentielle pour améliorer le niveau de vie d'une population. Elle permet d'augmenter les revenus, de créer des emplois, d'améliorer les infrastructures, d'investir dans l'éducation et la santé, et de réduire la pauvreté. Une croissance économique soutenue favorise également la stabilité sociale et politique.
- **Types de croissance économique :** On distingue généralement deux types de croissance économique. La croissance extensive se réfère à une augmentation de la production qui est principalement due à une augmentation des facteurs de production, tels que le capital et le travail. La croissance intensive, en revanche, se réfère à une augmentation de la production qui est due à une amélioration de la productivité et de l'efficacité.
- **Cycle économique :** La croissance économique n'est pas un processus linéaire et constant. Les économies connaissent des cycles économiques caractérisés par des périodes d'expansion et de contraction. Pendant les périodes d'expansion, la croissance économique est positive et les entreprises prospèrent. Pendant les périodes de contraction, la croissance économique ralentit ou devient négative, ce qui peut entraîner une récession.
- **Politiques pour favoriser la croissance économique :** Les gouvernements et les décideurs économiques mettent en œuvre différentes politiques pour stimuler la croissance économique. Cela peut inclure des mesures telles que des politiques fiscales expansionnistes, des politiques monétaires accommodantes, des réformes structurelles, des investissements dans l'éducation et la recherche, la promotion de l'entrepreneuriat, l'ouverture aux échanges internationaux et l'amélioration de l'environnement des affaires.
- **Défis de la croissance économique :** La croissance économique peut également poser des défis. Cela peut inclure des pressions sur les ressources naturelles, des inégalités économiques et sociales croissantes, des problèmes environnementaux, une dépendance excessive à certains secteurs économiques, des déséquilibres commerciaux et financiers, ainsi que des vulnérabilités

### **3.3.La Balance Commerciale :**

Est un indicateur économique qui mesure la différence entre la valeur des exportations et la valeur des importations d'un pays sur une période donnée. Voici des détails ennuyeux sur la balance commerciale :

- **Définition de la balance commerciale :** La balance commerciale est calculée en soustrayant la valeur des importations de la valeur des exportations d'un pays sur une période spécifique, généralement un mois, un trimestre ou une année. Si la valeur des exportations est supérieure à celle des importations, on parle d'excédent commercial. Si la valeur des importations est supérieure à celle des exportations, on parle de déficit commercial.

- **Importance de la balance commerciale :** La balance commerciale est un indicateur important pour évaluer la compétitivité économique d'un pays et sa position dans le commerce international. Un excédent commercial peut indiquer que le pays exporte plus qu'il n'importe, ce qui peut stimuler la croissance économique, créer des emplois et renforcer les réserves de change. En revanche, un déficit commercial peut indiquer une dépendance accrue aux importations, une compétitivité réduite et une sortie nette de devises.

- **Facteurs influençant la balance commerciale :** Plusieurs facteurs influencent la balance commerciale d'un pays. Les principaux facteurs comprennent le niveau de compétitivité des exportations, la demande étrangère pour les produits du pays, les politiques commerciales, les taux de change, les coûts de production, les barrières commerciales, les politiques fiscales et les niveaux de croissance économique.

- **Conséquences d'un excédent commercial :** Un excédent commercial peut avoir des conséquences positives et négatives. Les avantages potentiels comprennent une augmentation des réserves de change, une amélioration de la balance des paiements, une augmentation de l'investissement domestique et étranger, ainsi qu'une plus grande indépendance économique. Cependant, un excédent commercial prolongé peut également indiquer une demande intérieure faible et une insuffisance d'investissement domestique.

- **Conséquences d'un déficit commercial :** Un déficit commercial peut également avoir des conséquences positives et négatives. Les inconvénients potentiels comprennent une dépendance accrue aux importations, une sortie nette de devises, une diminution des réserves de change, une pression sur la monnaie nationale et une concurrence accrue pour les industries nationales. Cependant, un déficit commercial peut également refléter une demande intérieure solide, un accès à une variété de biens et services étrangers, ainsi qu'une intégration dans les chaînes de valeur mondiales.

- **Politiques pour équilibrer la balance commerciale :** Les gouvernements peuvent mettre en œuvre différentes politiques pour équilibrer la balance commerciale. Cela peut inclure des mesures visant à promouvoir les exportations, à réduire les importations, à améliorer la compétitivité des industries nationales, à négocier des accords commerciaux favorables, à encourager l'investissement productif et à renforcer la capacité d'innovation.

### **3.4. Le taux de change :**

est le prix relatif d'une devise par rapport à une autre. Il indique combien d'unités d'une devise peuvent être échangées contre une unité d'une autre devise. Voici des détails ennuyeux sur le taux de change :

- **Taux de change flottant** : La plupart des pays ont des taux de change flottants, ce qui signifie que les taux de change sont déterminés par l'offre et la demande sur le marché des changes. Les forces du marché, telles que l'offre et la demande de devises, les flux commerciaux, les flux de capitaux, les politiques monétaires et les anticipations des acteurs du marché, influencent les taux de change.
- **Taux de change fixe** : Certains pays ont des taux de change fixes, où la valeur de leur devise est fixée par rapport à une autre devise, généralement une monnaie majeure comme le dollar américain ou l'euro. Les taux de change fixes sont maintenus par les autorités monétaires à travers des interventions sur le marché des changes et des politiques de gestion de la monnaie.
- **Détermination du taux de change** : Les taux de change sont déterminés par les marchés des changes, où les devises sont achetées et vendues. L'offre et la demande de devises influencent les taux de change. Si la demande d'une devise augmente, son taux de change augmente également. Si l'offre d'une devise augmente, son taux de change diminue.
- **Effets du taux de change sur l'économie** : Le taux de change a des effets significatifs sur l'économie d'un pays. Un taux de change fort peut rendre les importations moins chères, ce qui peut stimuler la consommation, mais rendre les exportations plus chères et moins compétitives sur les marchés internationaux. Un taux de change faible, en revanche, peut rendre les exportations moins chères et plus compétitives, mais rendre les importations plus coûteuses et potentiellement conduire à une augmentation de l'inflation.
- **Politiques monétaires et taux de change** : Les politiques monétaires, telles que les variations des taux d'intérêt et l'assouplissement ou le resserrement quantitatif, peuvent influencer les taux de change. Une augmentation des taux d'intérêt peut rendre une devise plus attractive pour les investisseurs, ce qui peut renforcer son taux de change. Inversement, une diminution des taux d'intérêt peut affaiblir un taux de change.
- **Régimes de change** : Les pays peuvent adopter différents régimes de change en fonction de leurs objectifs économiques et de leur stabilité. En plus des taux de change flottants et fixes, il existe des régimes de change intermédiaires tels que les taux de change gérés, où les autorités monétaires interviennent périodiquement pour influencer le taux de change.
- **Volatilité du taux de change** : Les taux de change peuvent être volatils et subir des fluctuations fréquentes en raison de divers facteurs, tels que les événements économiques, politiques ou géopolitiques, les chocs économiques, les crises financières, les spéculations sur les marchés.

### **3.5. Secteurs économiques spécifiques :**

Il existe plusieurs secteurs économiques spécifiques qui jouent un rôle important dans

l'économie d'un pays. Voici quelques-uns de ces secteurs :

- **Secteur agricole** : Le secteur agricole englobe toutes les activités liées à la production agricole, comme la culture des plantes, l'élevage du bétail, la pêche et la foresterie. Il fournit des denrées alimentaires, des matières premières pour l'industrie et des emplois pour une partie importante de la population.
- **Secteur manufacturier** : Le secteur manufacturier comprend les activités de transformation des matières premières en produits finis. Il englobe des industries telles que l'automobile, l'électronique, la métallurgie, l'industrie textile, l'industrie chimique, etc. Le secteur manufacturier est souvent considéré comme un moteur de la croissance économique et de l'innovation technologique.
- **Secteur des services** : Le secteur des services est vaste et englobe une variété d'activités économiques. Il comprend des industries telles que les services financiers, les assurances, le tourisme, l'hôtellerie, les transports, les télécommunications, la santé, l'éducation, les services professionnels, etc. Le secteur des services est généralement intensif en main-d'œuvre et contribue de manière significative à la création d'emplois et à la croissance économique.
- **Secteur financier** : Le secteur financier comprend les institutions et les activités liées à la gestion de l'argent, aux transactions financières et à l'intermédiation entre les emprunteurs et les prêteurs. Il englobe des sous-secteurs tels que la banque, l'assurance, les services financiers aux entreprises, la gestion d'actifs, la bourse, etc. Le secteur financier est crucial pour le fonctionnement de l'économie, car il facilite l'allocation des ressources financières et soutient l'investissement et la croissance.
- **Secteur de la technologie de l'information et des communications (TIC)** : Le secteur des TIC englobe les industries liées aux technologies de l'information, aux télécommunications et à l'innovation technologique. Il comprend des sous-secteurs tels que les logiciels, le matériel informatique, les télécommunications, l'intelligence artificielle, l'Internet des objets, etc. Le secteur des TIC joue un rôle essentiel dans l'économie numérique et l'innovation, en favorisant la productivité, la connectivité et la transformation numérique des entreprises.
- **Secteur de l'énergie** : Le secteur de l'énergie englobe les activités liées à la production, la distribution et l'utilisation de différentes sources d'énergie, telles que le pétrole, le gaz, le charbon, l'électricité, les énergies renouvelables, etc. Il est crucial pour alimenter l'économie, soutenir l'industrie et répondre aux besoins en énergie de la population.
- **Secteur de la construction** : Le secteur de la construction comprend les activités de construction d'infrastructures, de bâtiments résidentiels et commerciaux, de travaux publics, de génie civil, etc.

### **3.6. La confiance des consommateurs et des investisseurs**

Est un indicateur clé de la santé économique d'un pays. Voici des détails ennuyeux sur la confiance des consommateurs et des investisseurs :

- **Confiance des consommateurs** : La confiance des consommateurs mesure le degré de confiance et d'optimisme des ménages quant à la situation économique actuelle et future, ainsi qu'à leurs propres perspectives financières. Elle est généralement évaluée à l'aide d'enquêtes auprès des consommateurs qui mesurent leurs attentes en matière d'emploi, de revenus, d'inflation, de dépenses et de sentiment général vis-à-vis de l'économie. Une confiance élevée des consommateurs est souvent associée à une augmentation des dépenses de consommation, ce qui peut stimuler la croissance économique.

- **Facteurs influençant la confiance des consommateurs** : La confiance des consommateurs est influencée par plusieurs facteurs. Les principaux facteurs comprennent la situation économique générale, l'évolution du marché du travail, les niveaux de revenu, l'inflation, les conditions financières, les politiques gouvernementales, les événements économiques et politiques, ainsi que le sentiment de sécurité et de stabilité.

- **Impact de la confiance des consommateurs** : La confiance des consommateurs joue un rôle important dans les décisions de dépenses des ménages. Lorsque les consommateurs sont confiants dans l'économie et leurs propres perspectives financières, ils ont tendance à dépenser davantage, ce qui stimule la demande et la croissance économique. En revanche, lorsque la confiance des consommateurs est faible, les dépenses de consommation peuvent diminuer, ce qui peut entraîner une baisse de la demande et de la croissance économique.

- **Confiance des investisseurs** : La confiance des investisseurs mesure le degré de confiance et d'optimisme des investisseurs quant aux perspectives du marché financier et aux opportunités d'investissement. Elle peut être évaluée à l'aide d'enquêtes auprès des investisseurs institutionnels et individuels, qui mesurent leurs attentes en matière de rendement des investissements, de risques, de stabilité financière et de perspectives économiques. Une confiance élevée des investisseurs peut stimuler l'investissement, favoriser la croissance économique et soutenir les marchés financiers.

- **Facteurs influençant la confiance des investisseurs** : La confiance des investisseurs est influencée par divers facteurs. Les principaux facteurs comprennent les perspectives économiques, les politiques monétaires et fiscales, les événements économiques et géopolitiques, la stabilité financière, la réglementation des marchés financiers, les performances des entreprises, les rendements attendus et le sentiment général des investisseurs.



- **Impact de la confiance des investisseurs** : La confiance des investisseurs a un impact significatif sur les décisions d'investissement et la dynamique des marchés financiers.

#### 4. Historique de l'évolution des prix ( les chocs pétroliers)

Les chocs pétroliers font référence à des périodes de volatilité et de forte hausse des prix du pétrole, généralement causées par des facteurs tels que des interruptions de l'offre, des conflits géopolitiques ou des changements dans la demande mondiale. Voici un aperçu de l'évolution historique des prix du pétrole lors des principaux chocs pétroliers<sup>43</sup> :



**Figure III- 1 : les chocs pétroliers 1970-2019 (allnwes.ch)**

##### 4.1. Premier choc pétrolier (1973-1974) :

Ce choc a été déclenché par l'embargo pétrolier de l'Organisation des pays exportateurs de pétrole (OPEP) en réponse au soutien des États-Unis et d'autres pays occidentaux à Israël pendant la guerre du Kippour. Les prix du pétrole ont augmenté d'environ 400 % en quelques mois, passant d'environ 3 dollars le baril à plus de 12 dollars le baril.

##### 4.2. Deuxième choc pétrolier (1979-1980) :

Ce choc a été provoqué par la révolution iranienne et la guerre Iran-Irak. Les prix du pétrole ont de nouveau connu une hausse spectaculaire, atteignant un pic de près de 40 dollars le baril en 1980, soit une augmentation de plus de 200 % par rapport aux niveaux précédents.

##### 4.3. Choc pétrolier de 1990-1991 :

Ce choc a été déclenché par l'invasion du Koweït par l'Irak en 1990, entraînant une interruption de l'approvisionnement en pétrole de la région. Les prix du pétrole ont augmenté, mais la hausse a été relativement modérée par rapport aux chocs précédents, atteignant environ 40 dollars le baril.

##### 4.4. Choc pétrolier de 2003-2008 :

Ce choc a été causé par plusieurs facteurs, notamment la guerre en Irak, les tensions géopolitiques au Moyen-Orient et une demande croissante de la part des économies émergentes, notamment la Chine. Les prix du pétrole ont connu une augmentation significative au cours de cette période, atteignant un pic de plus de 145 dollars le baril en 2008.

<sup>43</sup> [www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/choc-petrolier](http://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/choc-petrolier)

**4.5.Choc pétrolier de 2014-2016 :**

Ce choc a été principalement dû à une surabondance d'offre de pétrole sur le marché mondial, notamment en raison de l'essor de la production de pétrole de schiste aux États-Unis. Cela a entraîné une chute importante des prix du pétrole, passant d'environ 100 dollars le baril en 2014 à moins de 30 dollars le baril en 2016.

Il est important de noter que les prix du pétrole peuvent être influencés par de nombreux facteurs et que leur évolution peut varier en fonction de la conjoncture économique, géopolitique et de l'offre et de la demande sur le marché mondial.

## **Conclusion**

L'évolution des prix du pétrole est un phénomène complexe qui est influencé par divers facteurs économiques, géopolitiques et technologiques. Les prix du pétrole sont déterminés par des moteurs tels que l'offre et la demande, les réserves disponibles, ainsi que par les différentes typologies des marchés pétroliers.

Ces prix ont un impact significatif sur les indices macro-économiques, tels que l'inflation, la croissance économique, la balance commerciale et les taux de change. Les chocs pétroliers historiques ont montré comment les fluctuations des prix du pétrole peuvent perturber l'économie mondiale, entraînant des périodes d'inflation élevée, de ralentissement économique et de déséquilibres commerciaux.

Il est essentiel de comprendre les moteurs de l'évolution des prix du pétrole et leurs impacts économiques afin de prendre des décisions éclairées en matière de politiques énergétiques, de gestion des risques et de planification économique. En suivant de près les évolutions du marché pétrolier et en adaptant les stratégies économiques en conséquence, il est possible de réduire la vulnérabilité face aux fluctuations des prix du pétrole et de favoriser une croissance économique stable et durable.

# **Chapitre IV**

**Construction d'un modèle ARDL de  
l'impact de prix du pétrole sur  
l'activité Exploration-production**

**Introduction :**

Nous commençons par une analyse graphique de l'évolution des prix du pétrole et de l'activité EP, puis nous examinons la stationnarité des séries INVEST et PRIX. Nous justifions ensuite notre choix du modèle ARDL (Auto Regressive Distributed Lag) pour notre étude. Ce chapitre revêt une importance cruciale car il nous permettra de quantifier et de comprendre les relations entre les variations des prix du pétrole et les décisions d'investissement dans le secteur EP. Les résultats obtenus contribueront à répondre à notre problématique et à tester nos hypothèses, ce qui nous permettra de formuler des recommandations pratiques pour les acteurs de l'industrie.

**1 Présentation d'Entreprise de stage (sonatrash):**

**Division exploration**

Depuis sa création, SONATRACH concentre ses efforts sur la recherche de nouveaux gisements pétroliers et gaziers sur le territoire national. Afin de renouveler ses réserves et augmenter ses capacités de productions.

Pour valoriser les ressources en hydrocarbures de l'Algérie, SONATRACH a déployée son expertise technologique et son savoir-faire dans l'exploration-production.

La division exploration fait partie de l'activité Amont, elle a été créée en 1972. Au début, elle a eu le titre de la direction exploration. Suite à la réorganisation de la SONATRACH au 04/04/1987 la direction exploration est élevée au rang de la division.

L'activité Exploration-Production (E&P) couvre les activités de recherche, d'exploration, de développement et productions d'hydrocarbures. Elles sont assurées par SONATRACH seule, ou en association avec d'autres compagnies pétrolières.

SONATRACH a effectué 2 découvertes de pétrole en international à travers sa filiale SIPAX en association avec la National Oil Corporation (Libye). Ces découvertes ont été réalisées dans le bassin de Ghadamès, à environs 230Km au sud de la ville Tripoli.

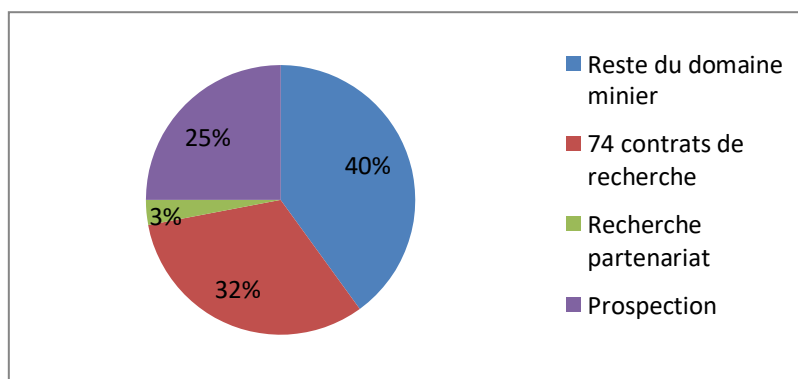
La quasi-totalité des réserves découvertes en Algérie se situe dans la partie EST du Sahara Algérien. Sur la base d'un découpage du domaine minier en plusieurs régions pétrolières :

- 67% sont renfermés dans Oued-Mya et Hassi Messouad (gisements géant Hassi-R'mel : Gaz, gisement géant Hassi Messaoud : Huile).
- Le bassin d'Illizi occupe la 3<sup>ème</sup> position avec 14% de réserves initiales en place.
- Le bassin Rhourde-Nouss 9% de réserves initiales en place.
- Ahnet Timimoun et Berkine 4% de réserves initiales en place.

Depuis les années 2000 jusqu'à 2015, SONATRACH a effectué 278 découvertes dont 210 découvertes en efforts propre.

**Superficies contractuelles :**

	Prospection	Recherche
<b>Domaine minier national</b>	1553488 Km <sup>2</sup>	
<b>Domaine minier international occupé par l'activité</b>	60% de SONATRACH et partenaires	32% Recherche SH seule 25% Prospection SH seule 3% Partenariat recherche
	(60%) 938753 Km <sup>2</sup>	
<b>Reste du domaine minier</b>	(40%) 614734 Km <sup>2</sup>	



La nature des hydrocarbures dans chaque région se présente comme suit :

- Hassi Messaoud-Dahar renferme 71% des réserve de pétrole
- Oued Meya renferme 50% des réserves de gaz naturel.
- Le bassin d'Illizi renferme 15% de pétrole et 14% de gaz.
- Le bassin de l'Ahnet-Timimoun renferme que du gaz naturel 13%, dont la moitié est encore classée comme probable ou possible.

L'effort de l'exploration a connu des avancements notables depuis le début des années 2000, notamment grâce à l'introduction du procédé de sismique 3D, il est passée de près de 300 Km<sup>2</sup> à plus de 18000 Km<sup>2</sup> en 2015. Ce qui est démontré par le tableau suivant :

Libellé	Effort Global		Effort propre	
Période	1995-2005	2010-2015	1995-2009	2010-2015
Totale période (puits)	52673 Km <sup>2</sup>	78509 Km <sup>2</sup>	26106 Km <sup>2</sup>	67939 Km <sup>2</sup>
Moyenne période	3512 Km <sup>2</sup>	13085 Km <sup>2</sup>	1740 Km <sup>2</sup>	1132 Km <sup>2</sup>

**Le tableau suivant montre l'évolution de l'activité forage puits terminés entre 1995-2015 :**

Libellé	Effort Global		Effort propre	
Période	1995-2005	2010-2015	1995-2009	2010-2015
Totale période (puits)	894	527	456	459
Moyenne période	37	88	19	77

**Les missions essentielles de la Division Exploration (Décision N°91/DG, référencée : A-573 (R9) du 06 février 2016 :**

- La conduite et le développement des activités de prospection et de recherche des hydrocarbures.
- La participation avec d'autres Divisions aux appels d'offres d'exploration en Algérie et à l'étranger.
- La participation à l'évaluation des offres de partenariat sur des projets d'exploration en Algérie et à l'étranger.
- La mise en œuvre de la stratégie de la société en matière d'exploration.
- La préparation, l'établissement et la recommandation des programmes techniques d'exploration et leur suivi.
- Le développement et la conduite des travaux d'analyse en matière de géologie et de géophysique.
- La gestion et le suivi des contrats en effort propre et en association.
- Le développement d'expertise dans le domaine de l'exploration.

Objectifs de la division exploration :

**2.2.1 Renouveau des réserves :**

- Intensification de l'effort d'exploration en domaine national notamment dans les zones proches des infrastructures.
- Réévaluation des réserves des gisements existants par une reconsidération des concepts et l'introduction de nouvelles technologies.
- Acquisition de réserves par le rachat d'actifs.

**2.2.2 Réduction des coûts de découverte :**

Hiérarchiser les projets d'exploration en fonction des critères retenus par l'entreprise :

- Taille des prospects
- Risque géologique
- Rentabilité économique
- Un objectif de BOE (Baril Oil Equivalent) récupérable devra être ciblé.

**2.2.3 Répartition de l'effort d'exploration entre l'huile et le gaz :**

- Les projets d'exploration doivent s'inscrire systématiquement en adéquation avec les plans de développement de l'entreprise.
- Les objectifs d'exploration du gaz doivent être en harmonie avec la stratégie gazière de l'entreprise.

Part de l'effort en domaine mature, semi-mature et en zone « Frontier » :

- Domaine mature.....50-60%
- Domaine semi-mature.....30-40%
- Domaine « Frontier » .....10-20%

**Exploration en international :**

- Farm-in sur des blocs et/ou sur des actifs pétroliers
- Favoriser les conventions d'études pour diminuer le risque et accroître le degré de connaissance.
- Zones à cibler : Afrique, Amérique latine, Moyen orient
- Renforcement des positions existantes



Organisation de la division Exploration :

- Une Direction Assets Est.
- Une Direction Assets Centre.
- Une Direction Assets Ouest.
- Une Direction Assets Nord.
- Une Direction Assets en Partenariat.
- Une Direction Etudes et Synthèse.
- Une Direction des Opérations d'Exploration.
- Une Direction Data Management.
- Une Direction Planification.
- Une Direction Finances.
- Une Direction Gestion Personnel.
- Une Direction Logistique.
- Un Département Juridique.
- Un Département HSE.
- Un Assistant Sûreté interne.

La Direction Assets EST organisée comme suit :

- Un Département Bassin Illizi ;
- Un Département Bassin Berkine Est'
- Un Département Bassin Berkine Ouest.

Le Département Bassin Sud-Est Constantine/Atlas, composé de :

- Un Projet Exploration (Sud-Est Constantinois) ;

- Un Projet Exploration (Atlas et Hauts Plateaux).

La Direction Assets en Partenariat est organisée comme suit :

- Un Département Activités en Association ;
- Un Département Synthèse et Reporting.

Le Département Activités en Association, composé de :

- Un Projet Exploration (Sud-Ouest & Nord) ;
- Un Projet Exploration (Sud-Est).

La Direction Etudes et Synthèse est organisée comme suit :

- Un Département Analyse des Bassins ;
- Un Département Réservoirs et Réserves ;
- Un Département Etudes et Techniques Nouvelles.

La Coordination des Activités des Départements de la Direction est assurée par des Chefs Géologues / Chefs Géophysiciens.

La Direction des Opérations d'Exploration est organisée comme suit :

- Un Département Administration Générale et Finances ;
- Un Département Géologie ;
- Un Département Géophysique ;
- Un Département Evaluation des Réservoirs ;
- Un Département Surface.

Le Département Géologie, composé de :

- Un Projet Réalisation et Coordination des Opérations (BASSIN ILLIZI) ;
- Un Projet Réalisation et Coordination des Opérations (BASSIN BERKINE) ;
- Un Projet Réalisation et Coordination des Opérations (ASSETS CENTRE) ;

- Un Projet Réalisation et Coordination des Opérations (ASSETS OUEST & NORD) ;

Le Département Géophysique, composé de :

- Un Projet Réalisation et Coordination des Opérations (ASSETS EST / CENTRE) ;
- Un Projet Réalisation et Coordination des Opérations (ASSETS OUEST & NORD).

Le Département Evaluation des Réservoirs, composé de :

- Un Projet Réalisation et Coordination des Opérations (LOGGING) ;
- Un Projet Réalisation et Coordination des Opérations (TESTING) ;
- Un Projet Réalisation et Coordination des Opérations (RIGLESS) ;

Le Département Bassin Illizi, composé de :

- Un Projet Exploration (TINHERT ILLIZI OUEST) ;
- Un Projet Exploration (ILLIZI SUD).

Le Département Bassin Berkine Est, composé de :

- Un Projet Exploration (ZEMOUL El KBAR / El BORMA) ;
- Un Projet Exploration (OURHOUD / RHOURE EL FARES).

Le Département Bassin Berkine Ouest, composé de :

- Un Projet Exploration (GASSI TOUIL / RHOURE NOUSS) ;
- Un Projet Exploration (BERKINE CENTRAL).

La Direction Assets Centre est organisée comme suit :

Un Département Bassin Amguid-Messaoud, composé de :

- Un Projet Exploration (HASSI D'ZABAT) ;
- Un Projet Exploration (TOUGGOURT).

Un Département Bassin Oued Mya, composé de :

- Un Projet Exploration (OUED MYA CENTRAL) ;
- Un Projet Exploration (POURTOUR HASSI R'MEL).

La Direction Assets Ouest est organisée comme suit :

Le Département Bassin Ahnet / Gourara, composé de :

- Un Projet Exploration (CHENACHENE) ;
- Un Projet Exploration (AHNET GOURARA).

Le Département Bassin Béchar / Namous, composé de :

- Un Projet Exploration (BECHAR).

Le Département Bassin Tindouf / Reggane /Sbaa, composé de :

- Un Projet Exploration (REGGANE SBAA / DJEBEL HIRANE).

La Direction Assets Nord est organisée comme suit :

Un Département Bassin Sud Est Constantine/Atlas.

Un Département Bassin Tell/Offshore, composé de :

- Un Projet Exploration (Domaine Tellien).

Un Département Surface, composé de :

- Un Projet Réalisation et Coordination des Opérations (TOPOGRAPHIE) ;
- Un Projet Réalisation et Coordination des Opérations (HYDROGEOLOGIE).

La Direction Data Management est organisée comme suit :

- Un Département Processing ;
- Un Département Banque de Données ;
- Un Département Data Servicing ;

- Un Département Technologie de l'information ;
- Un Département Patrimoine Data.
- La Coordination des Activités du Département Processing est assurée par des Chefs Géophysiciens.

La Direction Planification est composée de :

- Un Département Planification et Contrôle de Gestion ;
- Un Département Evaluation Economique et Statistiques.

La Direction Finances est composée de :

- Un Département Finances et Comptabilité ;
- Un Département Trésorerie et Budget.

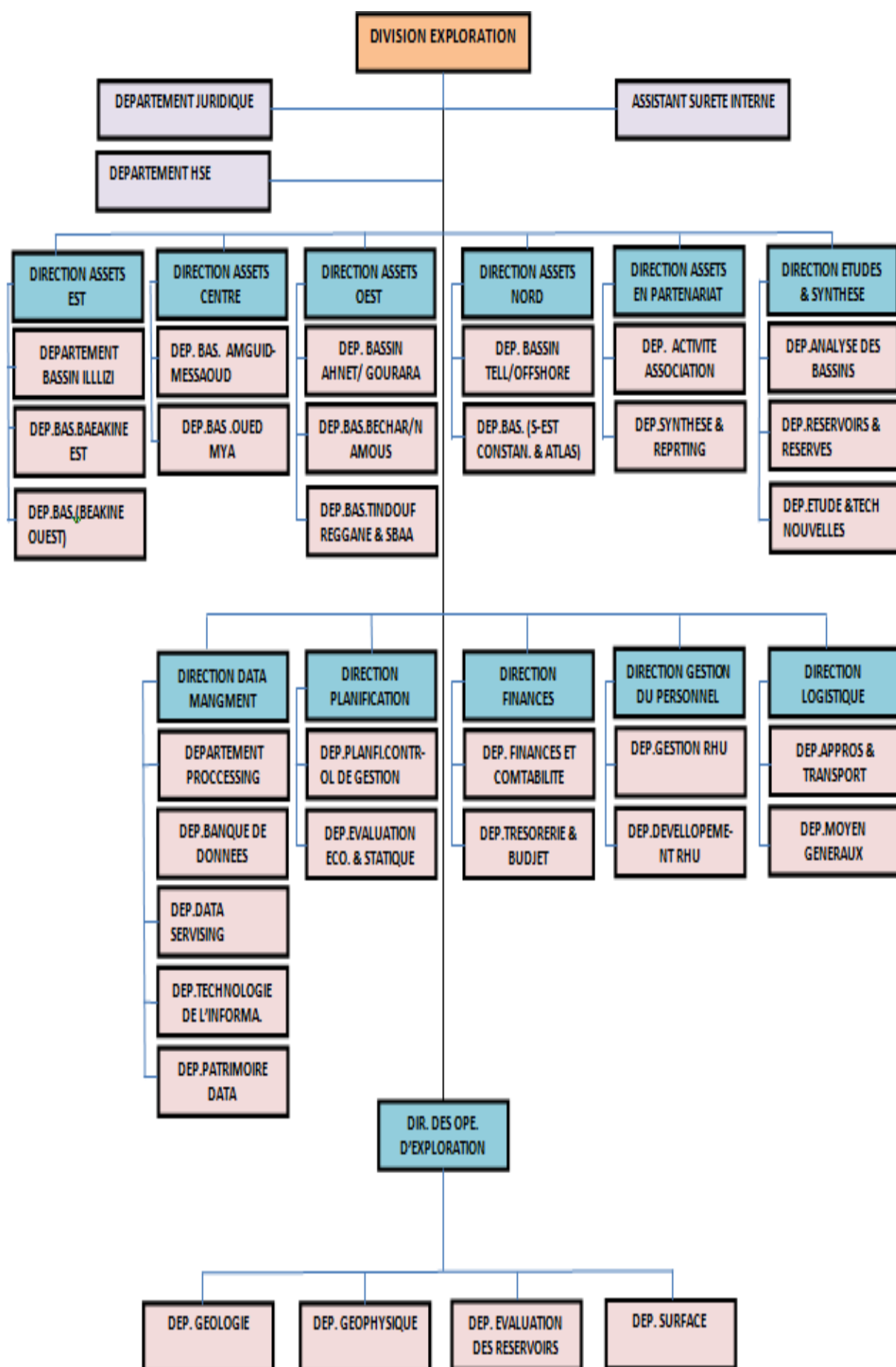
La Direction Gestion du Personnel est composée de :

- Un Département Gestion Ressources Humaines ;
- Un Département Développement Ressources Humaines.

La Direction Logistique est composée de :

- Un Département Approvisionnements et Transport ;
- Un Département Moyens Généraux.

Organigramme la division exploration :



**Présentation de l'unité direction IAP:**

Direction IAP est une grande école algérienne, spécialisée dans les métiers de l'industrie du pétrole et des hydrocarbures rattachés à la SONATRACH au 01/01/2012 après la dissolution la filiale IAP SPA le 31/12/2011

En générale. Son siège est à Boumerdès et l'enseignement est donné sur 4 sites : Boumerdès, Arzew, Skikda et Hassi Messaoud.

**3.1 Mission et objectifs de la direction IAP :**

**3.1.1 Ses missions :**

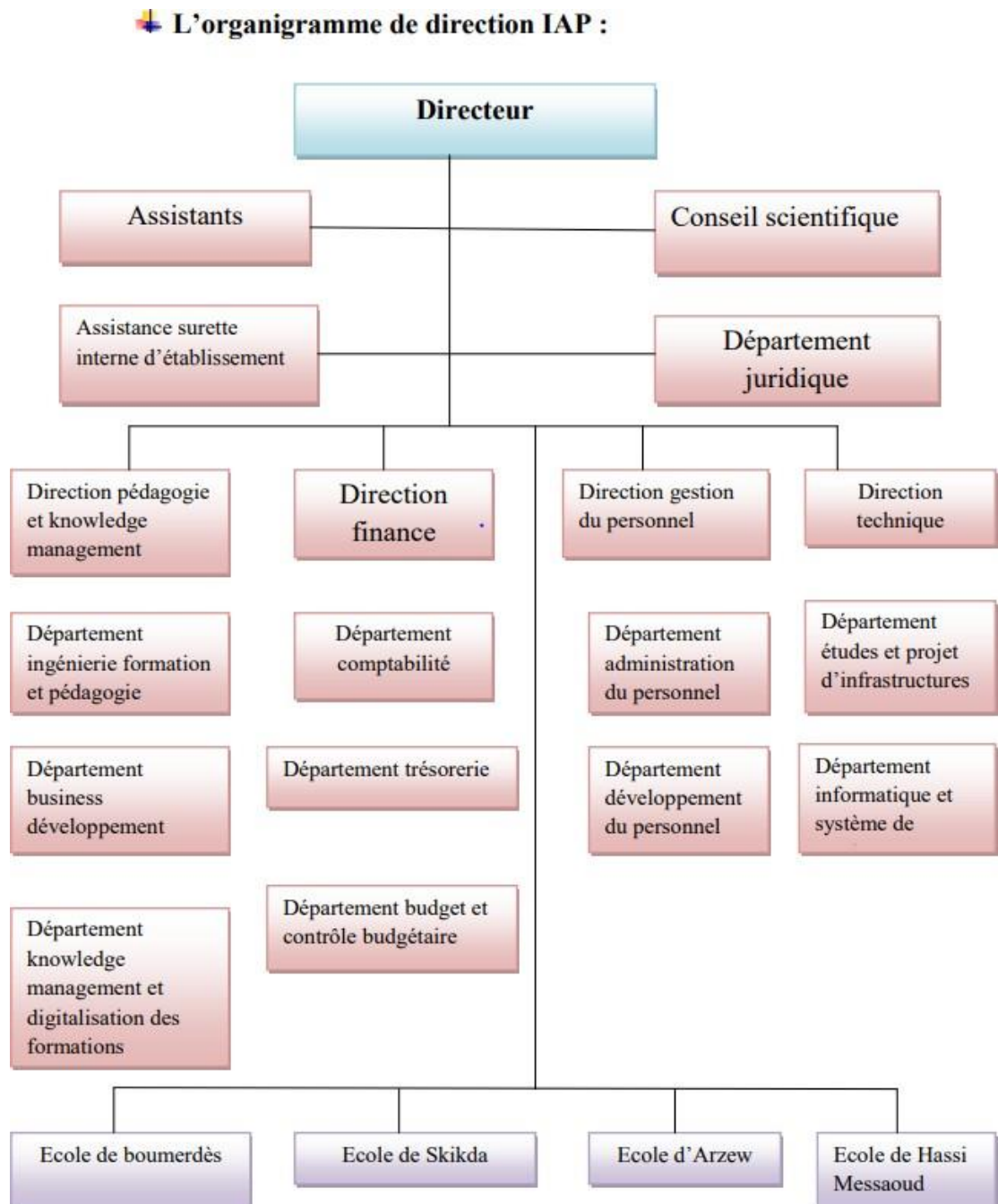
- La formation, le perfectionnement et le recyclage dans les différents domaines d'activité du secteur de l'énergie et en particulier des hydrocarbures.
- L'organisation et la mise en oeuvre des formations spécialisantes et diplômantes (techniciens supérieurs, ingénieurs et post-graduation spécialisée) dans les différents domaines d'activités du secteur des hydrocarbures.
- La formation de technique, d'opérateurs et chefs de quart dans les différentes spécialités du secteur des hydrocarbures.
- Le perfectionnement et le recyclage des cadres et techniciens en activités dans le secteur des hydrocarbures.
- La recherche appliquée orientée en priorité vers les besoins du secteur des hydrocarbures.
- La réalisation de prestations de services d'études, d'analyses et d'expertises dans ses domaines de compétences.
- L'établissement d'échanges et de partenariats avec les universités et instituts nationaux et internationaux.
- L'organisation de manifestations scientifiques  $\pi$

**Ses objectifs :**

Il a pour objet la prise en charge des besoins du secteurs de l'énergie, en matière de

formation de spécialisation, de perfectionnement, de recyclage et de recherche appliquée, toutes disciplines confondues. L'institut assure des formations opérationnelles de niveau international en adéquation avec les besoins du secteur de l'énergie.

**L'organigramme de direction IAP :**





## **2 Présentation générale du modèle ARDL (AutoRegressive Distributed Lag)**

Le modèle ARDL (AutoRegressive Distributed Lag) est un modèle économétrique utilisé pour analyser les relations à long terme et à court terme entre les variables économiques. Il est couramment utilisé pour étudier les relations de cointégration, c'est-à-dire les relations d'équilibre à long terme entre les séries chronologiques.

Le modèle ARDL permet d'analyser les effets de court terme et de long terme des chocs sur les variables économiques. Il est particulièrement utile lorsque les séries chronologiques présentent des comportements non stationnaires, c'est-à-dire qu'elles ont des tendances ou des cycles. Contrairement à certains modèles économétriques traditionnels, l'ARDL peut être utilisé même si les séries sont non stationnaires.

L'ARDL combine des termes autorégressifs (AR) et des termes à décalage distribué (DL) pour capturer les relations dynamiques entre les variables. Le terme autorégressif représente l'effet de la variable dépendante sur elle-même au fil du temps, tandis que le terme à décalage distribué capture les effets retardés des variables indépendantes sur la variable dépendante.

Une caractéristique clé de l'ARDL est qu'il permet de modéliser les relations à la fois à court terme et à long terme. Il est capable de capturer les ajustements d'équilibre à court terme ainsi que les ajustements à long terme vers un équilibre à long terme. Cela en fait un outil puissant pour étudier les relations économiques complexes.

L'estimation du modèle ARDL se fait généralement à l'aide de la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO). Les coefficients estimés du modèle fournissent des informations sur les relations de court terme et de long terme entre les variables. De plus, le modèle ARDL permet de tester l'existence de relations de cointégration, qui indiquent des relations d'équilibre à long terme entre les variables.

En résumé, le modèle ARDL est un outil économétrique flexible et puissant utilisé pour étudier les relations à court terme et à long terme entre les variables économiques. Il est particulièrement utile lorsque les séries chronologiques sont non stationnaires et présente des tendances ou des cycles. L'ARDL permet d'analyser les ajustements de court terme et de long terme ainsi que de tester l'existence de relations de cointégration.

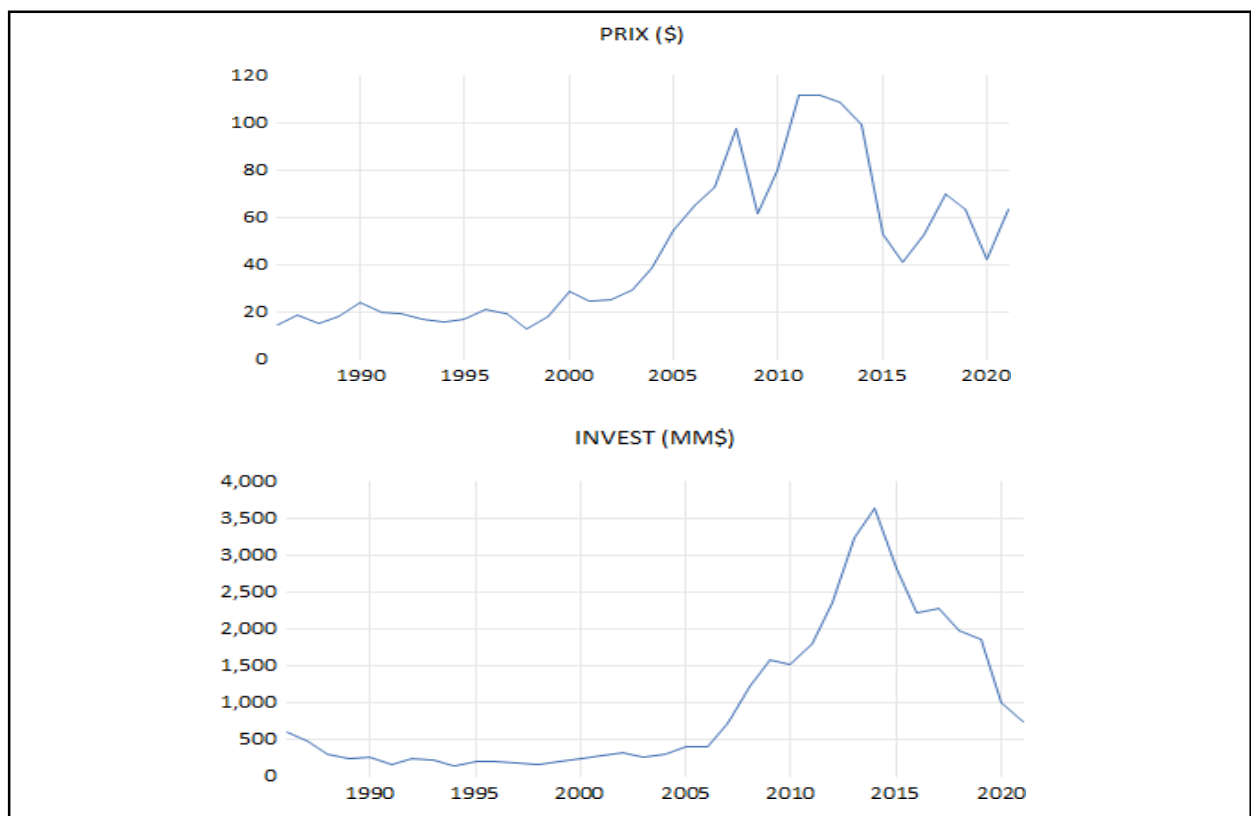
### 3. Présentation et analyse graphique des variables d'étude

Avant d'analyser la relation entre le prix et l'investissement en exploration production, nous nous proposons dans un premier temps de procéder à une analyse des séries temporelles représentant ces variables. L'objectif étant d'appréhender la structure, et la dynamique propre qui vont nous permettre dans un deuxième temps l'analyse des relations de long et de court terme pouvant s'établir entre ces variables.

Les données qui font l'objet de notre étude sont annuelles (1986-2021), représentées par deux séries temporelles :

- **Variable dépendante** : l'investissement dans l'activité exploration production, notée :  $INVEST_t$
- **Variable indépendante** : le prix de pétrole notée :  $PRIX_t$

Le graphique suivant présente l'évolution des variables  $INVEST_t$  et  $PRIX_t$ , dans la période (1986-2021)



**Figure 4.1** : Evolution des prix du pétrole et l'investissement en EP en Algérie

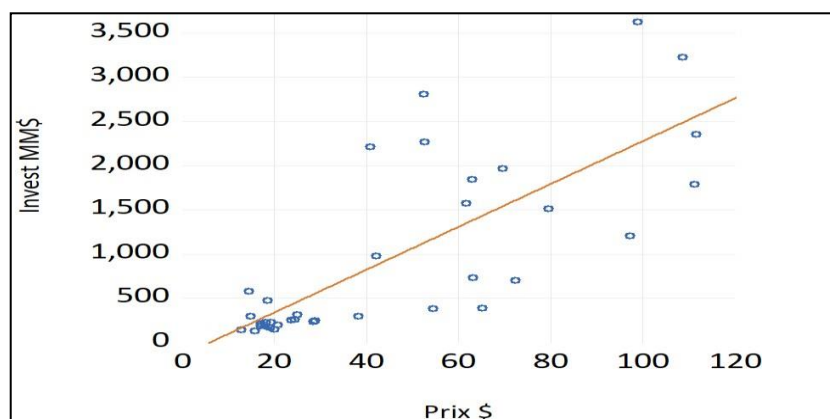
Source : établie par nous -même à l'aide de logiciel EViews.

A travers la lecture de graphique ci-dessus, on témoigne une certaine stabilité globale des variables dans le temps durant la période (1986 – 2005).

Toute fois, à partir de 2005 en remarque la volatilité de prix de pétrole et l'investissement (des pics et des creux). Cette période est caractérisé par une augmentation de prix de pétrole depuis 2009, et atteint un pic en 2011 d'une valeur de : 111.26 \$ , cela due à la baisse volume de production par OPEC depuis 2009.

Apparemment, cet augmentation en encourager l'investissement dans l'exploration production. Car, SONATRACH a augmenté le volume d'investissement dans EP depuis 2012 à 2014 avec 54.24 %. Et malgré la baisse de prix durant la période (2013-2016), SONATRACH a gardé le même rythme de dépenses destinées à l'investissement dans EP, tant que les recettes importantes, réalisées par les investissements précédents, notamment durant la période d'augmentation de prix, sont suffisante pour investir encore. Alors, la baisse de prix n'influence pas vraiment à court terme, mais à long terme les graves fluctuations de prix peuvent entrainer une baisse dans l'investissement, prenons l'exemple : diminution de Prix, de 2013 à 2016 (de 108 \$ à 52\$) a entrainé une diminution de la valeur d'investissement avec 31.36 % seulement. Donc, l'impact à court terme et moins que proportionnel. Malgré l'augmentation de prix entre (2018-2019), la valeur d'investissement continue à décroître, car les recettes des années précédentes n'étaient pas si importantes pour investir plus, cela due à la baisse des prix de pétrole. Depuis 2020, on a pu observer une baisse importante de prix. En parallèle, l'investissement en EP prend toujours la même allure décroissante, due au ralentissement de l'activité exploration production durant la période de covid 19.

Cette analyse a soulevé la question de la relation du l'investissement en exploration production et de son lien avec les prix du pétrole. Pour ce qui est de l'impact de prix du pétrole sur l'investissement en exploration production, la figure 4.2,ci-dessous (nuage de points), montre qu'il est positif.



**Figure 4.2:** Relation entre les prix du pétrole et l'investissement en EP

**Source :** établie par nous -même à l'aide de logiciel EViews

A travers cette analyse, on peut conclure que les modèles d'estimation qui convient est : Les modèles « ARDL» (Autorégressive Distributed lag)

Les représentations graphiques montrent des fluctuations irrégulières des variables analysées qui témoignent d'une dynamique non stationnaire que pouvons confirmer par le recours à des tests de racine unitaire.

#### 4. Analyse de la stationnarité des séries : $INVEST_t$ et $PRIX_t$

Une série temporelle dont la moyenne (mobile) et/ou variance varie dans le temps est dite non stationnaire ; cette non stationnarité (*du type déterministe ou stochastique*), si elle n'est pas traitée (stationnarisation), peut conduire à des régressions « fallacieuses ». Par conséquent, la première étape de l'analyse des séries temporelles consiste à en tester la stationnarité en faisant appel à des tests spécifiques qu'on appelle : **les tests de racine unitaire**.

Avant de pouvoir modéliser les séries nous passons par l'analyse de stationnarité en faisant les tests de racine unitaire de :

- Dickey-Fuller Augmenté (ADF) : qui est efficace en cas d'autocorrélation des erreurs ;
- Phillips et Perron (PP) : est adapté en présence d'hétéroscédasticité.

Les modèles des tests sont de trois types : avec la constante, avec la constante et la tendance et sans constante et tendance. Les hypothèses à tester sont :

$H_0$ : la série non stationnaire

$H_1$ : la série stationnaire

La règle de décision est suivante : Si  $t\text{-stat} > t_{0.95}$  (valeur critique)  $\Rightarrow H_0$  est acceptée

Le Tableau (4.1) présente les tests de stationnarité.

**Tableau IV - 1** Tests de stationnarité des séries

Au niveau	Test ADF		Test PP	
	<i>PRIX</i>	<i>INVEST</i>	<i>PRIX</i>	<i>INVEST</i>
Avec constante	-1.538413 (0.5027)	-1.662451 (0.4407)	-1.533366 (0.5053)	-1.272694 (0.6311)
Constante et tendance	-1.955329 (0.6045)	-3.287849 (0.0876)	-1.955329 (0.6045)	-1.462581 (0.8234)
Sans Constante et tendance	-0.411006 (0.5208)	-1.155510 (0.2210)	-0.337465 (0.5563)	-0.879064 (0.3282)
En différence 1 <sup>er</sup>	<i>D(PRIX)</i>	<i>D(INVEST)</i>	<i>D(PRIX)</i>	<i>D(INVEST)</i>
Avec constant	-5.306330 (0.001)**	-2.913220 (0.0560)	-5.282248 (0.0001)**	-3.300886 (0.0227)*
Constant et tendance	-5.211889 (0.0009)**	-3.853493 (0.0283)*	-5.159398 (0.0001)**	-3.280134 (0.0867)
Sans Constant et tendance	-5.350516 (0.0000)**	-3.416027 (0.0012)**	-5.317129 (0.000)**	-3.359116 (0.0014)**

**Source** : nos estimations sur Eviews 12

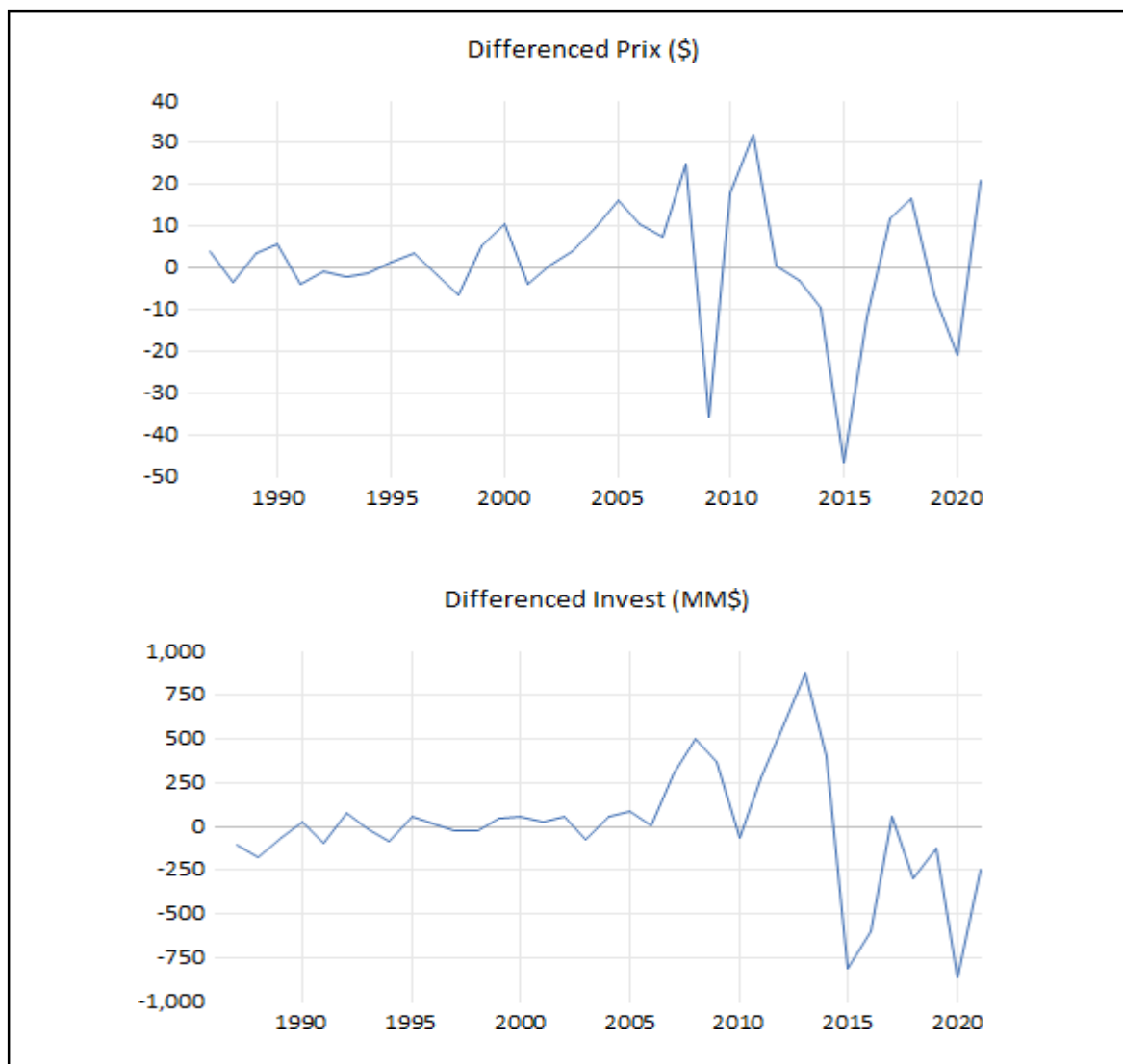
(.) : Probabilités ; \* : stationnaire à 1% ; \*\* : stationnaire à 5%

Les tests de racine unitaire nous indiquent que les séries : prix du pétrole ( $PRIX_t$ ) et l'investissement en exploration-production ( $INVEST_t$ ), le prix du pétrole sont non stationnaire en

niveau vu que les valeurs de t-stat sont supérieures aux valeurs critiques ( $prob > 5\%$ ).<sup>44</sup>

Afin de le stationnariser, nous faisons appel au filtre de différence première. En appliquant ce filtre, nous trouvons que les séries sont intégrées d'ordre 1 (stationnaire après la première différence).

La Figure (4.3) présente l'évolution du prix du pétrole et l'investissement en exploration-production en différence première.



**Figure IV 1:**Relation entre les prix du pétrole et l'investissement en EP

Source : établie par nous-même à l'aide de logiciel EViews

<sup>44</sup> Voir annex : les fonction de corrélation au niveau et en difference première

## 5. La relation à long terme entre les variables : *PRIX* et *INVEST*

Nous faisons appel au test de Cointégration aux bornes, qui se déroule en deux étapes, pour tester l'existence d'une relation de long terme entre les variables

### 5.1. Décalage optimale et estimation de modèle ARDL

Nous allons nous servir du critère d'information de Schwarz (SIC) pour sélectionner le modèle ARDL optimal, celui qui offre des résultats statistiquement significatifs avec les moins des paramètres. Ci-dessous les résultats d'estimation du modèle ARDL optimal retenu :

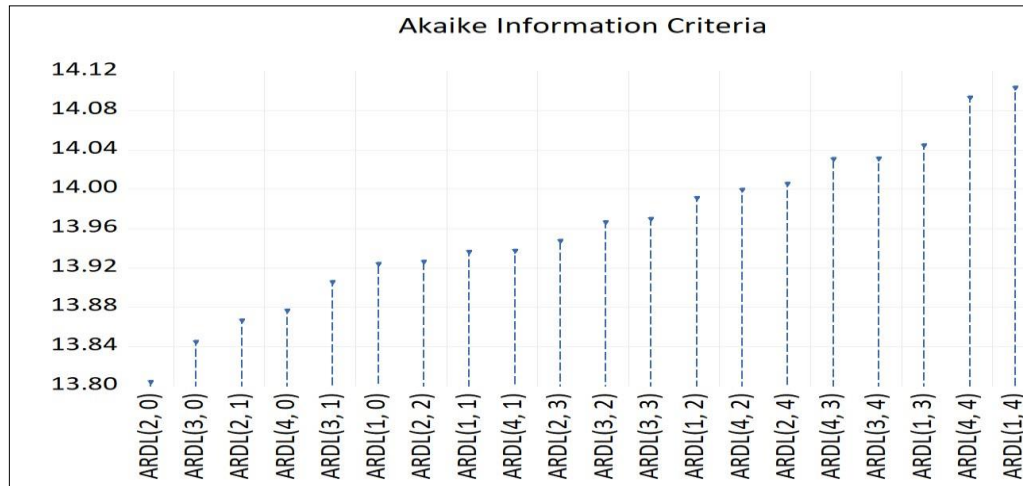
**Tableau IV - 2:Modèle ARDL(2,0)**

Dependent Variable: INVEST				
Method: ARDL				
Date: 06/19/23 Time: 20:01				
Sample (adjusted): 1988 2021				
Included observations: 34 after adjustments				
Maximum dependent lags: 4 (Automatic selection)				
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)				
Dynamic regressors (4 lags, automatic): PRIX				
Fixed regressors: C				
Number of models evaluated: 20				
Selected Model: ARDL(2, 0)				
Note: final equation sample is larger than selection sample				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
INVEST(-1)	1.063682	0.134150	7.929032	0.0000
INVEST(-2)	-0.296148	0.121645	-2.434529	0.0211
PRIX	8.465394	1.627371	5.201882	0.0000
C	-169.3411	71.80876	-2.358223	0.0251
R-squared	0.957756	Mean dependent var		981.6618
Adjusted R-squared	0.953532	S.D. dependent var		1019.090
S.E. of regression	219.6806	Akaike info criterion		13.73236
Sum squared resid	1447787.	Schwarz criterion		13.91193
Log likelihood	-229.4501	Hannan-Quinn criter.		13.79360
F-statistic	226.7198	Durbin-Watson stat		1.875540
Prob(F-statistic)	0.000000			
*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.				

**Source** : nos estimations sur Eviews 12

$$INVEST_t = 1.06368187099 * INVEST_{t-1} - 0.296147704943 * INVEST_{t-2} + 8.46539383201 * PRIX_t - 169.341085299$$

Comme on peut le voir, le modèle ARDL (2,0) est le plus optimal parmi les 19 autres présentés, car il offre la plus petite valeur du SIC.



**Figure IV 2:** Valeurs graphiques SIC (top 20 models)

*Source* : nos estimations sur Eviews 12

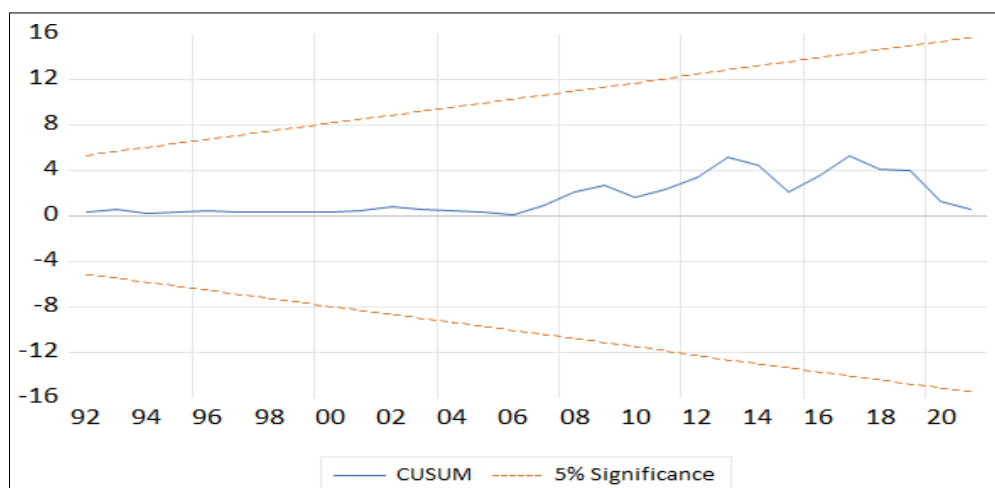
Par ailleurs, au regard des tests qui aident à diagnostiquer le modèle ARDL estimé, l'on note l'absence d'autocorrélation des erreurs, il n'y a pas d'hétéroscédasticité, il y a normalité des erreurs, et le modèle a été bien spécifié.

**Tableau IV - 3:** Résultats des tests diagnostiques du modèle ARDL estimé

<i>Hypothèse du test</i>	<i>Tests</i>	<i>Valeurs (probabilité)</i>
Autocorrélation	Breusch-Godfrey	0.5781 (prob. 0.5875)
Hétéroscédasticité	Arch-test	0.0751 (prob. 0.7857)
Normalité	Jarque-Bera	5.400014 (prob. 0.1823)
Spécification	Ramsey (Fisher)	1.931514 (prob.0.0632)

*Source* : nos estimations sur Eviews 12

L'hypothèse nulle est acceptée pour tous ces tests. Notre modèle est ainsi validé sur le plan statistique.



**Figure 4.5 :** Les résultats du test CUSUM de model ARDL (2 ,0)

*Source* : établie par moi-même sur Eviews 12

Les résultats sont confirmés par le diagnostic de la stabilité du modèle issu de test CUSUM. D'après la lecture de graphique ci-dessus, nous observons que les sommes cumulées se situent à l'intérieur des lignes critiques, ce qui nous permet de dire que notre modèle est stable.

Les coefficients de model ARDL(2,0) des variables d'étude varient d'une manière stable dans l'intervalle de confiance de 5% .

Ainsi, Le modèle ARDL (2,0) estimé est globalement bon et explique à 95% la dynamique du l'investissement en exploration production, de 1986 à 2021.

## 5.2. Test de cointégration aux bornes

Suivant la procédure automatique sur Eviews 12, le test de cointégration de Pesaran et al. exige que le modèle ARDL soit estimé au préalable. La statistique du test calculée, soit la valeur F de Fisher, sera comparée aux valeurs critiques (qui forment des bornes) comme suit :

- Si  $F_{Fisher} > borne\ supérieure$  : Cointégration existe
- Si  $F_{Fisher} < borne\ inférieure$  : Cointégration n'existe pas
- Si  $borne\ inférieure < F_{Fisher} < borne\ supérieure$  : Pas de conclusion

**Tableau IV - 4:**Résultats du test de cointégration

Variables	INVEST, PRIX	
<b>F-stat</b>	10.71653	
<b>Seuil critique</b>	<i>Borne &lt;</i>	<i>Borne &gt;</i>
<b>1%</b>	5.763	6.68
<b>5%</b>	3.957	4.53
<b>10%</b>	3.223	3.757

Source : nos estimations sur Eviews 12

Les résultats du test de cointégration aux bornes confirment l'existence d'une relation de cointégration entre les séries sous étude (la valeur de F-stat est > à celle de la borne supérieure), ce qui donne la possibilité d'estimer les effets de long terme de prix du pétrole.

## 6. Coefficients de Long terme et dynamique de court terme

Le précédent modèle ARDL (2,0) estimé ne laisse pas lire les effets immédiats (dynamique de court terme), ni ceux à long terme ; une autre procédure aidera plutôt à les obtenir.

### 6.1. Coefficients de court terme (CT)

D'après le tableau ci-dessous, on peut conclure que le prix de pétrole exerce un effet positif plus que proportionnel sur l'investissement en exploration- production à court terme : un accroissement de prix de 1% du augmente l'investissement de 8.46 % à CT.



**Tableau IV - 5: Résultats d'estimation des coefficients de CT**

ARDL Long Run Form and Bounds Test				
Dependent Variable: D(INVEST)				
Selected Model: ARDL(2, 0)				
Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Date: 06/19/23 Time: 20:07				
Sample: 1986 2021				
Included observations: 34				
Conditional Error Correction Regression				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-169.3411	71.80876	-2.358223	0.0251
INVEST(-1)*	-0.232466	0.047276	-4.917210	0.0000
PRIX**	8.465394	1.627371	5.201882	0.0000
D(INVEST(-1))	0.296148	0.121645	2.434529	0.0211
* p-value incompatible with t-Bounds distribution.				
** Variable interpreted as $Z = Z(-1) + D(Z)$ .				

Source : nos estimations sur Eviews 12

## 6.2. Coefficients de Long terme (LT)

Le tableau 4.6 ci-dessous nous fournit les coefficients ou élasticités de long terme estimées. Comme à court terme, les effets de prix sur l'investissement restent positifs à long terme et se montrent plutôt plus que proportionnels et le degré de réponse est très élevé : un accroissement de prix de 1% augmente la valeur d'investissement de 36.41% à LT.

**Tableau IV - 6: Résultats d'estimation des coefficients de LT**

Levels Equation				
Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PRIX	36.41565	6.471737	5.626874	0.0000
C	-728.4558	343.0076	-2.123731	0.0421
EC = INVEST - (36.4156*PRIX - 728.4558)				

Source : nos estimations sur Eviews 12

## **Conclusion**

Les décisions d'investissements étant orientées par une vision à long terme des prix assez liée aux variations de la conjoncture. La capacité de financement des compagnies pétrolières est cependant sensible aux variations de prix du pétrole brut, ce qui a conduit les acteurs privés à réduire leurs investissements dans l'amont en 1998 et 1999.

D'après le tableau ci-dessous, on peut conclure que le prix de pétrole exerce un effet positif plus que proportionnel sur l'investissement en exploration- production à court terme : un accroissement de prix de 1% du augmente l'investissement de 8.46 % à CT.

Comme à court terme, les effets de prix sur l'investissement restent positifs à long terme et se montrent plutôt plus que proportionnels et le degré de réponse est très élevé : un accroissement de prix de 1% augmente la valeur d'investissement de 36.41% à LT.

Donc le prix du pétrole c'est un variante importante et incontournable de l'investissement.

# Conclusion Générale

## **Conclusion Générale**

---

Dans cette étude, nous avons examiné l'impact de l'évolution des prix du pétrole sur les activités d'Exploration-Production (EP) et les investissements. Nous avons commencé par présenter le contexte général et les motivations de notre recherche, puis nous avons défini la problématique et les sous-questions. Ensuite, nous avons exploré les facteurs déterminants des prix du pétrole, analysé les typologies des marchés pétroliers et étudié l'impact des prix sur les indices macro-économiques. Enfin, nous avons modélisé l'impact des prix du pétrole sur les investissements dans l'EP.

### **1. Résultats de l'étude**

Nos résultats ont confirmé l'importance des prix du pétrole dans les activités d'EP et les décisions d'investissement. Nous avons observé une corrélation significative entre les fluctuations des prix du pétrole et les investissements dans le secteur EP. Les périodes de prix élevés ont tendance à stimuler les investissements, tandis que les prix volatils et instables peuvent entraîner une réduction des investissements.

### **2. Test des hypothèses**

Nos hypothèses de recherche ont été confirmées par nos résultats :

- H1 : Les variations des prix du pétrole ont un impact direct sur les investissements dans le secteur Exploration-Production ;
- H2 : Il existe une relation à long terme entre l'évolution des prix du pétrole et l'activité Exploration-Production

Nous avons constaté que les variations des prix du pétrole ont un impact significatif sur les investissements dans le secteur EP, et que les politiques énergétiques et les régimes juridiques et fiscaux nationaux influencent cette relation.

### **3. Les recommandations**

Sur la base de nos résultats, nous formulons plusieurs recommandations pour les acteurs de l'industrie pétrolière et les décideurs politiques. Tout d'abord, il est essentiel de mettre en place des mécanismes de gestion des risques pour faire face à la volatilité des prix du pétrole. Les entreprises doivent diversifier leurs activités et investir dans des technologies innovantes pour améliorer leur efficacité énergétique.

Les gouvernements doivent également veiller à créer un environnement favorable à l'investissement, en offrant des incitations fiscales et en simplifiant les procédures

## **Conclusion Générale**

---

administratives.

### **4. Les difficultés de l'étude**

L'étude a été confrontée à certaines limitations et difficultés. La disponibilité des données et leur fiabilité ont été un défi majeur, en particulier pour les données spécifiques à l'Algérie. De plus, la modélisation de l'impact des prix du pétrole sur les investissements dans l'EP est complexe et comporte des incertitudes. Il est donc important de prendre en compte ces limites lors de l'interprétation des résultats.

### **5. Les perspectives de l'étude**

Cette étude ouvre la voie à de futures recherches sur plusieurs aspects. Il serait intéressant d'approfondir l'analyse des politiques énergétiques et des régimes fiscaux dans d'autres pays producteurs de pétrole. De plus, une étude approfondie sur l'impact de la transition énergétique et des énergies renouvelables sur les investissements dans l'EP serait pertinente.

### Bibliographie

#### Ouvrage

- Adolphe, L., Rousval, B., Beaumont, J., Joumard, R., Maurin, M., et Goger, T. (Juillet 2006). PRO- JET PIE Agrégation L'aide à l'évaluation environnementale des systèmes de transport : Propositions Rapport final –Tome 2. ENSAT- GRECAU et INRETS - LTE.
- Afshari, A., Mojahed, M., et Yusuff, R. (2010). Simple additive weighting approach to personnel selection problem. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, Volume 1(5) :511–515.
- Al-Harbi, K. (2001). Application of the ahp in project management. *International Journal of Project Management*, Volume 19(1) :19–27.
- Baba-Hamed, C. et Benhabib, K. (1948). Algèbre I : Rappels de cours et exercices avec solutions.
- Office des Publications Universitaires.
- Babusiaux, D. (1990). Décision d'investissement et calcul économique dans l'entreprise. Éditions TECHNIP, Éditions ECONOMICA, Paris.
- Babusiaux, D. (2002). Recherche et production du pétrole et du gaz : réserves, coûts, contrats. Editions TECHNIP, Paris.
- Benayoun, R., Montogolfier, J., Tergny, J., et Larichev, O. (1971). Linear programming with multiple objective functions : step method (stem). *Mathematical Programming*, Volume 1 :366–375.
- Benlamara, A. et Lechekhab, A. Mise en place d'un outil d'aide à la décision établissement d'un programme d'amélioration de la qualité des sites GSM. Thèse de Doctorat, Université des sciences et de la technologie Houari Boumedienne.
- Delannoy, C. (2008). Programmer en Java. EYROLLES, Paris.
- Quaddus, M. et Holzman, A. (1986). Imolp : an interactive method for multipleobjective linear programs. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, Volume SMC-16 : 462–468.
- Roy, B. (1968). Classement et choix en présence de points de vue multiples. *RAIRO Operations Research - Recherche Opérationnelle*, Volume 2 : 57–75.
- Roy, B. (1977). Critique et dépassement de la problématique de l'optimisation. *Cahiers Sema*, Volume 1 :65–79.
- Roy, B. (1985). Méthodologie multicritère d'aide à la décision. Economica, Paris.
- Roy, B. (1990). The outranking approach and the foundations of electre methods. *Readings in Multiple Criteria Decision Aid*, Volume 6:155–183.
- Roy, B. (1997). L'aide à la décision aujourd'hui : Que devrait-on en attendre ? Laboratoire d'Analyse et Modélisation de Systèmes pour l'Aide à la Décision, Université de Paris-Dauphine.
- Roy, B. et Bouyssou, D. (1993). Aide multicritère à la décision : méthodes et cas.

## Bibliographie

---

- Economica, Paris. Saaty, T. (1977). A scaling method for priorities in hierarchical structures. *Journal of Mathematical Psychology*, Volume 15(3) :234–281.
- Saaty, T. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill, New York.
  - Saaty, T. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal Services Sciences*, Volume 1(1) : 83–98.
  - Sakawa, M. (1993). *Fuzzy sets and interactive multiobjective optimization*. Plenum Press, New York.
  - Salukvadze, M. (1974). On the extension of solutions in problems of optimization under vector valued criteria. *Journal of Optimization Theory and Application*, Volume 13 : 203–217.
  - Scharlig, A. (1985). *Décider sur plusieurs critères. Panorama de l'aide à la décision multicritère*. Presses polytechniques et universitaires romandes.
  - Scharlig, A. (Janvier 1992). L'aide multicritère dans les processus de décision politiques touchant. L'environnement. *Colloque International de l'Association d'Économétrie Appliquée*, Volume 23 : 1–7.

### Publications et Revues :

- BP Statistical Review of World Energy 2019
- Panorama IFP 2019 « Investissements en exploration production »
- Panorama IFP 2018 « Investissements en exploration production »

### Mémoire :

- Mémoire de fin d'étude Master Outil d'Aide Multicritère à la Décision d'Investissement EP (SLIMANI 2020 économie pétrolière)
- Mémoire Conception d'un outil d'aide à la décision multicritère pour le classement des projets d'Exploration-Production (SONATRACH) KETIR et FERHAT (USTHB 2017)
- Mémoire Modélisation et prévision de l'activité d'exploration pétrolière en Algérie (LADJOUZE USTHB département mathématique 2019)

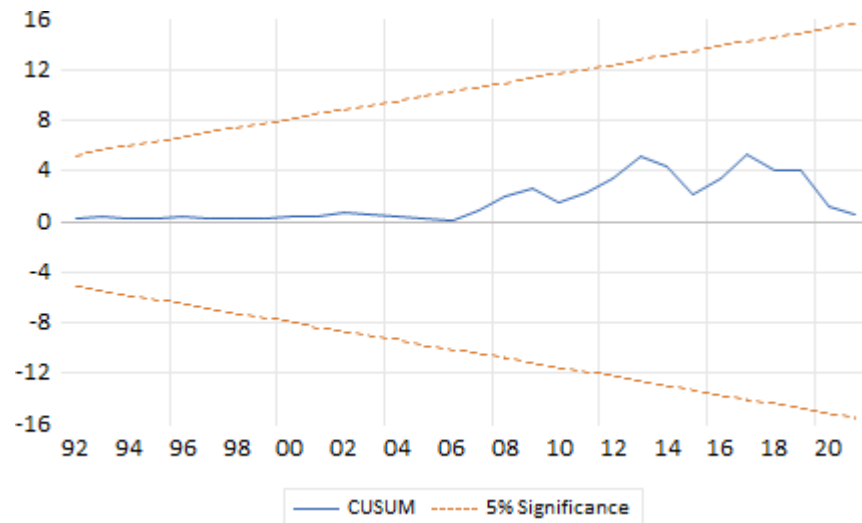
### Sites web :

- [www.iea.org](http://www.iea.org)
- [www.SONATRACH-dz.com](http://www.SONATRACH-dz.com)
- <https://opec.org>
- [www.mémoire online.com](http://www.mémoire online.com)
- [www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/choc-petrolier](http://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/choc-petrolier)
- <http://dspace.univ-eloued.dz/bitstream>
- [spiegato.com/fr/quels-facteurs-determinent-les-prix-du-petrole-brut](http://spiegato.com/fr/quels-facteurs-determinent-les-prix-du-petrole-brut)
- [www.persee.fr/doc/rfeco\\_0769-0479\\_2008\\_num\\_23\\_2\\_1669](http://www.persee.fr/doc/rfeco_0769-0479_2008_num_23_2_1669)
- [www.ifptraining.fr/marches-petroliers.html](http://www.ifptraining.fr/marches-petroliers.html)

# Annex



**EViews 12** est un logiciel économétrique largement utilisé dans le domaine de la recherche économique et financière. Il est conçu pour effectuer des analyses statistiques, des prévisions économiques, des modélisations et des tests empiriques à l'aide de données temporelles. EViews offre une interface conviviale et puissante, ce qui en fait un outil populaire parmi les chercheurs, les économistes et les analystes.

































Date: 06/19/23 Time: 20:38

Sample: 1986 2021

Included observations: 36





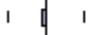

























Autocorrelation		Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob	
	<div></div>		<div></div>	1	0.942	0.942	34.662	0.000
	<div></div>	<div></div>		2	0.832	-0.481	62.536	0.000
	<div></div>		<div></div>	3	0.723	0.177	84.217	0.000
	<div></div>		<div></div>	4	0.618	-0.153	100.55	0.000
	<div></div>		<div></div>	5	0.496	-0.246	111.39	0.000
	<div></div>	<div></div>		6	0.337	-0.339	116.56	0.000
	<div></div>		<div></div>	7	0.187	0.304	118.21	0.000
	<div></div>		<div></div>	8	0.082	0.104	118.54	0.000
	<div></div>		<div></div>	9	0.007	-0.100	118.54	0.000
	<div></div>		<div></div>	10	-0.057	0.074	118.71	0.000
	<div></div>		<div></div>	11	-0.117	0.027	119.46	0.000
	<div></div>		<div></div>	12	-0.163	-0.200	120.98	0.000
	<div></div>	<div></div>		13	-0.196	-0.255	123.28	0.000
	<div></div>		<div></div>	14	-0.221	0.177	126.31	0.000
	<div></div>		<div></div>	15	-0.243	-0.053	130.18	0.000
	<div></div>		<div></div>	16	-0.264	-0.090	134.93	0.000

Date: 06/19/23 Time: 20:40  
Sample (adjusted): 1987 2021  
Included observations: 35 after adjustments

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.463	0.463	8.1713	0.004
		2	0.029	-0.237	8.2032	0.017
		3	-0.037	0.076	8.2593	0.041
		4	0.171	0.226	9.4865	0.050
		5	0.315	0.151	13.774	0.017
		6	-0.042	-0.368	13.853	0.031
		7	-0.367	-0.210	20.093	0.005
		8	-0.299	0.001	24.392	0.002
		9	-0.145	-0.171	25.444	0.003
		10	-0.072	-0.079	25.714	0.004
		11	-0.146	0.101	26.864	0.005
		12	-0.117	0.206	27.634	0.006
		13	-0.093	-0.204	28.149	0.009
		14	-0.045	-0.053	28.276	0.013
		15	-0.036	-0.021	28.361	0.019
		16	-0.040	-0.131	28.471	0.028

#### Correlogram of D(INVEST)

Date: 06/19/23 Time: 20:40  
Sample (adjusted): 1987 2021  
Included observations: 35 after adjustments








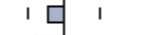

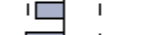














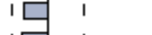





Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.463	0.463	8.1713	0.004
		2	0.029	-0.237	8.2032	0.017
		3	-0.037	0.076	8.2593	0.041
		4	0.171	0.226	9.4865	0.050
		5	0.315	0.151	13.774	0.017
		6	-0.042	-0.368	13.853	0.031
		7	-0.367	-0.210	20.093	0.005
		8	-0.299	0.001	24.392	0.002
		9	-0.145	-0.171	25.444	0.003
		10	-0.072	-0.079	25.714	0.004
		11	-0.146	0.101	26.864	0.005
		12	-0.117	0.206	27.634	0.006
		13	-0.093	-0.204	28.149	0.009
		14	-0.045	-0.053	28.276	0.013
		15	-0.036	-0.021	28.361	0.019
		16	-0.040	-0.131	28.471	0.028

### Correlogram of INVEST

Date: 06/19/23 Time: 20:42

Sample: 1986 2021

Included observations: 36





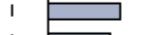









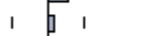







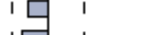







Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.942	0.942	34.662	0.000
		2	0.832	-0.481	62.536	0.000
		3	0.723	0.177	84.217	0.000
		4	0.618	-0.153	100.55	0.000
		5	0.496	-0.246	111.39	0.000
		6	0.337	-0.339	116.56	0.000
		7	0.187	0.304	118.21	0.000
		8	0.082	0.104	118.54	0.000
		9	0.007	-0.100	118.54	0.000
		10	-0.057	0.074	118.71	0.000
		11	-0.117	0.027	119.46	0.000
		12	-0.163	-0.200	120.98	0.000
		13	-0.196	-0.255	123.28	0.000
		14	-0.221	0.177	126.31	0.000
		15	-0.243	-0.053	130.18	0.000
		16	-0.264	-0.090	134.93	0.000

### Correlogram of PRIX

Date: 06/19/23 Time: 20:43

Sample: 1986 2021

Included observations: 36

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.868	0.868	29.477	0.000
		2	0.742	-0.050	51.627	0.000
		3	0.651	0.073	69.201	0.000
		4	0.559	-0.057	82.567	0.000
		5	0.503	0.103	93.712	0.000
		6	0.438	-0.073	102.46	0.000
		7	0.324	-0.215	107.41	0.000
		8	0.183	-0.212	109.05	0.000
		9	0.057	-0.084	109.22	0.000
		10	-0.007	0.126	109.22	0.000
		11	-0.065	-0.068	109.45	0.000
		12	-0.140	-0.126	110.57	0.000
		13	-0.180	0.108	112.50	0.000
		14	-0.242	-0.064	116.15	0.000
		15	-0.282	0.055	121.31	0.000
		16	-0.310	-0.151	127.86	0.000

### Correlogram of D(PRIX)

Date: 06/19/23 Time: 20:45  
Sample (adjusted): 1987 2021  
Included observations: 35 after adjustments

	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1			0.036	0.036	0.0505	0.822
2			-0.229	-0.231	2.1167	0.347
3			-0.007	0.013	2.1185	0.548
4			-0.104	-0.166	2.5667	0.633
5			0.042	0.061	2.6433	0.755
6			0.185	0.124	4.1754	0.653
7			-0.012	-0.001	4.1823	0.759
8			-0.112	-0.058	4.7886	0.780
9			-0.296	-0.317	9.1542	0.423
10			-0.032	-0.014	9.2084	0.512
11			0.130	-0.027	10.122	0.519
12			-0.155	-0.233	11.469	0.489
13			0.021	0.009	11.494	0.570
14			-0.012	-0.100	11.503	0.646
15			-0.063	0.071	11.756	0.697
16			-0.018	-0.135	11.778	0.759

### Model Selection Criteria Table

Dependent Variable: INVEST

Date: 06/19/23 Time: 20:04

Sample: 1986 2021

Included observations: 34

Model	LogL	AIC*	BIC	HQ	Adj. R-sq	Specification
15	-216.859556	13.803722	13.986939	13.864453	0.951878	ARDL(2, 0)
10	-216.508201	13.844263	14.073284	13.920177	0.951180	ARDL(3, 0)
14	-216.858887	13.866180	14.095202	13.942095	0.950098	ARDL(2, 1)
5	-216.023244	13.876453	14.151278	13.967550	0.950816	ARDL(4, 0)
9	-216.484778	13.905299	14.180124	13.996395	0.949377	ARDL(3, 1)
20	-219.782914	13.923932	14.061345	13.969481	0.944224	ARDL(1, 0)
13	-216.814592	13.925912	14.200737	14.017009	0.948322	ARDL(2, 2)
19	-218.971835	13.935740	14.118957	13.996471	0.945087	ARDL(1, 1)
4	-215.990194	13.936887	14.257517	14.043167	0.948954	ARDL(4, 1)
12	-216.150164	13.946885	14.267515	14.053165	0.948441	ARDL(2, 3)
8	-216.462319	13.966395	14.287025	14.072675	0.947426	ARDL(3, 2)
7	-215.508219	13.969264	14.335698	14.090726	0.948405	ARDL(3, 3)
18	-218.848458	13.990529	14.219550	14.066443	0.943491	ARDL(1, 2)
3	-215.987970	13.999248	14.365682	14.120711	0.946835	ARDL(4, 2)
11	-216.084895	14.005306	14.371740	14.126768	0.946512	ARDL(2, 4)
2	-215.489913	14.030620	14.442858	14.167265	0.946223	ARDL(4, 3)
6	-215.494195	14.030887	14.443125	14.167532	0.946209	ARDL(3, 4)
17	-218.711776	14.044486	14.319312	14.135583	0.941817	ARDL(1, 3)
1	-215.483512	14.092719	14.550762	14.244548	0.943802	ARDL(4, 4)
16	-218.645770	14.102861	14.423490	14.209140	0.939738	ARDL(1, 4)

# Résumé

## Résumé :

Ce mémoire de fin d'études se concentre sur l'impact de l'évolution des prix du pétrole sur les activités d'Exploration-Production (EP) et les investissements dans ce secteur. L'étude vise à comprendre comment les variations des prix du pétrole influencent les décisions d'investissement des entreprises du secteur EP et à analyser les politiques énergétiques ainsi que les régimes juridiques et fiscaux nationaux qui peuvent avoir un impact sur cette relation. Ce mémoire offre une analyse approfondie de l'impact de l'évolution des prix du pétrole sur les activités d'EP, fournissant des informations clés pour les acteurs de l'industrie pétrolière, les décideurs politiques et les chercheurs intéressés par ce domaine.

## ملخص

هذا البحث الختامي يركز على تأثير تطور أسعار النفط على أنشطة الاستكشاف والإنتاج والاستثمارات في هذا القطاع. تهدف الدراسة إلى فهم كيفية تأثير تقلبات أسعار النفط على قرارات الاستثمار لشركات قطاع الاستكشاف والإنتاج وتحليل السياسات الطاقية والأنظمة القانونية والضريبة الوطنية التي يمكن أن تؤثر على هذا العلاقة. يقدم هذا البحث تحليلًا شاملًا لتأثير تطور أسعار النفط على أنشطة الاستكشاف والإنتاج، ويوفر معلومات مهمة للشركات في صناعة النفط وصناعة الطاقة وصناعة الاستكشاف والأشخاص المسؤولين عن صناعة القرار والباحثين المهتمين بهذا المجال.

## Abstract:

This dissertation focuses on the impact of oil price fluctuations on Exploration-Production (EP) activities and investments in the industry. The study aims to understand how oil price variations influence investment decisions in the EP sector and analyze the energy policies, legal frameworks, and national tax regimes that may affect this relationship.

This dissertation provides an in-depth analysis of the impact of oil price fluctuations on EP activities, offering key insights for companies in the oil industry, energy policymakers, and researchers interested in this field.