

7th European Energy Forum
Paris 7-8 June 2018

Sonatrach and the Algerian Energy Strategy

The SH2030 Project

Dr Mourad PREURE
*Président of EMERGY Strategic
International Consulting*



Stratégie énergétique nationale. Potentiel et contraintes

Les grands objectifs de la politique énergétique nationale

- Assurer les équilibres énergétiques nationaux à long terme et s'engager activement dans la transition énergétique
- Garantir par le développement des ressources en hydrocarbures le financement du développement national
- Faire émerger un champion énergétique national évoluant aux standards internationaux de compétitivité et d'excellence managériale et technologique

Ces trois objectifs sont convergents

Pipeline Transportation Activity

Extensive pipeline network

- Gaz, Oil, Condensates and LPG
- 37 Pipelines over 22 systems
- 19 623 km
- 82 pumping stations
- 353 machines
- 3,21 million tons storage
- 364 Million toe transport capacity

2 Main Hubs

- Gas hub at Hassi R'Mel
- Oil hub at Hassi Messaoud

3 international gaz export pipelines with 54 bcm total capacity

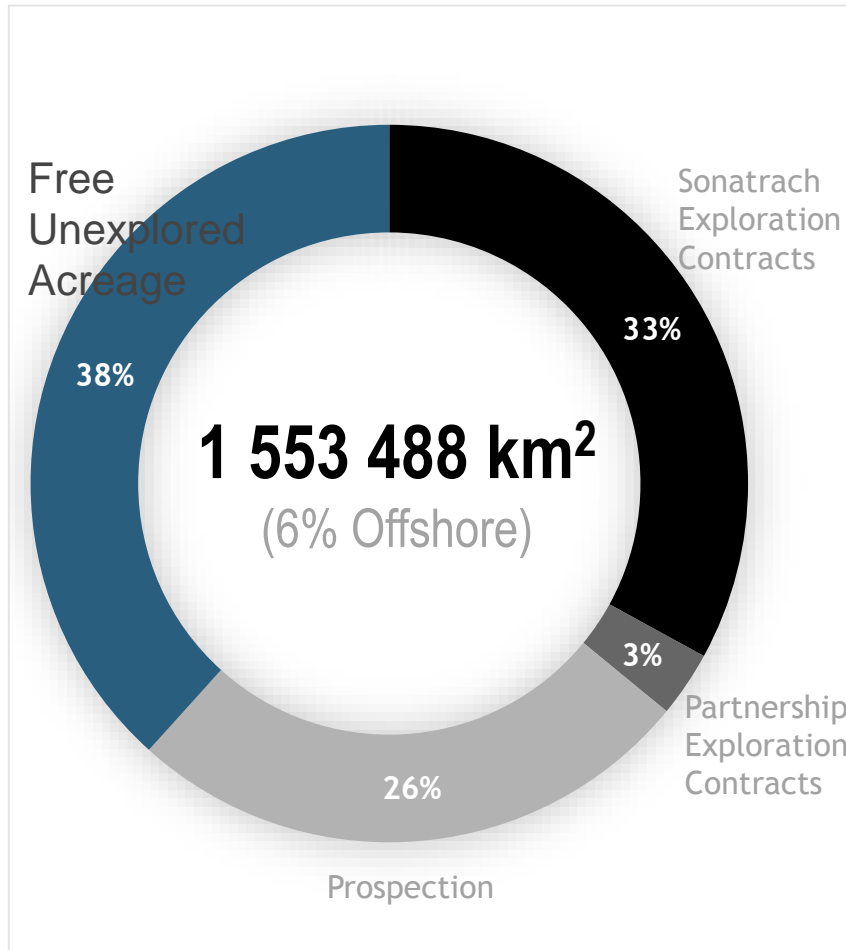
- MEDGAZ to Spain
- GPDF to Spain via Morocco
- GEM to Italy via Tunisia

Pipelines Network Map



National Mining domain

ACREAGE

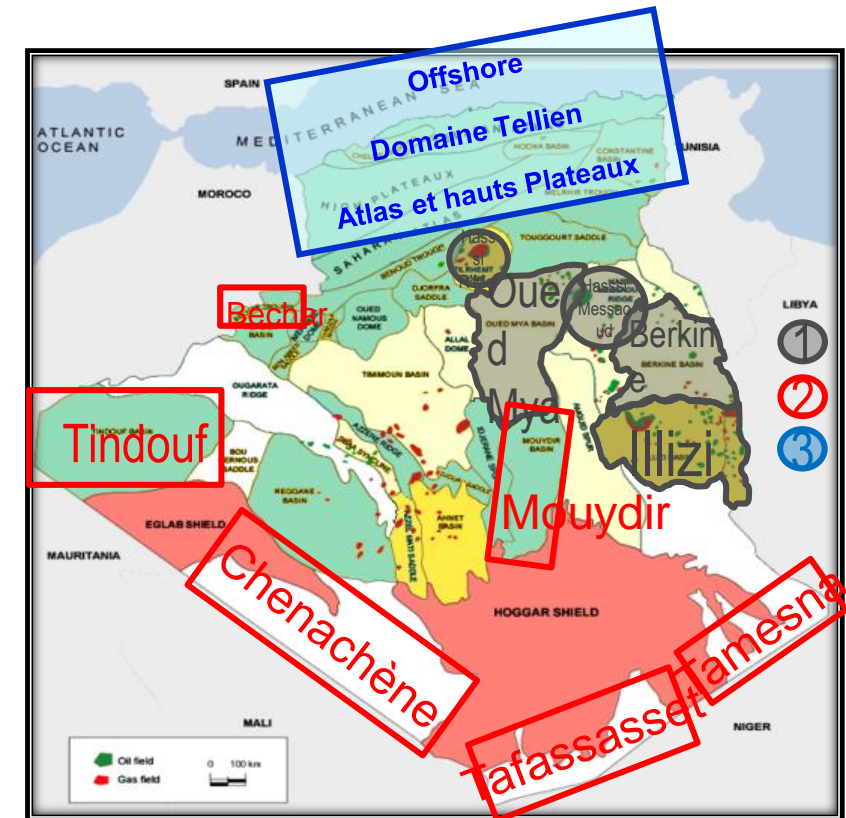


Source: ALNAFT, octobre 2017

ACTIVE PERIMITERS

	سوناتراچ sonatrach	سوناتراچ Exploration Contracts
• 12 Prospect authorizations	12	
• 78 Perimeter Exploration Phase	69	9
• 171 Perimeter Exploitation Phase	122	49

EXPLORATION OBJECTIVES



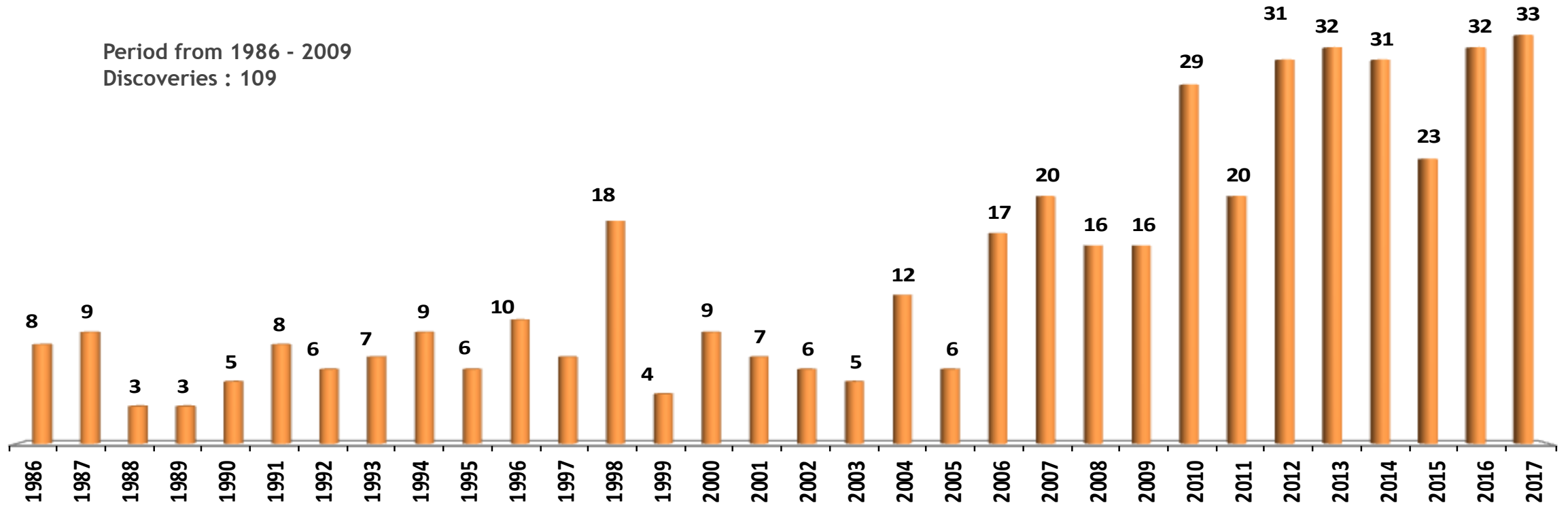
1. Mature Basins
2. Underexplored zones
3. Offshore & north region

Discoveries from 1986 - 2017

SONATRACH and IOC (from 1987) : 325 discoveries (1986- 2017)

From 2010 to 2016
Discoveries : 216

Period from 1986 - 2009
Discoveries : 109



SHORT-MEDIUM TERM PLAN ALREADY A CLEAR TESTIMONY TO OUR STRATEGY IN E&P

Plan 2018-2022



+\$ 44B

investments in
E&P

- Primary production around 200 Mtoe
- Investments:
 - \$15B in major surface facilities, \$15B in drilling exploration and development well, \$14B in subsurface studies, exploitation and maintenance
- Partnership: need reinforce and develop

EUROPE = 95% DES ENGAGEMENTS GAZIERS ALGÉRIENS → PROTECTION DES DÉBOUCHÉS

GNL

		Exports GNL vers l'Europe (UK incl.)
		BCM
2016		10,1
2017		9,0

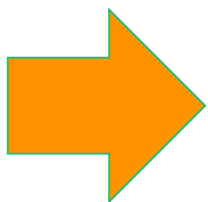
		Exports GNL Hors Europe (Turquie incl.)
		BCM
2016		4,9
2017		7,2

Pipelines

	GEM (hors Tunisie)	GPDF (hors Maroc)	MEDGAZ
	Volume [Gm3]	Volume [Gm3]	Volume [Gm3]
2016	19,00	9,64	6,99
2017	19,14	8,50	6,92

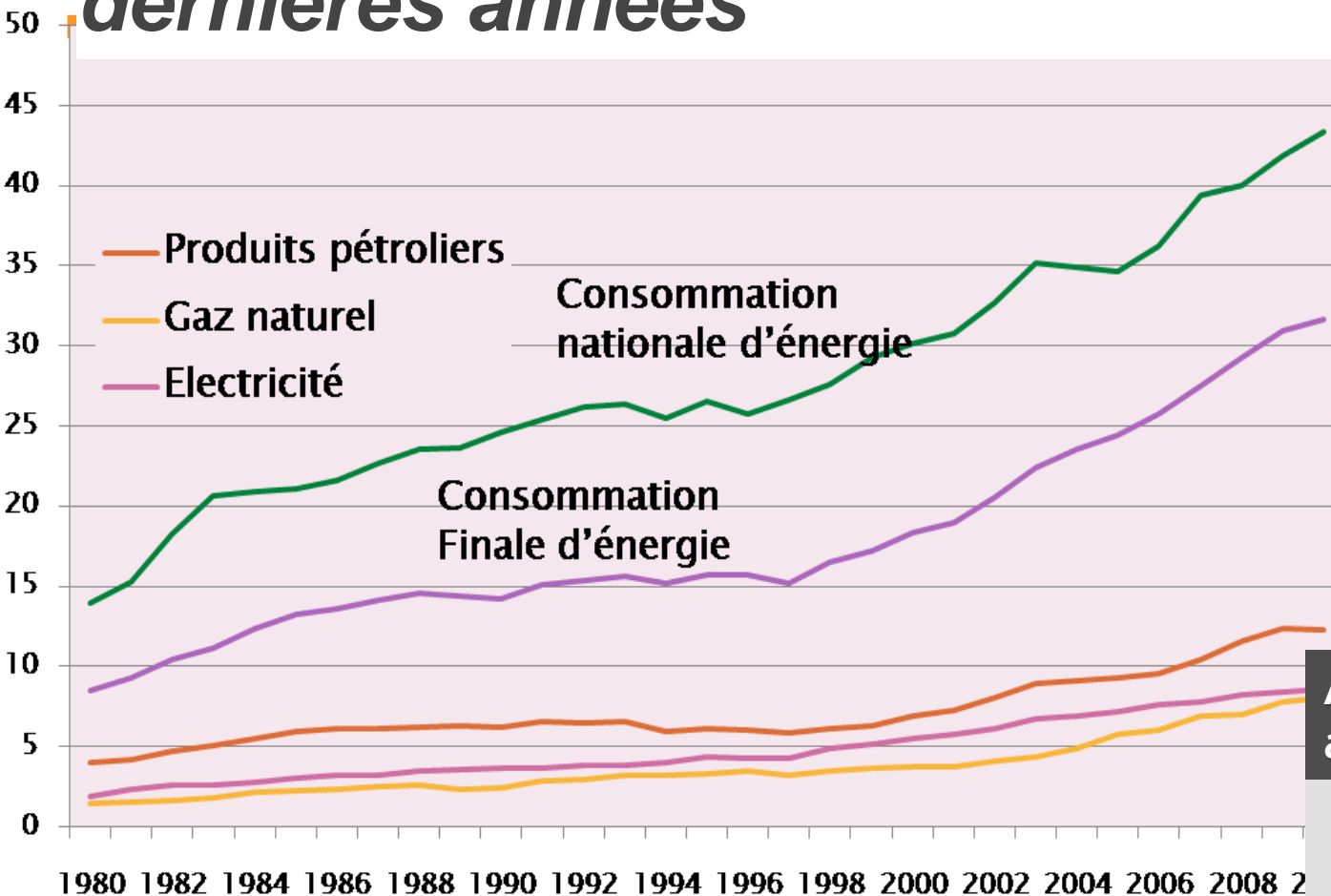
Caractéristiques du marché gazier européen:

- Plus forte intensité concurrentielle
- Demande stagnante
- Nouveaux entrants agressifs
- Libéralisation et coexistence long terme-court terme → Dominance de logique de court terme



- Algérie source fiable, reliée à l'Europe par gazoducs → route la plus compétitive
- Renforcement et fiabilisation davantage de l'offre
- Diversification des marchés → Inde, Pakistan, Bangladesh...
- Partenariat international dans le trading

Evolution de la consommation nationale d'énergie les 30 dernières années



Entre 1980 et 2013 :
Une croissance forte, découplée de la croissance économique

- Consommation énergétique nationale X 3
- Consommation finale X 3.7
- Consom. Produits pétroliers X 3
- Consom. Gaz X 5.4
- Consom. Électricité X 4.6

Aggravation de la tendance les huit dernières années

- ▶ Consommation d'énergie passée de 17 Mtep en 2005 à 56 Mtep en 2014 (X3 en 8 ans → facture = 40 G\$)
- ▶ Demande devrait doubler d'ici 2030 et tripler d'ici 2040
- ▶ Intensité énergétique: 0.35 tep/unité de PIB = 2 fois celle de l'OCDE

Secteurs gros consommateurs d'énergie

- ▶ Ménages et tertiaire: 44%
- ▶ Transport: 36%
- ▶ Industrie: 20%

L'ensoleillement naturel de l'Algérie la qualifie pour être un leader dans la transition énergétique. Ga

	Durée moyenne d'ensoleillement (heures/an)	Energie moyenne reçue (KWh/m2/an)
Région côtière	2 650	1 700
Hauts plateaux	3 000	1 800
Sahara (86% du territoire)	3 500	2650

■ Si on exploite 0,001% de notre important potentiel solaire (moyenne de 2200 Kwh/m2), → Economie de 8,6 millions de tonnes de pétrole à un prix de 100\$ le baril, → Rentrée de 10 milliards de dollars

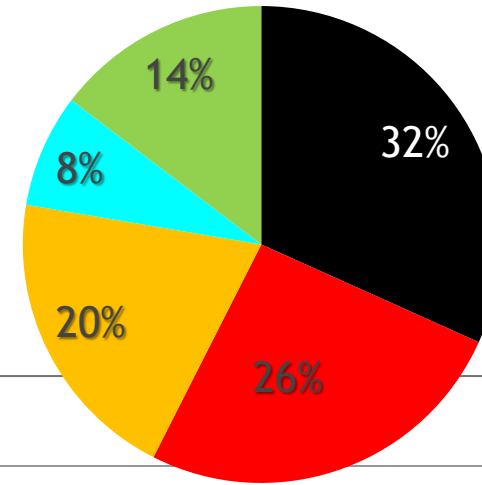
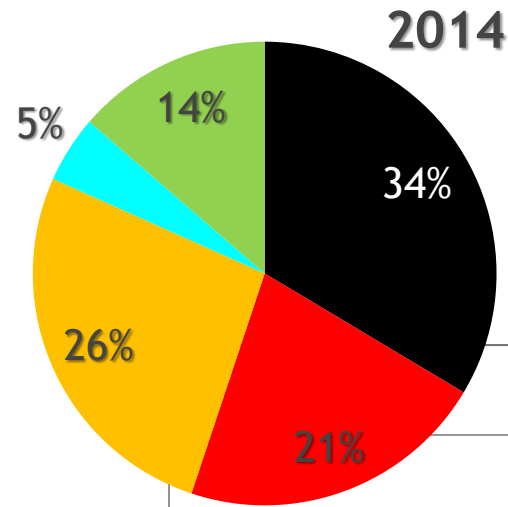
■ 100 000 logements neufs équipés de chauffe-eau solaires + l'éclairage public de ces cités en solaire, → l'équivalent de 300 000 à 400 000 tonnes de pétrole d'économisées

■ Une meilleure isolation thermique des habitations et bâtiments, + fenêtres en PVC, → Economie d'énergie et de chaleur de l'ordre de 30 à 40% → 1 milliard de dollars d'économie + économies pour le citoyen. (Attar 2011)

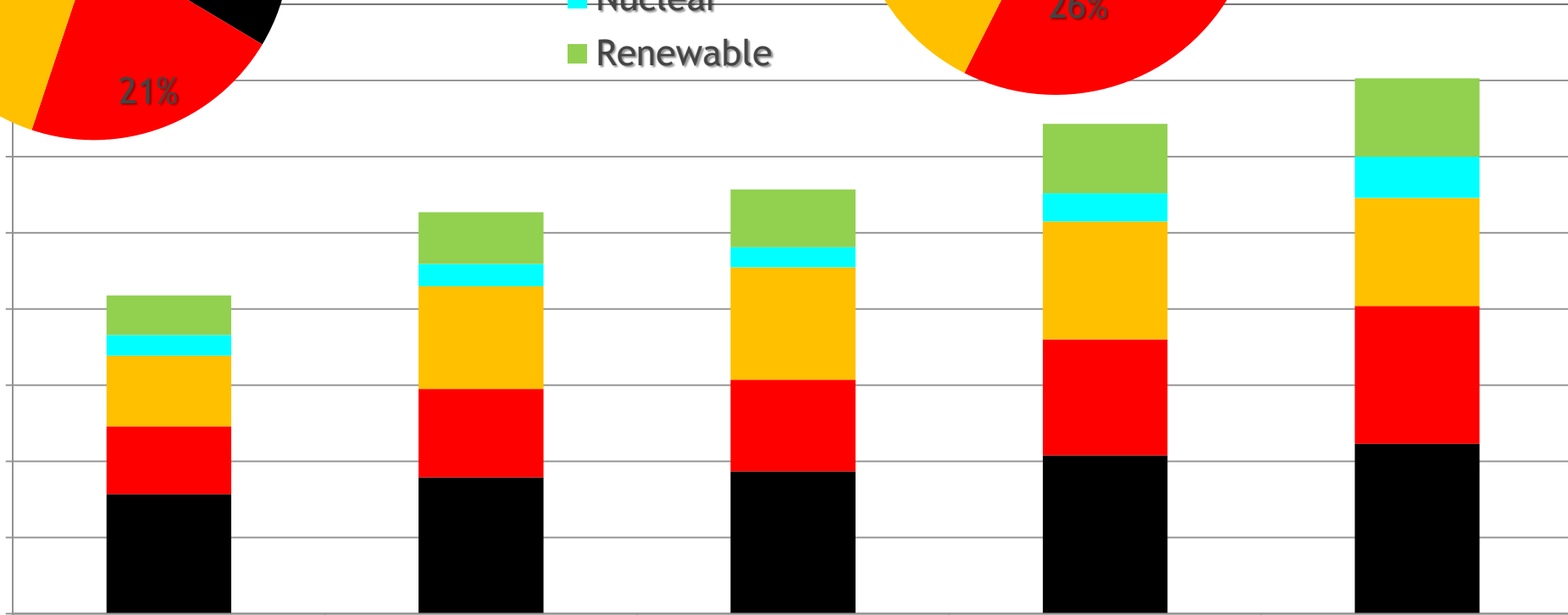
■ **Ressources en gaz naturel et ensoleillement**
→ **Centrales hybrides solaire-gaz**

La demande mondiale d'énergie primaire 2000 - 2040 (MMtep)

Source : ExxonMobil
© EMERGY 2016
2040



- Oil
- Gas
- Coal
- Nuclear
- Renewable





Vision à long terme de Sonatrach : le Plan SH2030



Des atouts incontestables...

Géologie nationale favorable et réserves
d'hydrocarbures appréciables

Main d'œuvre qualifiée en nombre

Accès privilégié à un grand marché
d'export – l'Europe en particulier

Pourquoi

SH2030
LEADING THE CHANGE

?

... mais qui ne suffisent plus

Demandes nationale et internationale
(liquides et gaz) et prix sous pression

Déplétion des grands champs historiques

Reconstitution trop partielle des réserves

Environnement réglementaire difficile
(contrainte bureaucratique, loi sur les
hydrocarbures...)

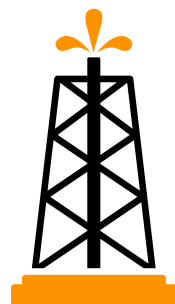
Ressources humaines renouvelées,
expertise à reconstruire

VISION SH2030

Faire de Sonatrach
une **référence**
mondiale parmi les
compagnies
pétrolières nationales

Rejoindre le **Top 5** des
compagnies
pétrolières nationales

Atteindre un taux
d'**intégration**
nationale de 55%



Une compagnie pétrolière nationale parmi les plus **performantes et rentables** de l'industrie



Un positionnement sur les **thèmes créateurs de valeur**, pour le **développement économique national** et la **transition énergétique**



Un **exemple** pour le secteur économique algérien, stimulant l'**excellence** et le **développement de talents**

NOS GRANDS OBJECTIFS STRATÉGIQUES POUR 2030 (1/4)

Exploration-Production

EXPLORATION

x2

volume annuel des découvertes



Augmenter l'exploration frontières

Refondre nos processus d'exploration

Passer nos découvertes de 50 à 100 Mtep/an (équivalent réserves récupérables)

FORAGE

x2

productivité par rig



Passer à 6 puits/an/rig en développement et 4 en exploration

GRANDS PROJETS

+3 Md\$

de manque à gagner par an évité



Créer une Direction Centrale EPM pour contrôler les coûts et plannings de nos grands projets

PERFORMANCE VOLUME

+2 Mtep

par an sur les champs existants



Optimiser les performances des puits (+2 Mtep d'ici 2022)
Déployer les technologies IOR/EOR pertinentes sur nos champs (+2 Mtep d'ici 2040)

NOS GRANDS OBJECTIFS STRATÉGIQUES POUR 2030 (2/4)

Ressources nouvelles

RESSOURCES NON CONVENTIONNELLES



Objectif de 20 bcm en 2030 et 70 bcm en 2040

Plus de 15 000 emplois directs



RESSOURCES OFFSHORE EN MÉDITERRANÉE



~100 000 km² de surface

Maturation et développement en partenariat des prospects



ENERGIE SOLAIRE



1,3 GW de solaire pour couvrir 80% de nos besoins sur site

Gaz rendu disponible pour l'export



L'ALGÉRIE DISPOSE DE 7 FORCES POUR DÉVELOPPER LES RNC

Réserves

L'Algérie dispose des troisièmes réserves mondiales de RNC, derrière la Chine et l'Argentine avec ~20 000 bcm de réserves techniquement recouvrables.

Par ailleurs, l'Algérie dispose encore de ressources conventionnelles permettant d'organiser le développement des RNC de façon économique au cours des dix prochaines années.

Infrastructures

Nombreuses infrastructures existantes (gazoducs, routes, etc.) bien que des raccordements soient à prévoir.

Actifs

La Sonatrach peut s'appuyer sur des actifs déjà utilisés pour les RC, avec notamment un parc d'une centaine de foreuses.

Main d'œuvre

L'Algérie dispose d'une population jeune et éduquée qui peut être mobilisée pour développer la filière RNC dans le pays.

Ressources naturelles

L'Algérie dispose de bonnes ressources naturelles notamment en sable

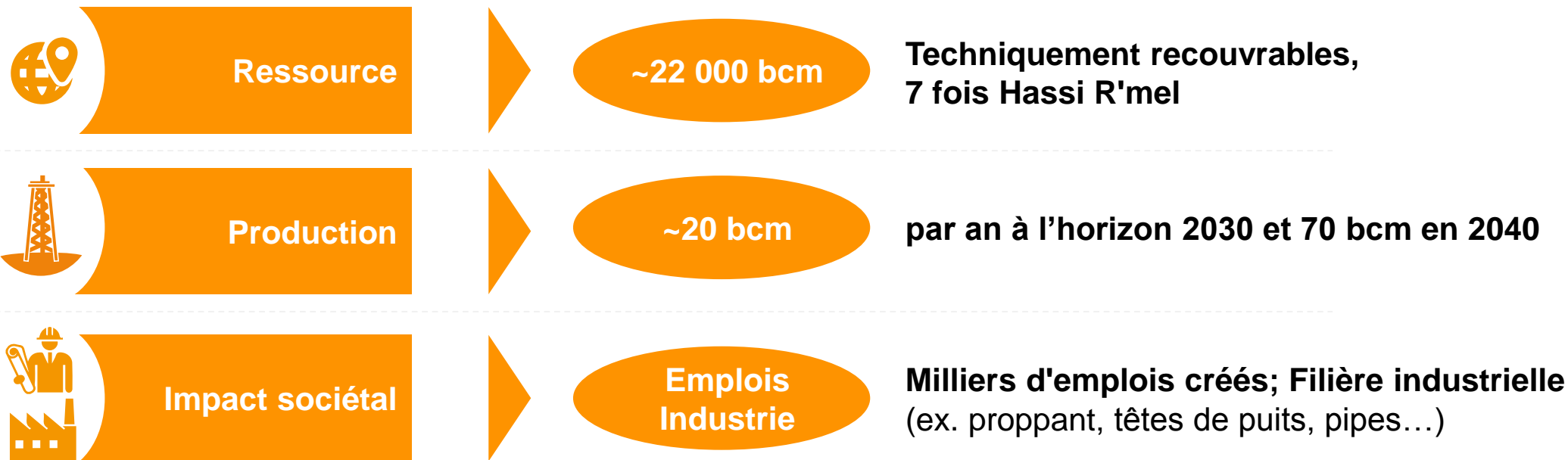
Partenariats

La Sonatrach dispose de solides partenariats et JV qui pourront accélérer le développement des RNC

Expertise SH

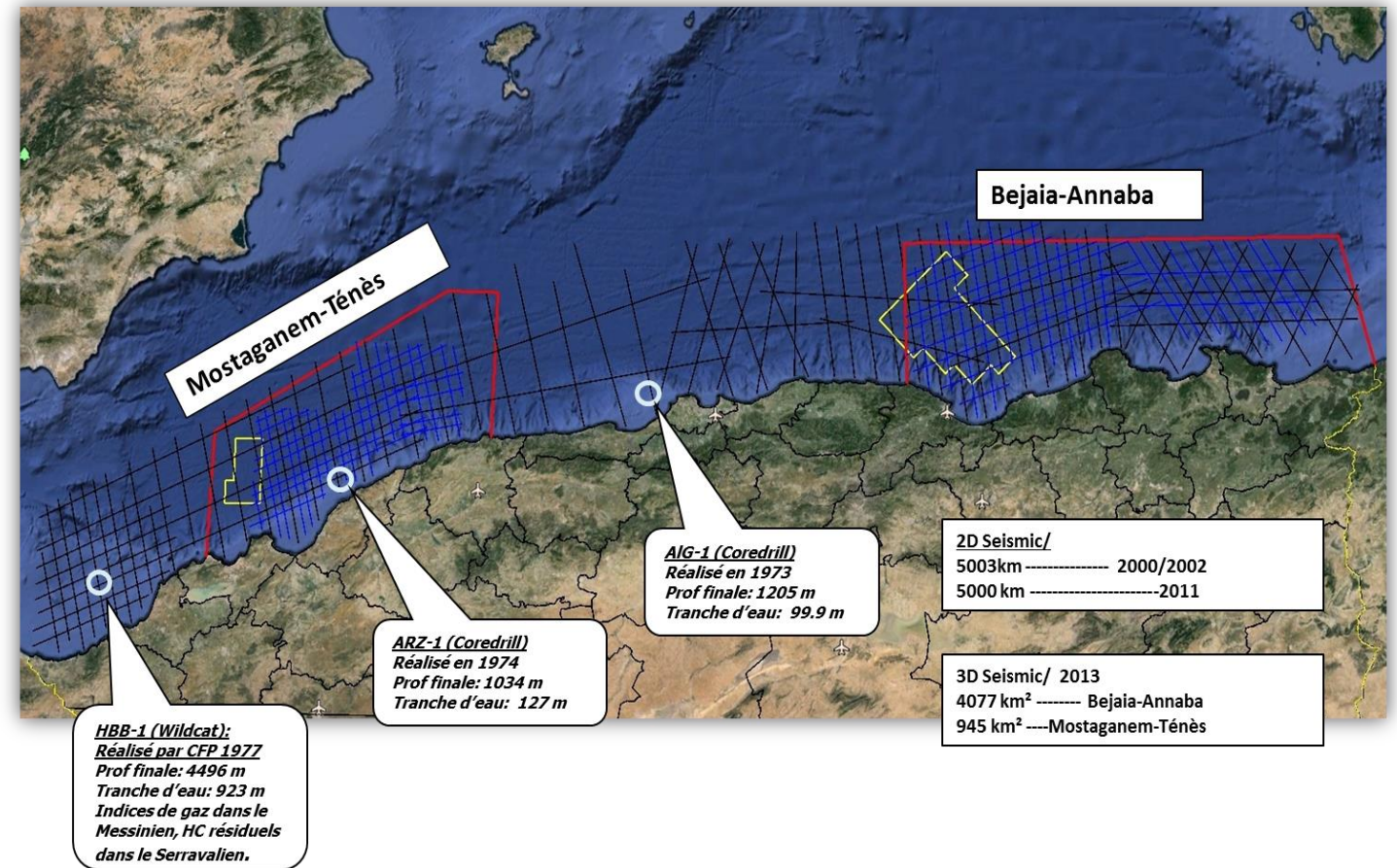
La Sonatrach, de par son expérience dans les RC, dispose d'une forte expertise notamment dans les techniques de forage ou de fracturation.

RESSOURCES NON CONVENTIONNELLES – OBJECTIFS DÉFINIS



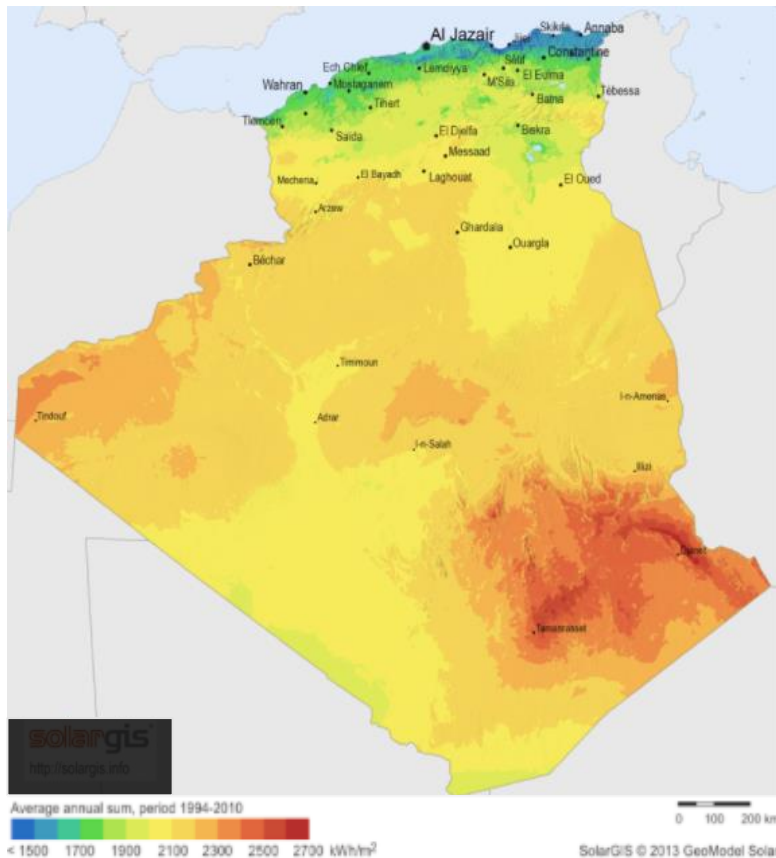
EXPLORATION DU DOMAINE OFFSHORE

- Un domaine offshore vaste de 100 000 km²
- Bassin Frontier, peu de puits et de sismique
- Eudes en cours avec Alnaft et partenaires étrangers



SONATRACH EST ENGAGÉE POUR LE DÉPLOIEMENT D'ÉNERGIE SOLAIRE DANS SES INSTALLATIONS

Avec une irradiation moyenne annuelle¹ ~ 2,000 kWh/m²
l'Algérie est un pays propice au solaire...



1. Irradiation directe moyenne annuelle
Source: SolarGIS Carte Solaire Algérie



Les énergies renouvelables dans la
stratégie de Sonatrach

La promotion des énergies renouvelables s'inscrit dans la stratégie de développement de Sonatrach à l'horizon 2030.

L'objectif visé est triple :

- Développer un savoir-faire dans le domaine ;
- Développer les capacités de production d'électricité issue des ENR, notamment photovoltaïque dans nos installations ;
- Economiser des quantités de gaz (qui auraient été consommées pour la production d'électricité par les moyens classiques).

SOLARISATION DES INSTALLATIONS PÉTROLIÈRES DE SONATRACH

Les premières initiatives

TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

1.3 GW

solaires dans nos
opérations



Mettre en place une démarche
de transition énergétique
structurée

Solariser activement les
installations pertinentes

2 centrales solaires en partenariat

Centrale solaire de Bir Reeba Nord

- Partenariat avec ENI
- 10MW photovoltaïque
- 20 hectares

Centrale solaire de GTFT

- Partenariat avec Total
- 5MW photovoltaïque
- 12 hectares



Centre de recherche pour les renouvelables

Création d'un centre de recherche à BRN

- Test des technologies renouvelables (solaire, éolien,...) dans les conditions du désert algérien
- Test de brevets et prototypes (LSC, CSP, Printable Polymer Solar Cells)



NOS GRANDS OBJECTIFS STRATÉGIQUES POUR 2030 (3/4)

Aval et commercialisation

COMMERCIALISATION

50% du gaz sur nouveaux marchés et trading



Redéployer l'export gaz vers des débouchés à valeur ajoutée

Optimiser les flux de liquides

Créer de la valeur par arbitrages qualité brut, fuel et naphta

PÉTROCHIMIE

Mise en place d'une **Industrie Pétrochimique**



Focaliser l'effort sur les projets les plus créateurs de valeur : PDH-PP et vapocracker d'éthylène/GPL

Maturer et exécuter le reste du portefeuille de projets : Chaîne Méthanol, Unité MTBE, LAB et Complexe Ethylène

RAFFINAGE

Réussir les projets **RHM3 et conversion de Skikda**



Optimiser notre outil et nos marges

Assurer une intégration raffinage pétrochimie

Focaliser l'investissement sur les projets créateurs de valeur

NOS GRANDS OBJECTIFS STRATÉGIQUES POUR 2030 (4/4)

International



RESSOURCES

Croissance à l'international

- Accéder aux réserves
- Valoriser le savoir-faire (métiers et services)



RAFFINAGE

Acquisition de capacité de raffinage à l'étranger et partenariats



TRADING

Développement d'une capacité de trading internationale en partenariat

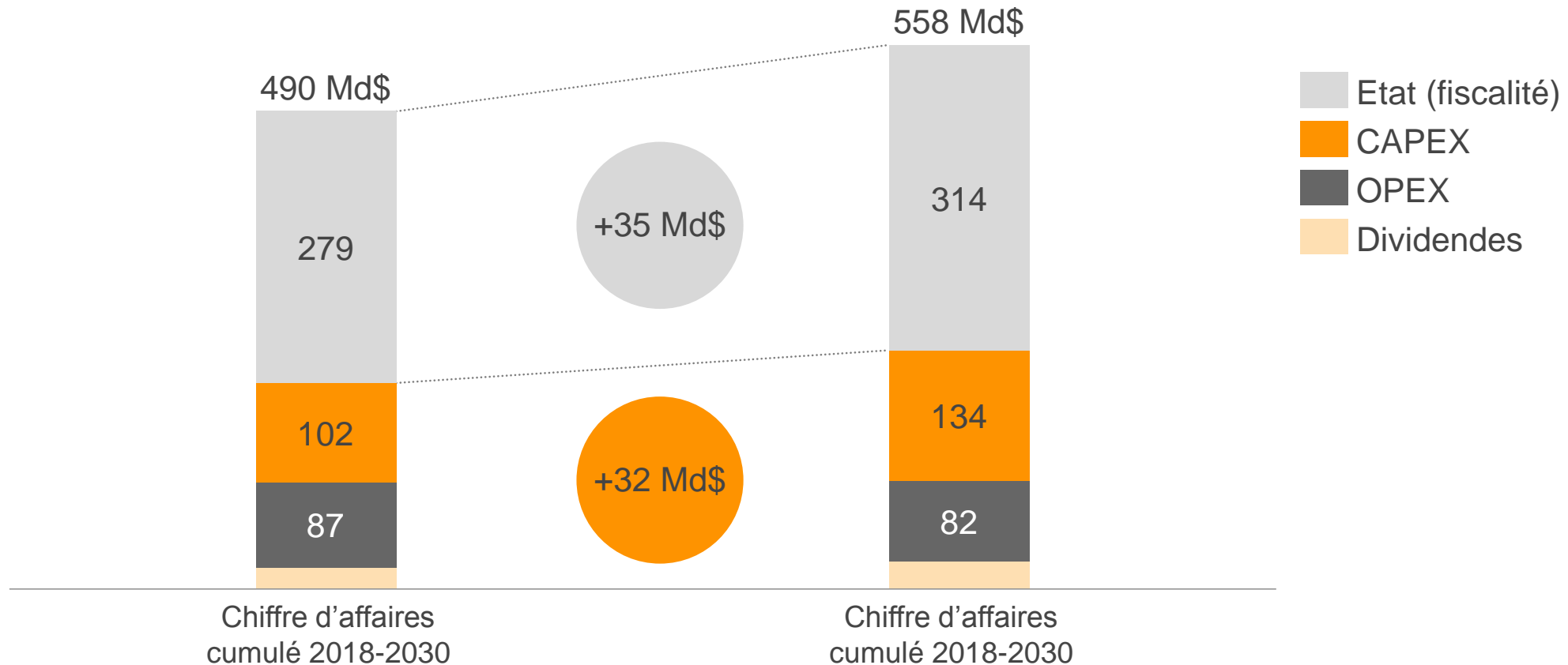


IMPACT DE LA TRANSFORMATION SH2030

+67 Md\$ de revenus par rapport au scénario de base

Scénario de base

SH2030



Source: PLT SH 2018, Business Plan Intégré

LA TRANSFORMATION DIGITALE OFFRE DES OPPORTUNITÉS SUR L'ENSEMBLE DE LA CHAÎNE DE VALEUR

	Exploration	Développement	Forage	Exploitation	Démantèlement	Commercialisation
Technologies	Digitalisation & automatisation <ul style="list-style-type: none"> Acquisition de données et traitement Réservoir données et modèles mgmt 	<ul style="list-style-type: none"> Ingénierie automatisée 	<ul style="list-style-type: none"> Well engineering Well planning 	<ul style="list-style-type: none"> Instrumentation de terrain Opérations à distance 	<ul style="list-style-type: none"> Decom. planning Environmental monitoring 	
	Analyse des données & IA <ul style="list-style-type: none"> Imagerie avancée Interprétation 	<ul style="list-style-type: none"> Modélisation du réservoir Sismique 4D 	<ul style="list-style-type: none"> Well engineering Well planning Drilling operations 	<ul style="list-style-type: none"> Maintenance prédictive Optimisation de la production et de la disponibilité 		<ul style="list-style-type: none"> Trading algorithmique
	Développement digital <ul style="list-style-type: none"> Réservoir des données et modèles mgmt 	<ul style="list-style-type: none"> Du concept intelligent au Digital BIM & Digital twin 	<ul style="list-style-type: none"> Drilling advisors 	<ul style="list-style-type: none"> Mise à niveau matérielle en tant que service Plateforme d'optimisation des opérations 	<ul style="list-style-type: none"> Digital twin 	
	Nouveaux modèles <ul style="list-style-type: none"> 		<ul style="list-style-type: none"> Commercial model to unlock drilling automation 			
Catalyseurs	Systèmes d'information <ul style="list-style-type: none"> Harmonisation et intégration des données Data Lake Cloud basé sur stockage de données et gestion d'application Rationalisation du logiciel et mise à niveau 					
	Ressources & organisation <ul style="list-style-type: none"> Ajustements organisationnels pour libérer le potentiel du digital Implémentation de méthodologies agiles L'approche des sprints technologiques 					
	Partenariats <ul style="list-style-type: none"> Avec de grands fournisseurs de technologie Avec des start-up et des petits innovateurs Avec des acteurs de l'industrie (OFS, EPC, OEM) Avec des conseillers 					

Les objectifs de l'activité Amont

- **Reconstituer les réserves** aussi vite que possible face à des objectifs de croissance de production qui nous imposent de nouvelles approches d'exploration (comme les thématiques peu connues, peu explorées, pour des raisons de limitations technologiques (problèmes d'imagerie, problèmes de profondeurs,)).
- **Le Renouvellement des réserves** passe nécessairement par l'Intensification de l'effort d'exploration en domaine national notamment dans les zones proches des infrastructures autour des grands gisements, la réévaluation des réserves des gisements existants par une reconsidération des concepts et l'introduction de nouvelles technologies et aussi l'acquisition de réserves par le rachat d'actifs et le **déploiement en international** qui est dorénavant, une nécessité plus qu'un choix;
- Se focaliser aussi sur la **réduction du coût des découvertes** en hiérarchisant les projets d'Exploration en fonction des critères retenus par l'Entreprise à savoir : La taille des prospects, le risque géologique et la rentabilité économique.

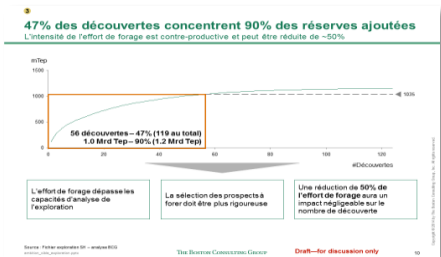
Les objectifs de l'activité Amont

- Nos partenaires d'aujourd'hui seront, peut-être, nos concurrents de demain, d'où la nécessité de développer un **partenariat stratégique**, notre expertise du domaine minier national, nos associations réussis ainsi que nos compétences techniques seront nos atouts dans la construction d'un partenariat stratégique; le partenariat constitue donc un choix stratégique de l'entreprise. A cet effet il doit permettre de multiplier les opportunités de création des richesses, agrandir la base des réserves et améliorer le potentiel de production.
- **L'introduction de nouvelles technologies** (forage, sismiques, WAG, Pompage divers, design de frac, techniques IOR/EOR,...) permettront de maintenir et augmenter les niveaux de production actuels.
- **La maîtrise des projets** dans les couts et les délais sont des paramètres sur lesquels Sonatrach est focalisée, le fast track est privilégié,
- Des perspectives sont présentes dans d'autres domaines tant au domaine national et international **dans le domaine des biens et services** dans une optique de réduction des couts et création d'emplois directs et indirects.

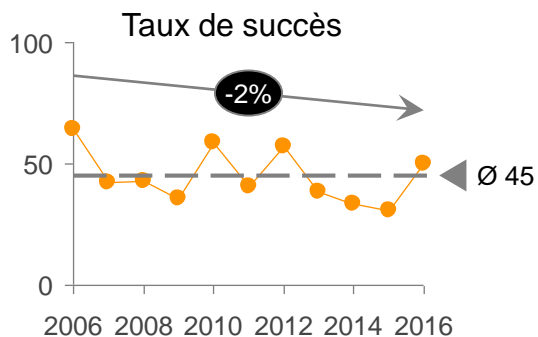
VISION : UNE AMBITION DE ~100 MTEP/AN EST ÉVALUÉE FAISABLE AVEC 55 À 75 PUITES/AN ET 1.3 À 1.6 MD\$/AN

Ambition

Découverte unitaire



Probabilité de succès



- La taille des découvertes unitaires est de plus en plus faible...
- ...mais 90 % des volumes découverts concentrés dans 50% des découvertes
- Taux de succès des forages d'exploration constatés 2006 – 2017 : 45%
- Augmentation du taux de succès en 2016 suite à un recentrage *near-field*

Baisse temporaire du rythme de forage et développement de prospect plus ambitieux

Hypothèse : volume moyen des découvertes : ~ 4 à 4.5mTep récupérable

Stratégie d'exploration plus ambitieuse
→ difficile d'augmenter le taux de succès

Hypothèse : taux de succès moyen : ~40 à 50%

Investissement

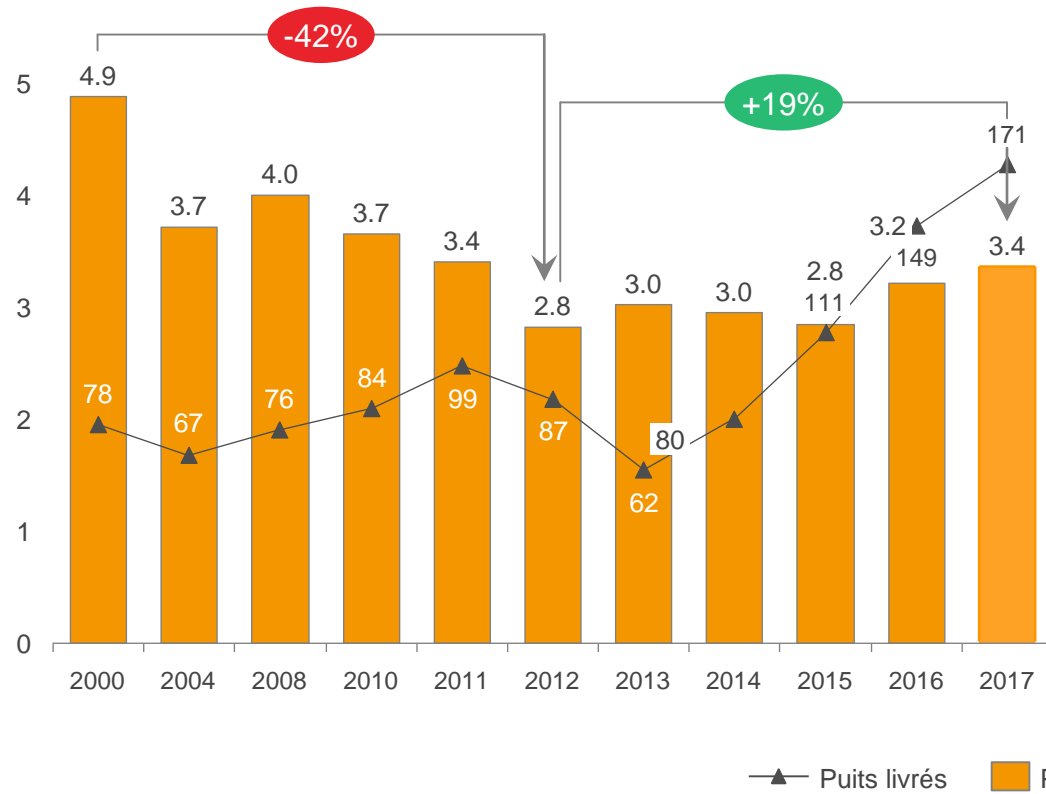
Nombre de forage par an à terme après la première phase de réamorçage : ~ 55 à 75 puits (Wildcat)

Investissement :

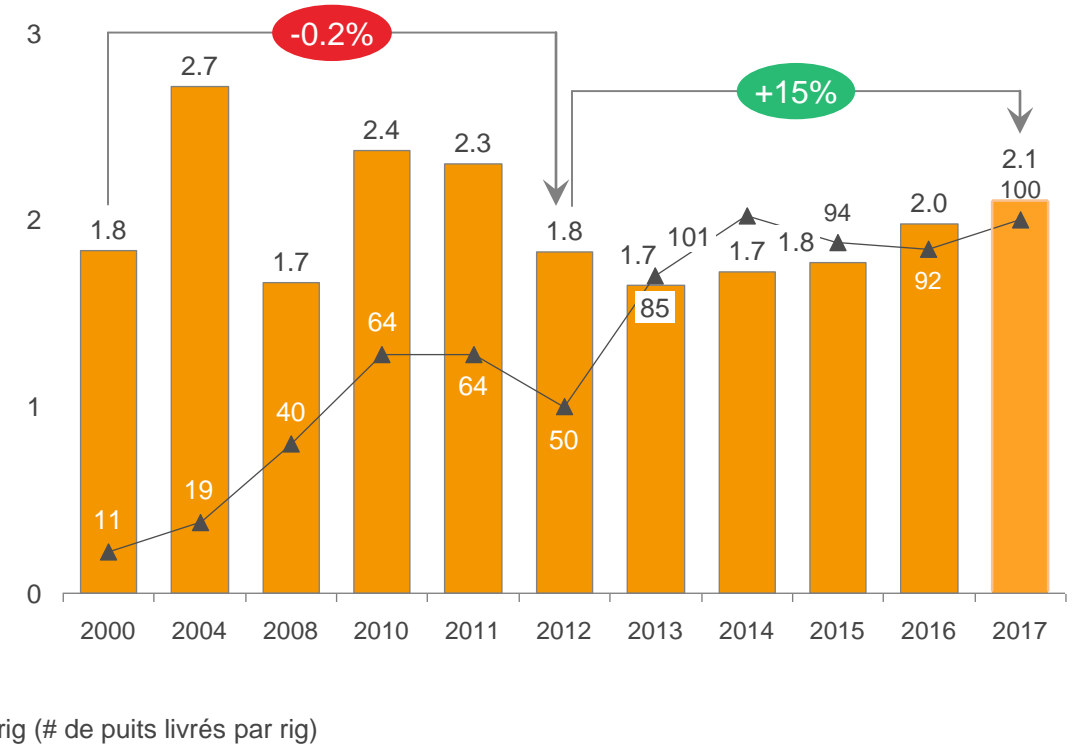
- Forage : 750 à 950 m\$/an
- Baseline exploration : 500 à 600 m\$/an
– augmentation des budgets G&G

APRÈS UNE DÉTÉRIORATION JUSQU'EN 2012, DES EFFORTS ONT ÉTÉ DÉPLOYÉS POUR AMÉLIORER LA PERFORMANCE DU FORAGE

Développement



Exploration



PROJETS ENHANCED OIL RECOVERY (EOR)

Objectifs: Augmenter les taux de récupération des huiles à partir des réservoirs matures en effort propre.

Management du réservoir:

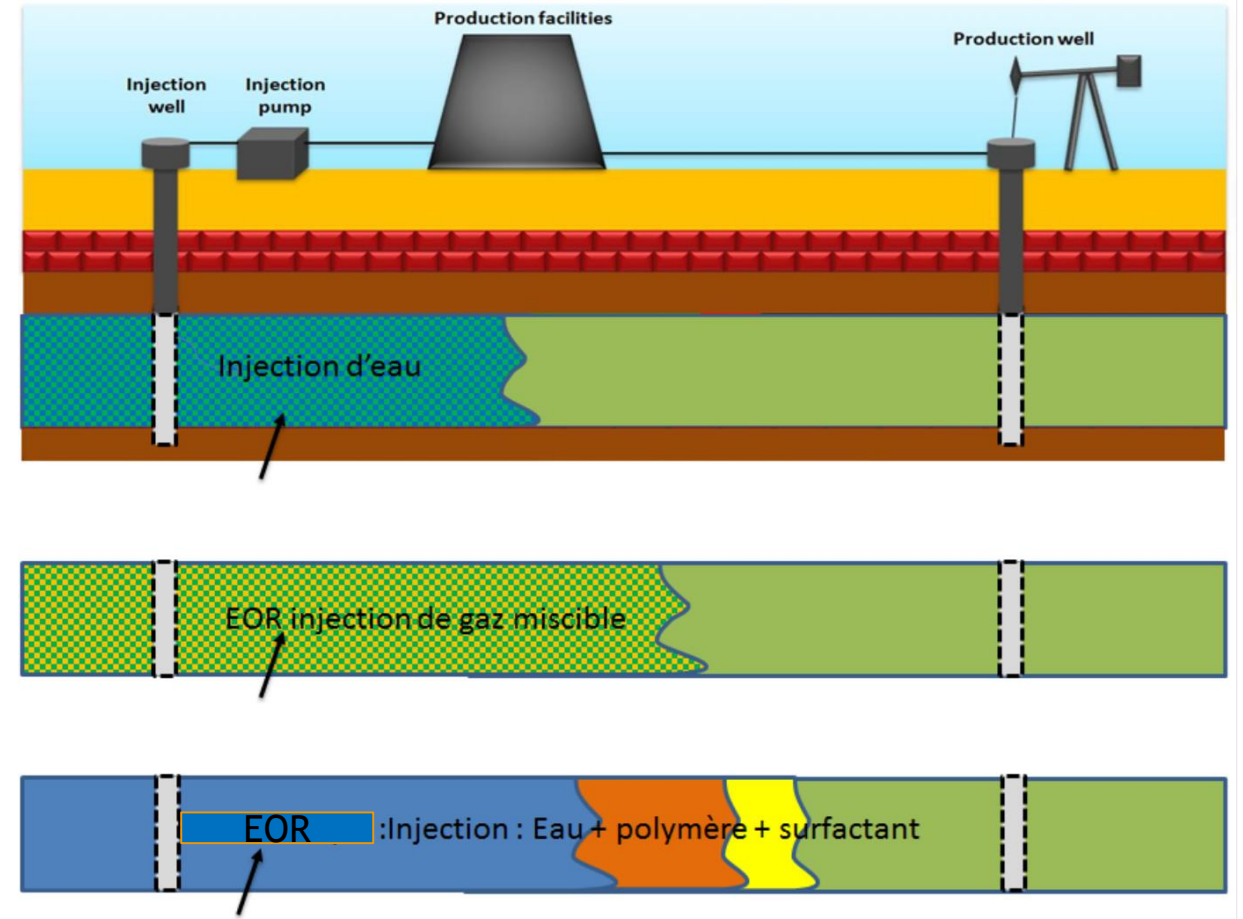
Les techniques EOR sont utilisées pour la récupération d'huile résiduelle qui ne peut pas être extrait après la récupération primaire et secondaire, EOR commence après le balayage à eau, lorsque le water-cut est important et la récupération par injection d'eau n'est plus économique.

Les contraintes liés aux réservoirs:

La perméabilité, la température (profondeur), la salinité, la mouillabilité, Adsorption (présence d'argile), la géologie.

Les contraintes économiques:

Coût de la formulation chimique, Disponibilité des matières premières, Gestion de la chaîne d'approvisionnement et sa régulation, traitement de l'eau.



L'AMÉLIORATION DE 1 A 2% DU TAUX DE RÉCUPÉRATION RÉALISÉ AUGMENTERAIT LA PROD. DE +44 À 88KBOE/J POUR 62 À 124M\$ P.A

Estimations préliminaires

Le taux de récupération réalisé semble pouvoir être amélioré

+1 à 2% du taux de recouvrement de HMD correspond à +44 à +88 kBoe/j

Cette production nécessiterait un investissement de 62 à 124M\$/an

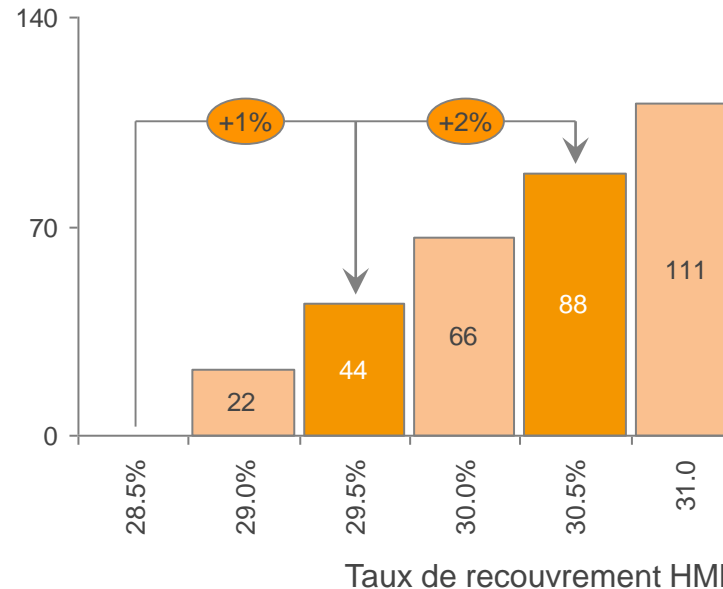
Le taux de récupération des hydrocarbures dépend de:

- Caractéristiques du réservoir
- De critères économiques

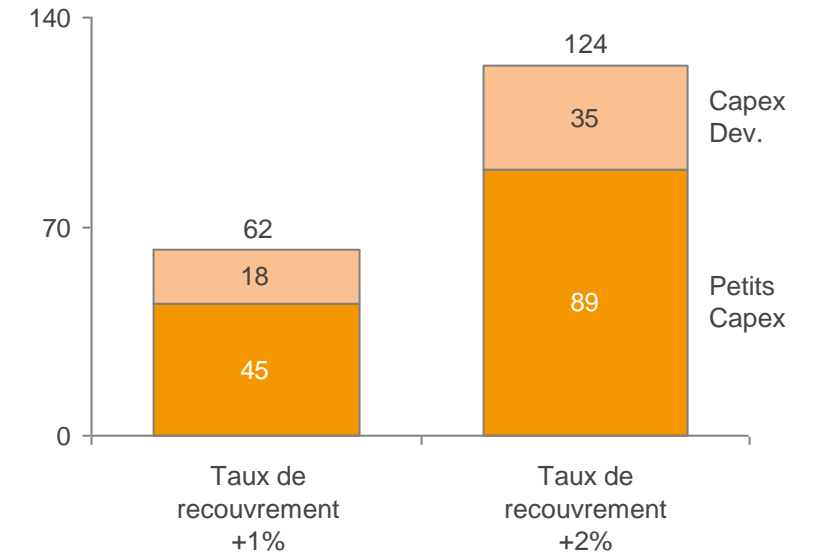
Les premières discussions préliminaires avec PED ont indiqué que le niveau de récupération actuel n'atteint pas le niveau théorique calculé

L'utilisation de méthodes d'IOR ("Improved Oil Recovery") permettrait d'augmenter la production et ainsi de se rapprocher du niveau théorique de production calculé

Impact de l'augmentation du taux de recouvrement sur la production d'HMD (kBOE/jour)



Investissement annuel supplémentaire nécessaire à l'augmentation du taux de recouvrement (M\$)



Hypothèses: Augmentation possible du taux de récupération applicable sur chaque effluent, Production initiale par nouveau puit foré = production moyenne par puit actuelle d'HMD, Coût forage/puits = 6.7M\$, Déplétion/puit = 10%/an, Durée de vie d'un puit = 15 ans, # puit additionnel foré est similaire chaque année, Objectif taux de récupération = 30%, OPEX non augmenté par augmentation de production

Source: Présentation HMD 10 Décembre 2017, Rapport de production Sonatrach 2016, Rapports OPEX & CAPEX Sonatrach 2016