

# CHNC

Centre hydrocarbures non conventionnels

---

**Club Mines Energie - Hydrocarbures non conventionnels**

**9 février**

# LES HYDROCARBURES NON CONVENTIONNELS

---

- Le CHNC en bref
- Caractéristiques techniques du non conventionnel
- Le non conventionnel dans le monde
- Evolution des productions aux USA et des prix du pétrole et du gaz
- Impact sur les acteurs de l'économie des hydrocarbures

# ENTREPRISES PARTICIPANTES AU CHNC

GEPAFT

Schlumberger

ENTREPOSE

vallourec

CGG  
Passion for Geoscience

TOTAL  
COMMITTED TO BETTER ENERGY

ENGIE

ARKEMA  
INNOVATIVE CHEMISTRY

SNF FLOERGER

SOLVAY  
asking more from chemistry®

Technip

ufip  
UNION FRANÇAISE  
DES INDUSTRIES PÉTROLIÈRES

salte! industries  
EXPANDABLE STEEL TECHNOLOGY

IMERYS  
TRANSFORM TO PERFORM

AIR LIQUIDE

industries chimiques  
UIC

accenture

# CONSEIL SCIENTIFIQUE DU CHNC

Olivier Appert – Energie et Hydrocarbures

André Aurengo – Médecine

Sébastien Candell – Physique

Marie-Lise Chanin – Aéronomie

Patrice Geoffron – Economie

Bruno Goffe – Géologie

Ghislain de Marsily - Hydrologie

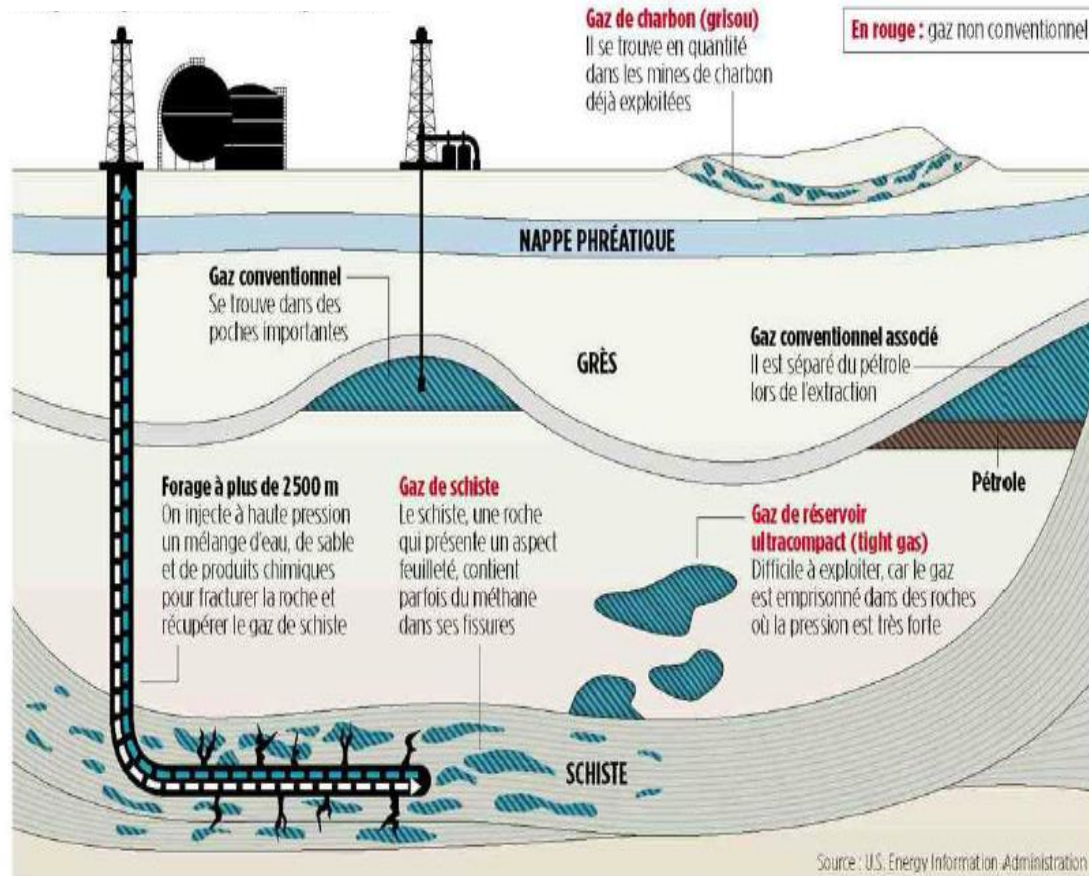
André Pouzet – Agronomie

Dominique Schnapper – Sociologie

Bernard Tardieu – Ingénierie (*Président*)

# CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

La géologie des gaz de schiste



Hydrocarbures restés dans la roche mère, qui est très peu perméable

Pour produire ce gaz et pétrole de schiste :

- Usage de la fracturation hydraulique pour augmenter la perméabilité
- Usage de forages horizontaux pour augmenter l'étendue de la zone à produire

# CARACTERISTIQUES TECHNIQUES : UNE PROBLÉMATIQUE RADICALEMENT DIFFÉRENTE DU CONVENTIONNEL

- La séquence conventionnelle (exploration, délinéation, décision et design du développement, opérations en plateau et management réservoir) ne s'applique pas
- 80% des coûts sont forage et fracturation (à comparer à 30% pour un deep offshore)
- Phasage de ces coûts fonction des rythmes de forage et fracturation
- Besoin continu d'investissement pour maintenir un plateau (taux de déclin très élevé les premières années de production d'un puits)
- Grande réactivité (on n'est plus dans une industrie temps long)
- Les améliorations techniques et économiques se font au fil des expériences accumulées pour le bassin de schiste donné

# CARACTERISTIQUES TECHNIQUES: MARGES DE PROGRÈS

---

L'expérience américaine montre que les progrès techniques se situent

- au niveau économique: réduction des coûts et augmentation de l'efficacité de la fracturation
- au niveau environnemental : réduction des impacts et risques environnementaux

Pour chaque bassin, les expériences accumulées conduisent à optimiser l'architecture du puits, à améliorer les performance de forage, ainsi que la composition (complexe) du fluide de fracturation

Le choix des zones de meilleure qualité des roches-mères est aussi un élément de progrès, jusqu'à la couverture des zones les plus favorables

Au niveau environnemental, un point clé est la réduction de la toxicité des produits de fracturation, et la meilleure gestion (traitement, réutilisation ou rejet) des eaux de reflux

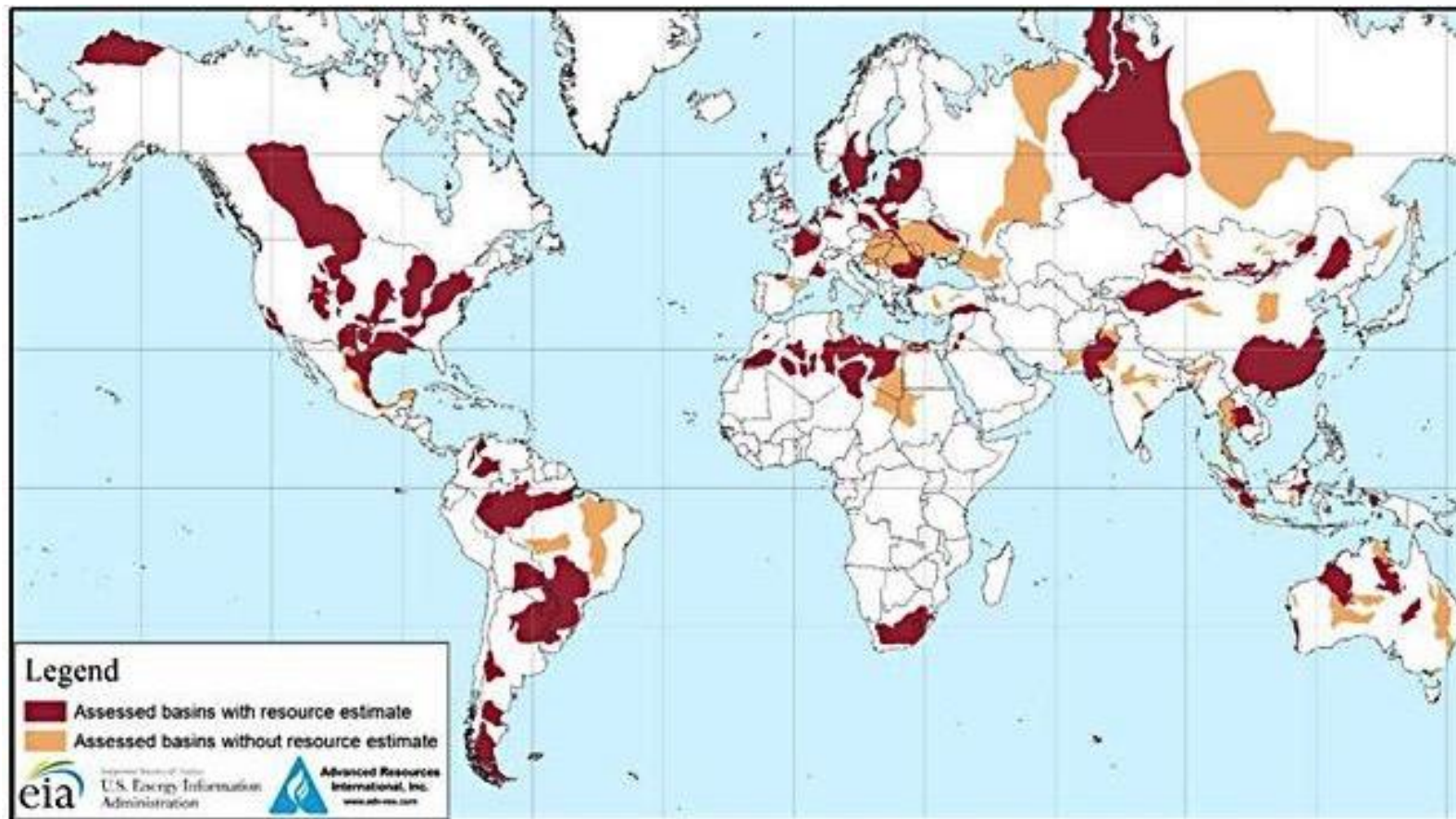
Un autre axe de progrès est la réduction de l'empreinte au sol (plan de développement par « clusters » de puits horizontaux )

# CARACTERISTIQUES TECHNIQUES : ADDITIFS DES FLUIDES DE FRACTURATION (<10% PROPPANTS ET <1%PRODUITS CHIMIQUES)

|                                       |  |   |
|---------------------------------------|--|---|
| <b>Particules solides / proppants</b> | Sables, Oxyde d'aluminium...           | Maintien de l'ouverture de la fracture  |
| <b>Acides</b>                         | Acide chlorhydrique...                 | Nettoyage des perforations du casing  |
| <b>Biocides</b>                       | Glutaraldéhyde, Chlorure d'ammonium... | Elimination des bactéries qui pourraient acidifier le milieu (facteur de corrosion) |
| <b>Breakers</b>                       | Oxydants                               | Réduction de la viscosité, par la dégradation des gels de polymères                 |
| <b>Inhibiteurs de Corrosion</b>       | Isopropanol...                         | Protection du casing  |
| <b>Crosslinkers</b>                   | Sels de Borate...                      | Maintien de la viscosité à haute temperature  |
| <b>Réducteurs de Friction</b>         | Polyacrylamides...                     | Réduction des frictions et pertes de charges  |
| <b>Agents Gélifiants/ Polymères</b>   | Gomme de Guar...                       | Suspension des proppants  |
| <b>Contrôleurs de teneur en fer</b>   | Acide citrique...                      | Protège de la précipitation d'oxydes  |
| <b>KCl</b>                            | Chlorure de potassium                  | Stabilisation des argiles   |
| <b>Régulateurs de pH</b>              | Carbonate de sodium, de potassium...   | Contrôle du pH  |
| <b>Anti-dépôts</b>                    | Phosponates...                         | Protège des dépôts dans le casing et dans la formation                              |
| <b>Surfactants</b>                    | Alcools...                             | Réduction de la tension de surface du fluide  |



# LE NON CONVENTIONNEL DANS LE MONDE RESSOURCES POTENTIELLES



**Mai 2013**

*Source : United States basins from U.S. Energy Information Administration and United States Geological Survey ; other basins from ARI based on data from various published studies*

# LE NON CONVENTIONNEL DANS LE MONDE

## RESSOURCES POTENTIELLES

| Pays            | Gaz de schiste (Gm <sup>3</sup> ) | Pétrole de schiste (Gb) |
|-----------------|-----------------------------------|-------------------------|
| Afrique du Sud  | 11 000                            | 0                       |
| Algérie         | 20 000                            | 5,7                     |
| Allemagne       | 500                               | 0,7                     |
| Arabie Saoudite | 16 000                            | -                       |
| Argentine       | 22 000                            | 27                      |
| Australie       | 12 000                            | 16                      |
| Canada          | 16 000                            | 9                       |
| Chine           | 31 000                            | 32                      |
| Danemark        | 900                               | 0                       |
| Etats-Unis      | 17 000                            | 78,2                    |
| France          | 3 900                             | 4,7                     |
| Pologne         | 4 000                             | 1,8                     |
| Royaume-Uni     | 700                               | 0,7                     |
| Russie          | 8 000                             | 75                      |

Source : EIA, sauf Arabie Saoudite

# LE NON CONVENTIONNEL DANS LE MONDE DÉVELOPPEMENTS HORS AMÉRIQUE DU NORD

## Argentine

*Développer le gaz non conventionnel est une priorité nationale. Les ressources potentielles de la Vaca Muerta dans le bassin du Neuquen sont estimées considérables. La production commerciale d'hydrocarbures de schiste a démarré.*

## Chine

*Avec une capacité 5 Gm<sup>3</sup>/an annoncée en 2015, la Chine devient 3<sup>e</sup> le producteur mondial de gaz de schiste. Elle posséderait des ressources de gaz de schistes parmi les premières au monde.*

## Arabie Saoudite

*Le gaz de schiste est une réponse aux besoins croissants de la production d'électricité. Saudi Aramco a lancé la construction d'une centrale électrique sur la base d'une fourniture en gaz de schiste.*

## Royaume-Uni

*La production de gaz de schiste déclarée « priorité nationale » par le gouvernement britannique. En 2016, des activités d'exploration et de fracturation hydraulique vont être relancées.*

## LE NON CONVENTIONNEL DANS LE MONDE PRODUCTIONS AMÉRIQUE DU NORD

Les productions d'hydrocarbures de schiste sont situées aujourd'hui essentiellement en Amérique du Nord, où elles constituent une part très importante de la production totale d'hydrocarbures.

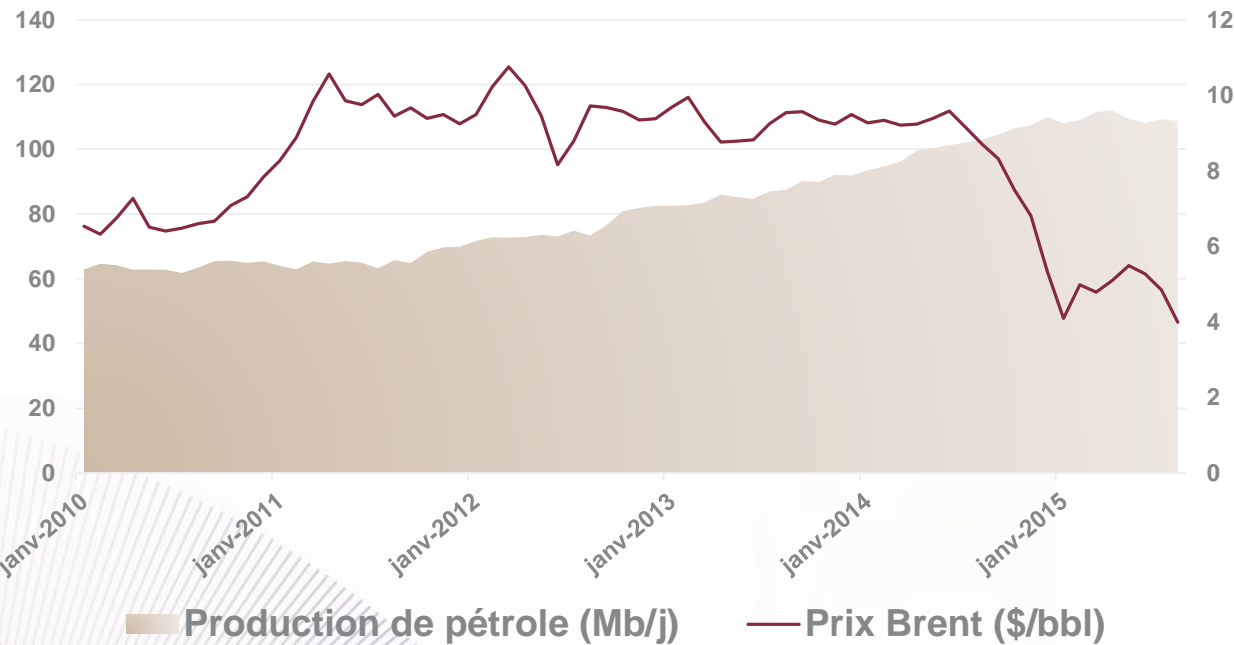
|            | <b>Pétrole de schiste</b> | <b>Part de la production nationale</b> | <b>Gaz de schiste</b>   | <b>Part de la production nationale</b> |
|------------|---------------------------|--|-------------------------|--|
| Etats-Unis | 4,2 Mb/j                  | 40%                                    | 350 Gm <sup>3</sup> /an | 40%                                    |
| Canada     | 1 Mb/j                    | 25%                                    | 30 Gm <sup>3</sup> /an  | 20%                                    |

Elles représentent environ 6% de la production mondiale de pétrole et environ 12% de la production mondiale de gaz.

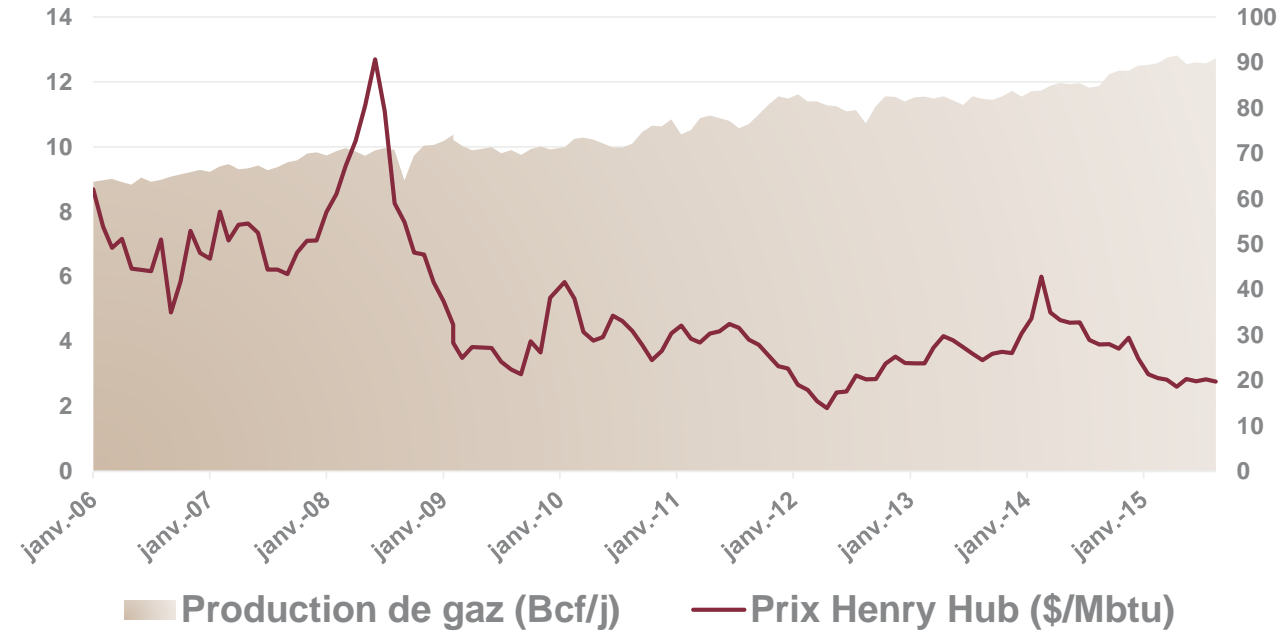
Ces productions ont un impact significatif sur les équilibres et les prix des marchés mondiaux.

# EVOLUTION PRODUCTION ET PRIX AUX USA

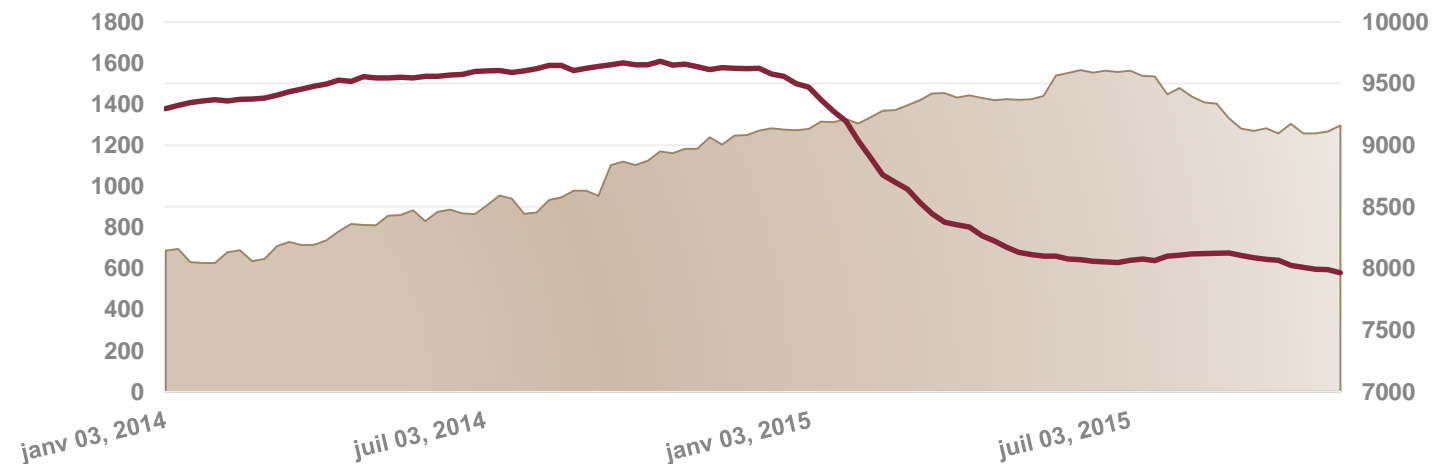
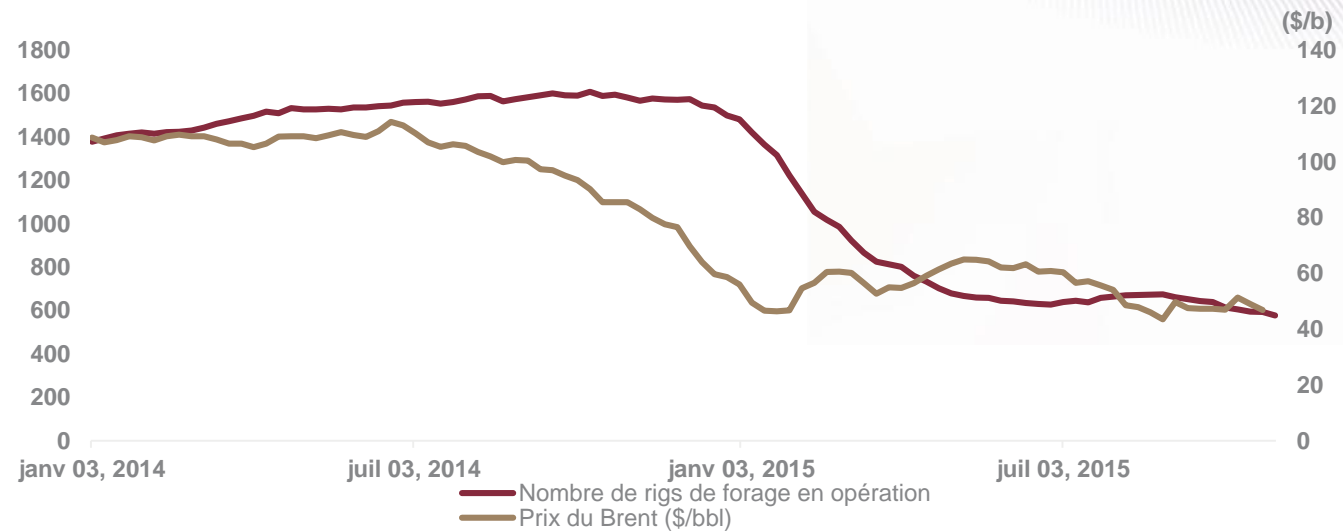
## Pétrole



## Gaz



# EVOLUTION PRODUCTION ET PRIX BAISSE DE L'ACTIVITÉ DE FORAGE, MAIS RÉSILIENCE DE LA PRODUCTION



# IMPACTS SUR LES ACTEURS DE L'ÉCONOMIE DES HYDROCARBURES

| Services pétroliers   | Producteurs  | Raffinage et Chimie  | Consommateurs                          |
|---|--|--|--|
| <p>Croissance d'un nouveau marché, les services de fracturation</p> <p>Croissance des activités de forage</p> <p>Milieu très compétitif (hors certaines niches en fracturation)</p> | <p>Les indépendants dominent ce domaine non conventionnel, Les SuperMajors ont pris le train en route</p> <p>L'impact sur les cours, du gaz Henry Hub, puis du pétrole mondial, a porté un grand coup à la profitabilité des producteurs</p> | <p>Le « downstream » continue de bénéficier de conjoncture favorable, liée en grande partie aux productions non conventionnelles</p> | <p>Bénéfice pour les consommateurs</p> |

# POUR NOUS CONTACTER

# CHNC

Centre hydrocarbures non conventionnels



01.53.53.69.61



contact@chnc.fr



@centrehnc

