
Présentation

Université de Genève, Institut des Sciences de l'Environnement
Gaz de Schistes

Enjeux sanitaires, environnementaux, économiques
Green Cross France et Territoires

Nicolas Imbert

12 décembre 2013

imbert@gcft.fr

Qui sommes-nous ?



- une ONG internationale,
- fondée par **Mikhaïl Gorbatchev** en 1993
- présidée en France par Jean-Michel Cousteau.

Afin de préserver la paix et un avenir durable pour chacun, GCFT œuvre pour conserver un milieu sain, garant d'un avenir serein.

- **Intérêt général**
- Actions de plaidoyer et projets concrets.



Financement privé à plus de 80%: 15 mécènes (dont Sollis), 200 adhérents.

Que faisons-nous ?

1. **Eau et océans**, avec une approche « **cycle de l'eau** »
2. **Energie, matières premières et ressources naturelles**
3. **Prévention** des **crises environnementales** et **humanitaires**
4. **Transition écologique des territoires et économie circulaire**
5. **Solidarité** internationale

2 modes d'action

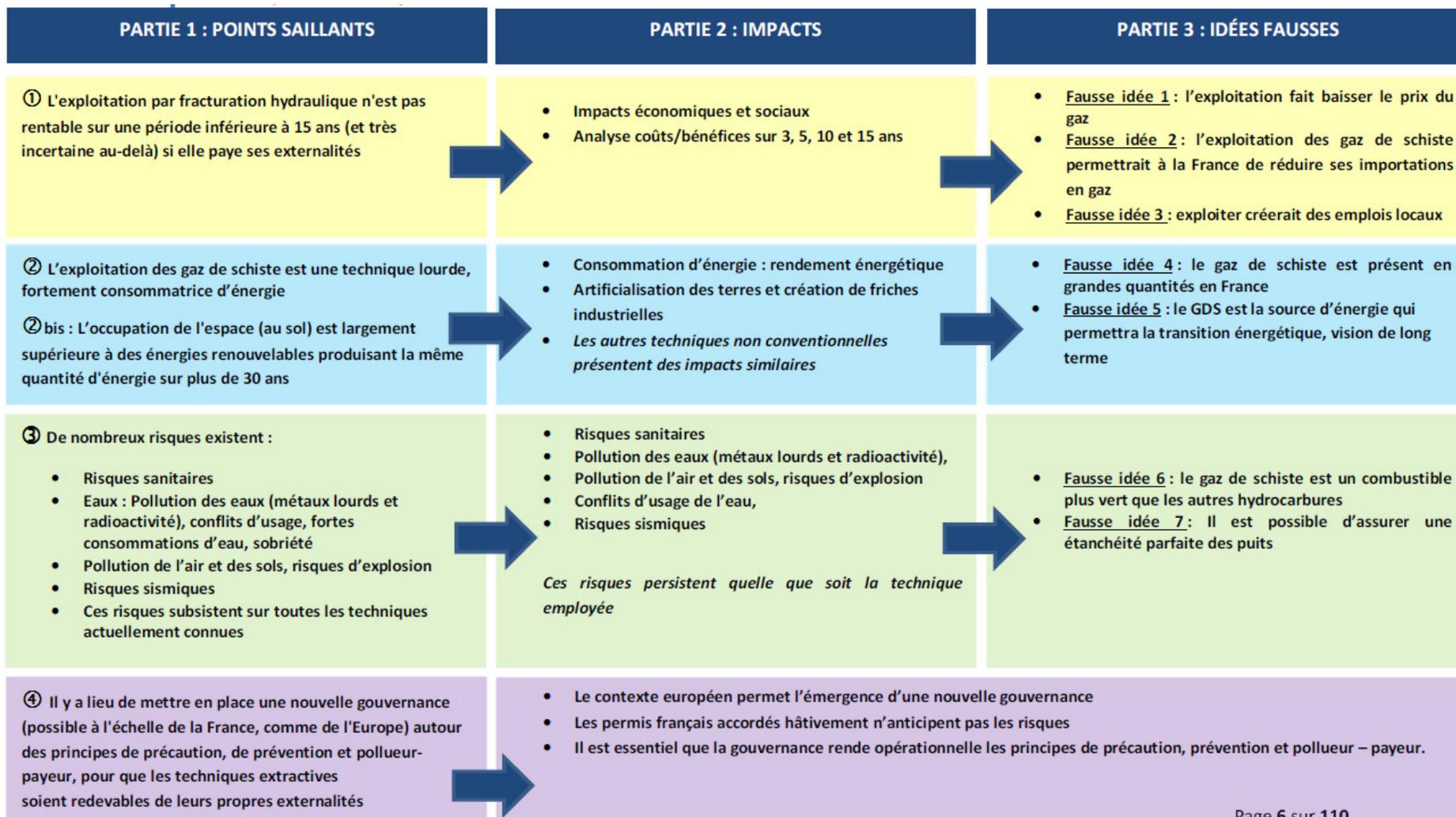
- Actions de plaidoyer aux échelles régionales, nationales et internationales:
 - Enjeux Eau, alimentation, énergie
 - Nécessité de prospective et de vision sur les temps moyen et longs
 - Enjeux de gouvernance transparente et démocratique
 - Participation à Rio+20, au Forum Mondial de l'Eau et à la Conférence Environnementale
- Projets concrets:
 - Priorités de lutte contre la pollution des cours d'eau et zones littorales,
 - Inflexion du modèle de production porcine en Bretagne,
 - Travaux et recommandations du groupe de travail *énergies*
 - **Modèle de risques de l'exploration / exploitation des gaz de schiste**
 - Solidarité: Smart Water for Green Schools & Lighting a billion lives

Le rapport *Fil conducteur*

- L'exploitation par fracturation hydraulique n'est **pas rentable sur une période inférieure à 15 ans** (et très incertaine au-delà) si elle paye ses externalités.
- L'exploitation des gaz de schistes est une **technique lourde, fortement consommatrice en énergie**.
- De nombreux risques existent:
 - **Santé humaine et environnementale**
 - **Pollution des eaux** (métaux lourds et radioactivité),
 - **Pollution de l'air des sols**, risques d'explosion
 - **Conflits d'usage** autour de la gestion de l'eau,
 - **Risques sismiques**
- Ces risques subsistent sur toutes les techniques actuellement connues
→ *mettre en place une nouvelle gouvernance (possible à l'échelle de la France, comme de l'Europe) autour des principes de précaution, de prévention et pollueur-payeur*

Le rapport

Déroulé de l'argumentaire



0. Introduction

- Les hydrocarbures non conventionnels
- Techniques d'extraction
- Les gaz de schistes
- Contextes internationaux / européen / français

1. Les impacts

- Economiques et sociaux
- Sanitaires et environnementaux

2. Une fausse bonne idée

- Idées fausses économiques
- Idées fausses stratégies
- Enjeux de gouvernance

3. Nos propositions

- Proposition de loi
- Stratégie énergétique: efficacité énergétique et renouvelables
- Quelques propositions-clé

Introduction - Les hydrocarbures non conventionnels

Une grande famille...

Tableau 1 - Tableau résumé des différents hydrocarbures non conventionnels

Adapté depuis IFPEN, Les hydrocarbures non conventionnels : évolution ou révolution, Panorama 2012

Type de contenant	Type d'hydrocarbure	Description	Facilité d'exploitation	Utilisation fracturation hydraulique	Rendement énergétique	Profondeur du gisement
HYDROCARBURES GAZEUX NON CONVENTIONNELS						
Gaz contenus dans un réservoir	Gaz de réservoir compact	Réservoirs peu poreux et peu perméables		OUI		> 3 500 m
Gaz contenus dans la roche-mère	Gaz de houille (coalbed methane ou CBM)	Dans les couches de charbon	 / 	Parfois		1 000 à 2 000 m
	Gaz de schiste (shale gas)	Roches argileuses		OUI		2 500 à 4 000 m
	Hydrates de méthane (methane hydrates)	Mélange solide d'eau et de méthane (Sites pilotes Canada et Japon)		NON	???	500 à 1 000 m
HYDROCARBURES LIQUIDES NON CONVENTIONNELS						
Pétroles contenus dans un réservoir	Pétroles de réservoirs compacts (tight oils)	Réservoirs peu poreux et peu perméables		OUI		500 à 3 500 m
	Pétroles lourds ou extra-lourds (heavy, extra-heavy)	Forte viscosité (Venezuela et Canada)		NON mais injection de vapeur		1 000 à 2 000 m
	Sables bitumineux (oil sands, tar sands)	Mélange de sable et de bitume Forte viscosité (Alberta, Canada)		car exploitations en mines	NON	 car traitement en usine obligatoire
Pétroles contenus dans la roche-mère	Schistes bitumineux (oil shales)	Roche-mère de bonne qualité mais peu enfouie : les hydrocarbures ne sont pas bien formés	 car chauffage à 450°C pour réaliser artificiellement la formation des hydrocarbures			1 000 m
	Pétroles de schistes (shale oil)	Roche-mère peu poreuse et imperméable (bassin de Williston US/Canada)		OUI		2 000 à 3 000 m

Note : Ce tableau n'intègre pas les impacts environnementaux, qui seront détaillés par la suite. Il convient néanmoins de préciser que toutes les techniques utilisées pour les hydrocarbures non conventionnelles sont énergivores.

Introduction - Les hydrocarbures non conventionnels

Fracturer la roche-mère – que trouve-t-on ?

COMPOSITION DE LA ROCHE-MERE

La roche-mère désigne la roche où se forment des hydrocarbures, issus de la transformation de sédiments riches en matière organique qui se déposent généralement sur les fonds océaniques¹.

Lorsque les schistes sont riches en matière organique, ils sont connus pour contenir des sulfures biogéniques, lesquels ont la particularité de piéger de nombreux métaux (Pb, Cu, Zn, Co, Ni, Cd, Hg, U, etc.)². Les formations géologiques peuvent aussi contenir d'autres contaminants naturels : de l'uranium, des minéraux en plus des métaux lourds³. L'INERIS prévoit la possibilité de mobilisation et de transport des contaminants naturels pouvant être renfermés dans le gisement (métaux, sulfates, chlorures...)⁴.

Eaux saumâtres⁵ : Des eaux très riches en sel proviennent d'anciennes mers, et sont restées emprisonnées dans la roche-mère. Lors de l'exploitation d'un puits, la remontée en surface du gaz s'accompagne donc parfois d'une grande quantité d'eau saumâtre.

Éléments chimiques⁶ : Les formations géologiques contiennent des éléments naturels contaminants (les sulfures, le mercure, le plomb, le cadmium, ainsi que le thallium, mais aussi des non-métaux comme l'arsenic et l'antimoine vont libérer leurs cations hydrosolubles, qui sont extrêmement toxiques). Ces polluants peuvent remonter dans eaux usées rejetées à la surface sous forme de sels hydrosolubles, entraînés lors de la lixiviation des différentes couches géologiques traversées durant la remontée des fluides.

TYPE DE CONTAMINANTS	EXEMPLES
Gaz	Hydrocarbures (Méthane, Ethane...) Gaz carbonique (CO ₂) Sulfure de dihydrogène (H ₂ S) et dérivés Diazote (N ₂) Hélium (He)
Éléments traces toxiques	Mercure (Hg) Plomb (Pb) Arsenic (As)
Radionucléides	Radium (Ra 226) Radon (Rn 222) Thorium (Th 232) Uranium (U 235)
Composés Organiques	Acides carboxyliques Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) Composés Organiques Volatils (COV)

Figure 3 - Principaux composés chimiques rencontrés dans les formations géologiques traversées durant l'extraction des gaz et huiles non conventionnels⁷

Introduction - *Les hydrocarbures non conventionnels* *Fracturer la roche-mère – comment fait-on ?*

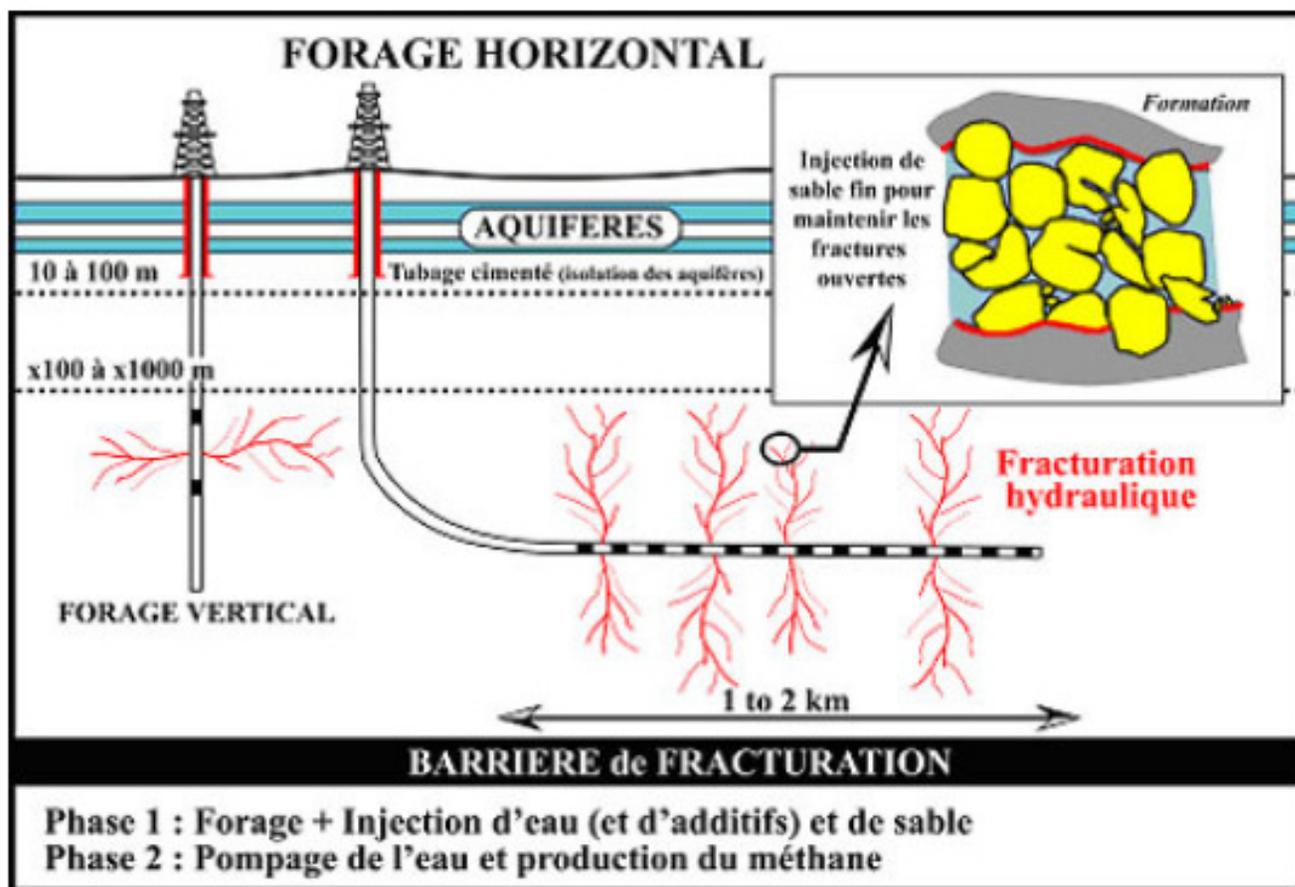
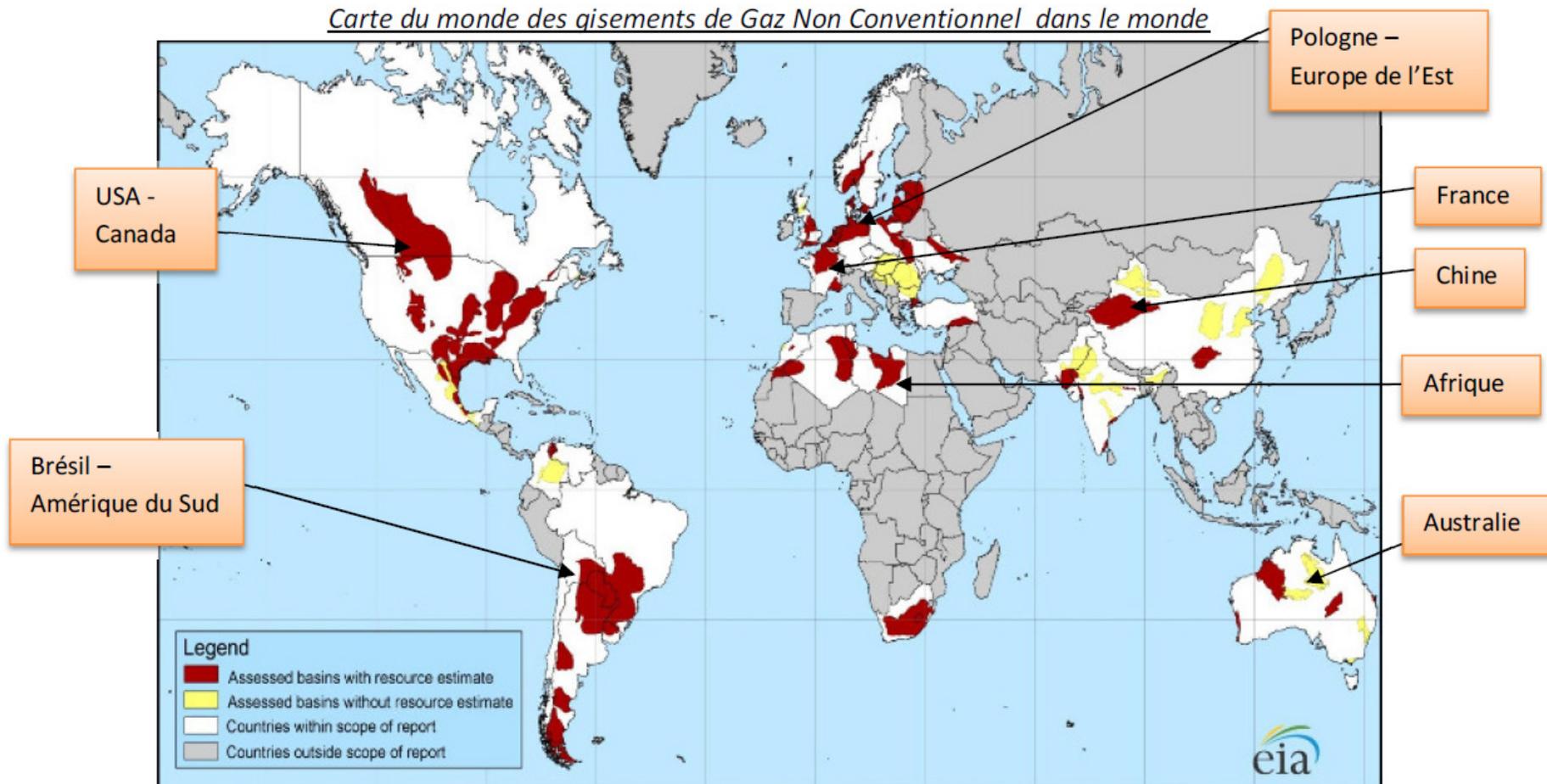


Figure 4 - Schéma de principe du procédé d'exploitation de gaz de schiste par fracturation hydraulique (Source : Site IFPEN)

Introduction – Gaz de schistes

Où sont les gisements

Carte du monde des gisements de Gaz Non Conventionnel dans le monde



Source : US - EIA²⁵

Introduction – *Gaz de schistes* *La situation en Europe*

Position disparate entre les pays. *Parmi les 5 pays qui posséderaient les plus grandes ressources de gaz de schiste :*

- **France: moratoire sur l'exploitation de gaz de schistes** (temporaire et renouvelable sur l'utilisation de la fracturation hydraulique).
- **L'Allemagne**, après avoir mis en place un moratoire, a désormais décidé de certaines **zones d'exclusion** et encadré une éventuelle exploitation par des **conditions d'exercice très strictes** et qui feront l'objet d'une vigilance spécifique.
- La **Pologne** et **l'Ukraine** (qui a lancé un appel d'offre en février 2012 en vue d'extraire, d'ici 2020, quatre à cinq milliards de mètres cubes de gaz de schiste par an) se sont lancés dans **l'exploration de gaz de schistes**.
- La **Norvège**, qui pourtant possède une industrie pétrolière et gazière forte, n'envisage pas de développer **l'exploitation de gaz de schiste**, qu'elle estime **économiquement non viable**.

Introduction – *Gaz de schistes* *Précisions sur la position de l'Allemagne*

MORATOIRE DE L'ALLEMAGNE

L'Allemagne disposerait d'un important gisement de gaz de schiste (220 milliards de m³)³¹.

Le ministre fédéral allemand de l'environnement (BMU), Peter Altmaier, vient de déclarer lors de la présentation d'un rapport de l'Office fédéral pour l'environnement (UBA) qu'il juge les composants chimiques utilisés pour la fracturation hydrauliques comme « *dangereux, toxiques et dommageables pour la santé et l'environnement* »³², faisant craindre une contamination des nappes d'eau potable. M. Altmaier a donc exclu l'extraction de ces gaz dans les zones contenant de telles nappes et des sources ; celles-ci représentent 14% du territoire allemand. Il n'envisage cependant pas l'interdiction de telles extractions en-dehors de ces zones, mais exige qu'elles aient lieu « sous des conditions strictes ». L'UBA préconise en outre la nécessité d'une évaluation formelle des impacts environnementaux, associant les citoyens concernés.

L'opposition à l'exploitation s'organise, et de nombreuses communes, comme Hagen, essaient de bloquer l'acquisition de terrains par les entreprises gazières³³. Tous les travaux sont actuellement stoppés en Allemagne, la Rhénanie du Nord Westphalie a adopté un moratoire³⁴.



Figure 11 - Opposition allemande à l'exploitation de gaz de schiste (NaturalGasEurope)

Introduction – *Gaz de schistes* *Recommandations du parlement européen*

- Il n'existe **aucune directive globale créant une législation minière européenne**. →procéder à une analyse complète et détaillée du cadre réglementaire européen relatif à l'extraction de gaz de schiste et de pétrole en formations étanches.
- Le **cadre réglementaire européen actuel concernant la fracturation hydraulique présente des lacunes**. Le seuil fixé pour l'évaluation des impacts sur l'environnement est nettement trop élevé, il faut le rabaisser.
- Réévaluer **le champ d'application de la directive-cadre sur l'eau** en mettant particulièrement l'accent sur les activités de fracturation et sur leurs incidences possibles sur les eaux de surface.
- Elaborer une **approche uniforme** pour l'ensemble de l'UE-27, avec une analyse du cycle de vie et **une analyse coûts/bénéfices** pour évaluer l'ensemble des bénéfices pour la société et ses citoyens.
- Envisager **l'interdiction générale de l'utilisation de substances chimiques toxiques dans les procédés d'injection**. Tous les produits chimiques utilisés **divulgués publiquement**, en nombre autorisé **limité**, et une utilisation **contrôlée**.
- Les **pouvoirs régionaux devraient avoir un pouvoir décisionnel plus important** concernant l'autorisation de projets recourant à la fracturation hydraulique.
- Rendre obligatoire le **contrôle des flux vers les eaux de surface et des émissions aériennes lorsque des permis de projets sont octroyés**.
- **Collecter et analyser les statistiques concernant les accidents et les plaintes** au niveau européen. Lorsque des projets seront autorisés, une autorité indépendante devra recueillir et examiner les plaintes.
- Envisager d'élaborer une **nouvelle directive au niveau européen** qui régira globalement tous les aspects de ce domaine.

Introduction – *Gaz de schistes* *Recommandations du parlement européen*

- Il n'existe **aucune directive globale créant une législation minière européenne**. →procéder à une analyse complète et détaillée du cadre réglementaire européen relatif à l'extraction de gaz de schiste et de pétrole en formations étanches.
- Le **cadre réglementaire européen actuel concernant la fracturation hydraulique présente des lacunes**. Le seuil fixé pour l'évaluation des impacts sur l'environnement est nettement trop élevé, il faut le rabaisser.
- Réévaluer **le champ d'application de la directive-cadre sur l'eau** en mettant particulièrement l'accent sur les activités de fracturation et sur leurs incidences possibles sur les eaux de surface.
- Elaborer une **approche uniforme** pour l'ensemble de l'UE-27, avec une analyse du cycle de vie et **une analyse coûts/bénéfices** pour évaluer l'ensemble des bénéfices pour la société et ses citoyens.
- Envisager **l'interdiction générale de l'utilisation de substances chimiques toxiques dans les procédés d'injection**. Tous les produits chimiques utilisés **divulgués publiquement**, en nombre autorisé **limité**, et une utilisation **contrôlée**.
- Les **pouvoirs régionaux devraient avoir un pouvoir décisionnel plus important** concernant l'autorisation de projets recourant à la fracturation hydraulique.
- Rendre obligatoire le **contrôle des flux vers les eaux de surface et des émissions aériennes lorsque des permis de projets sont octroyés**.
- **Collecter et analyser les statistiques concernant les accidents et les plaintes** au niveau européen. Lorsque des projets seront autorisés, une autorité indépendante devra recueillir et examiner les plaintes.
- Envisager d'élaborer une **nouvelle directive au niveau européen** qui régira globalement tous les aspects de ce domaine.

0. Introduction

- Les hydrocarbures non conventionnels
- Techniques d'extraction
- Les gaz de schistes
- Contextes internationaux / européen / français

1. Les impacts

- Economiques et sociaux
- Sanitaires et environnementaux

2. Une fausse bonne idée

- Idées fausses économiques
- Idées fausses stratégies
- Enjeux de gouvernance

3. Nos propositions

- Proposition de loi
- Stratégie énergétique: efficacité énergétique et renouvelables
- Quelques propositions-clé

0. Introduction

- Les hydrocarbures non conventionnels
- Techniques d'extraction
- Les gaz de schistes
- Contextes internationaux / européen / français

1. Les impacts

- Economiques et sociaux
- Sanitaires et environnementaux

2. Une fausse bonne idée

- Idées fausses économiques
- Idées fausses stratégies
- Enjeux de gouvernance

3. Nos propositions

- Proposition de loi
- Stratégie énergétique: efficacité énergétique et renouvelables
- Quelques propositions-clé

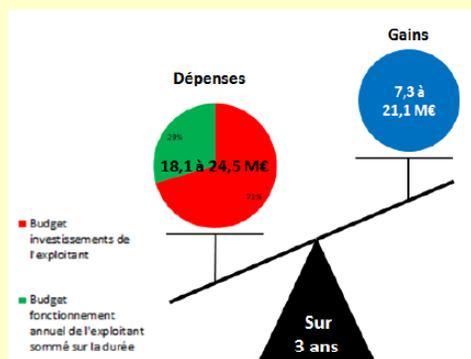
Les impacts

Un jeu économiquement risqué...

Estimation des dépenses et recettes de l'exploitation des gaz de schiste en France

Les estimations sont en millions d'euros Hors Taxe

SUR 3 ANS

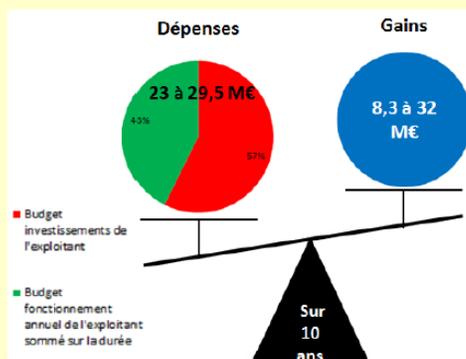


Cette situation correspond à la découverte d'un nouveau puits qui s'avère à l'usage à faible potentiel

La rentabilité pour l'exploitant n'est pas au rendez-vous, par contre l'impact environnemental lié à l'exploitation est avéré :

→ **Tout le monde est perdant**

SUR 10 ANS



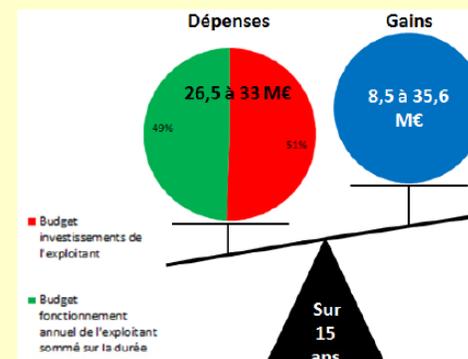
Ceci correspond à une durée d'exploitation moyenne de puits communément constatée

Il y a mobilisation d'environ 30M€, pour une rentabilité hypothétique de maximum 2M€. Le taux de retour sur investissement (TRI) pour l'investisseur est de 1.3% environ.

A mettre en balance avec ses risque d'exploitation, d'image, et les externalités générées

→ **Le jeu en vaut-il la chandelle ?**

SUR 15 ANS



Puits dont l'exploitation s'avère exceptionnellement performante

Il y a mobilisation d'environ 33M€, pour un taux de retour sur investissement (TRI) de moins d'1% (0,87%).

→ **Quels bénéfices réels ?**

Les impacts - Une technologie « terminator » - le rendement énergétique sur investissement est mauvais

RENDEMENT ENERGETIQUE SUR INVESTISSEMENT (REI)

Lors de la combustion, un volume de gaz de schiste produit plus d'énergie que le même volume de gaz naturel. Le PCS (Pouvoir Calorifique Supérieur : énergie produite par la combustion complète d' 1m^3 pour le gaz en tenant compte de la chaleur latente dans la vapeur d'eau) du gaz de schiste est supérieur au PCS du gaz naturel conventionnel (moyenne de $10.71\text{kWh}/\text{m}^3$ aux Etats-Unis⁷⁵, jusqu'à $12.3\text{kWh}/\text{m}^3$ contre $10.66\text{kWh}/\text{m}^3$ pour le gaz naturel⁷⁶).

Mais le gaz de schiste nécessite tellement d'énergie à produire que son REI est très mauvais. Le REI est le rendement entre la valeur énergétique produite et le coût énergétique de la production (coûts en énergie du processus de production en combustible). Le REI du gaz de schiste n'est que de 2/1 voire 1/1⁷⁷ i.e. pour 1 ou 2 unités d'énergie produites il faut utiliser 1 unité d'énergie. L'énergie utilisée pour l'extraction, pour le génie civil, pour le trafic de camions, et pour la fracturation hydraulique plombe la rentabilité énergétique de l'exploitation des gaz de schiste (cf ci-contre).

Pétrole (exploration et extraction) – 1930 (É.-U.)	100:1
Gaz naturel et pétrole – début 1970 (É.-U.)	25:1
Pétrole (exploration et extraction) – 2000 (É.-U.)	20:1
Pétrole (exploration, extraction et raffinage) – 2000 (É.-U.)	10:1 – 6:1
Gaz naturel et pétrole – 2006 (É.-U.)	15:1
Éolien	25:1 – 20:1
Gaz naturel – 2005 (É.-U.)	18:1
Sables bitumineux – 2006 (Canada)	4:1 – 1:1
Biogaz – 2006 (Suède)	3,3:1
Huile de schiste (extraction et raffinage)	2:1 – 1:1
REI minimum pour la viabilité des sociétés	3:1

Figure 17 - Rendement énergétique sur investissement des différentes filières énergétiques⁴⁸

Les impacts

Une technique lourde et énergivore 1/2

Communément, une plateforme de forage contient 6 à 8 puits⁶⁹, avec des zones de stockage des eaux de forage et des eaux de reflux, et les équipements associés à la fracturation hydraulique et au forage horizontal. Les ressources nécessaires aux forages sur une plateforme sont considérables :

Tableau 2 - Résumé des ressources⁷⁰

	Activité	6 puits sur une plateforme forés verticalement sur 2km et horizontalement sur 1.2km	
Construction	Surface de la plateforme – ha	1.5	2
Forage	Puits	6	
	Volumes déblayés – m ³	827	
Fracturation Hydraulique	Volume d'eau – m ³	54 000	174 000
	Volume de produits chimiques (2% du total) – m ³	1 080	3 480
	Volume d'eaux de reflux – m ³	7 920	137 280
	Volume de produits chimiques en reflux – m ³	158	2 746
Activité de Surface	Durée totale des activités de surface pré-production – jours	500	1 500
	Nombre total de trajets camions	4 315	6 590

Les impacts

Impacts économiques non détaillés ici

Ces impacts sont précisés dans le rapport détaillé

- Agriculture touchée via la contamination des eaux et des sols. (section 2.1.1)
 - *Des taux de mortalité élevés, des problèmes de gestations et de maladies chez les animaux ont été constatés parmi les élevages proches des puits d'exploitation de gaz de schiste ;*
- Impact sur le territoire (infrastructures, routes, ... - section 2.2.3)
 - *Artificialisation des sols,*
 - *Pression foncière importante,*
 - *Rend caduque de nombreuses activités touristiques et rurales (exploitation forestière, prélèvement des eaux, tourisme...)*
- Besoin d'infrastructures dédiée à cette industrie énergivore et concentrée, en milieu rural
 - *usines de retraitement des eaux usées pour des déchets spécifiques,*
 - *routes pour supporter un trafic plus intense...*
 - *Supporté par les collectivités locales et non des exploitants.*
- Questions sur les principes d'éco-conditionnalité des aides et de disparition des subventions dommageables à l'environnement.

Les impacts – Une faible performance économique et des externalités fortes

Extrait de la section 2.1.2 du rapport détaillé

Si l'on pousse le raisonnement des explorateurs et exploitants à son maximum, l'exploitation des gaz schiste en France, comprenant un encadrement strict du forage et des réglementations afin de limiter les pollutions rend la période de rentabilité entre 15 et 20 ans pour un puits. Et ce alors que la durée de vie moyenne d'un puits est d'environ 10 ans, cette durée étant d'une part conditionnée par la qualité du puits (qualité de la roche-mère, quantité de gaz contenu dans la roche, facilité à extraire le gaz) et d'autre part par des conditions économiques (prix du gaz sur le marché européen, coûts d'exploitation). Mais également que les externalités sanitaires révèlent leurs effets sur une période de quelques années (jusque 15 à 20 ans), dans un contexte où les assureurs ne souhaitent pas assurer le risque d'exploitation⁶⁵.

Ces résultats sont cohérents avec [une étude de l'Oxford Institute for Energy Studies](#), qui montre que les coûts de production des gaz de schiste en Europe seraient plus élevés que ceux des Etats-Unis. Cette étude vise à évaluer l'impact d'une exploitation significative des gaz de schiste (1/10 de la consommation européenne) sur le marché européen. Il s'agit donc d'une approche macro-économique, là où nos travaux sont à l'échelle des territoires. Les résultats des deux approches sont concourants.

A l'échelle de l'Europe, l'étude :

- identifie les zones possibles de production de gaz de schiste (deux bassins ressortent : le nord-ouest de l'Europe avec l'Allemagne, la France et le Royaume-Uni, et le bassin de Pologne),
- précise les prévisions de forage en terme de nombre de puits (et la contrainte sur l'accessibilité des terres),
- encadre la durée de production la plus probable (3 scénarii sont proposés),
- analyse sommairement la qualité des gisements et la facilité à l'exploitation (gisements profonds),
- anticipe les risques environnementaux (le bassin du Nord-Ouest est souvent en stress hydrique) et les coûts de production.



L'étude révèle que les coûts des puits en Europe sont globalement beaucoup plus élevés qu'aux Etats-Unis.

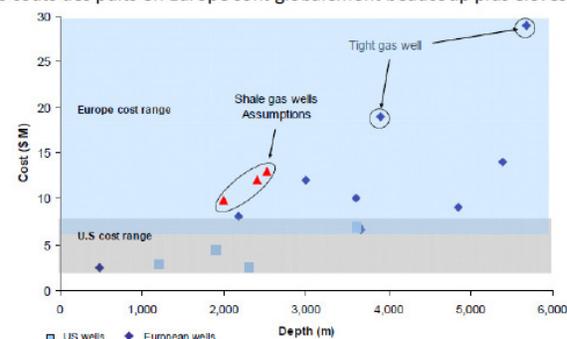


Figure 15 - Coûts des puits de gaz en Europe et aux Etats-Unis⁶⁶

Le coût des puits de gaz non conventionnels en Europe est environ 2 à 3 fois plus élevé qu'aux Etats-Unis ; Les facteurs qui expliquent cet écart sont :

- une réglementation qui encadre mieux l'exploitation en Europe,
- une accessibilité au foncier (à la terre) est plus restreinte,
- des zones d'exploitation possibles de taille plus réduite, en ordre dispersé, ce qui empêche un rendement d'échelle,
- un prix de l'eau est en moyenne 10 fois plus élevé en Europe⁶⁷,
- des gisements enfouis à plus grande profondeur,
- une moindre cartographie du sous-sol européen qui génère des besoins plus importants en recherche et développement de la part des exploitants.
- ...

Les impacts

Impacts non détaillés ici

Ces impacts sont précisés dans le rapport détaillé

- Agriculture touchée via la contamination des eaux et des sols. (section 2.1.1)
 - *Des taux de mortalité élevés, des problèmes de gestations et de maladies chez les animaux ont été constatés parmi les élevages proches des puits d'exploitation de gaz de schiste ;*
- Impact sur le territoire (infrastructures, routes, ... - section 2.2.3)
 - *Artificialisation des sols,*
 - *Pression foncière importante,*
 - *Rend caduque de nombreuses activités touristiques et rurales (exploitation forestière, prélèvement des eaux, tourisme...)*
- Besoin d'infrastructures dédiée à cette industrie énergivore et concentrée, en milieu rural
 - *usines de retraitement des eaux usées pour des déchets spécifiques,*
 - *routes pour supporter un trafic plus intense...*
 - *Supporté par les collectivités locales et non des exploitants.*
- Questions sur les principes d'éco-conditionnalité des aides et de disparition des subventions dommageables à l'environnement.

Les impacts – sanitaires et environnementaux

Description succincte

- Tout d'abord les **enjeux sanitaires**, dus principalement à la libération de **métaux lourds et substances radioactives depuis la roche mère**, via la surface, les eaux et le sous-sol, mais aussi dans une moindre mesure aux eaux de fracturation.
- Ensuite la **présence de produits chimiques cancérigènes** dans le fluide de forage, qui peuvent contaminer l'eau et l'air, avec des impacts forts sur la santé.
- Mais également les **fuites de méthane au niveau du puits** (problèmes d'étanchéité au niveau du puits, et des compresseurs essentiellement) qui peuvent contaminer les nappes phréatiques, l'air et provoquer des risques d'explosion.
- Et enfin le **stress hydrique** provoqué par les tensions sur les ressources en eau à proximité des exploitations.

Les impacts – enjeux sanitaires

Radioactivité et métaux lourds + additifs

Trois paramètres :

- Remontée de polluants naturellement présents dans la roche-mère avec les eaux de fracturation : **éléments radioactifs et métaux lourds**
 - *On peut ainsi retrouver dans les eaux usées du mercure (reprotoxique) , du plomb et du cadmium (cancérigène, reprotoxique et mutagène), du thallium, des traces d'autres métaux toxiques.*
 - *Liés à la remontée de polluants naturels, ces risques difficilement gérables, car inhérents à la technique de fracturation, hydraulique ou pas*
 - **Le traitement des eaux usées contaminées est très difficile et donc le risque sur la santé est très important..**
- Pollution des eaux de fracturation par les **additifs chimiques utilisés** pour la fracturation hydraulique
 - *Une liste établie par la commission de l'énergie de la chambre des représentants américaine a identifié 2500 produits potentiellement présents dans les additifs, dont 22 sont cancérogènes*
 - *Parmi les substances à éliminer impérativement: benzène, formaldéhyde, oxyde d'éthylène, acrylamide, silice cristalline...*
 - **Le milieu de fracturation se comporte comme un réacteur chimique susceptible de faire apparaître des molécules toxiques**

**→ SUBSTANCES CONTROLEES EN EUROPE
par la directive REACH**

Les impacts – enjeux sanitaires

Troubles de la santé

Nous manquons de recul et d'études de long terme

L'impact sur la santé, en particulier à moyen et long terme, reste difficilement caractérisable faute d'études et d'un retour d'expérience suffisamment analysé, décrit et consolidé. A proximité des captages, le trouble immédiat le plus souvent décrit est la présence de maux de tête¹⁰³ de la part des riverains.

TROUBLES DE LA SANTÉ

Le film Gasland a mis en avant des troubles graves apparus (cancers, maladies de peau, perte d'odorat) chez les riverains, avançant une responsabilité de la contamination de l'air et de l'eau à proximité des zones d'exploitation. Le contact avec des eaux souterraines contaminées peut être dangereux : « de jeunes enfants lavés fréquemment avec de l'eau contaminée, pourraient souffrir d'allergies et de problèmes de santé »¹⁰⁴.

La pollution du milieu est caractérisée, mais la causalité entre cette pollution et des troubles de santé des riverains est plus difficile à montrer, faute de travaux indépendants conduits selon des protocoles appropriés.

Néanmoins, il existe des faisceaux de présomption particulièrement inquiétants, comme l'exemple de Dish (Texas), où deux études localisées ont été menées sur des échantillons de l'air par Earthworks, qui a détecté la présence dans l'air d'irritants respiratoires au-dessus des taux maximaux de Texas Commission on Environmental Quality (TCEQ)¹⁰⁵, et par Wolf Eagle Environmental of Flower Mound, qui a détecté des taux élevés de benzène¹⁰⁶. Une troisième analyse du Texas Department of State Health Services sur les **liquides corporels** des habitants de Dish a pourtant mis en valeur des « taux normaux dans les liquides corporels » pour la plupart des composés chimiques, même pour le benzène¹⁰⁷. Or le benzène étant un composé chimique cancérigène de classe 1 (OMS), il entraîne, dès sa présence dans le corps, des altérations ; et donc le risque de cancer et de leucémie n'est pas éliminé. La notion de « taux normal » n'a donc pas de sens.

Les impacts – enjeux sanitaires

Les risques d'explosion

RISQUES D'EXPLOSIONS

Il existe deux risques d'explosions liés à l'exploitation de gaz de schiste :

- Les explosions de puits à cause de fuites de méthane. De nombreux exemples d'explosions de ce type sont recensés⁹⁷. En juin 2010, l'explosion d'un puits de gaz à Marshal County, en Virginie occidentale, a envoyé sept travailleurs blessés à l'hôpital. Lors du processus de fracturation hydraulique, une poche de méthane avait été atteinte⁹⁸. Le 3 juin 2010, l'éruption d'un puits de gaz à Clearfield County, en Pennsylvanie a libéré au moins 132 m³ d'eaux usées et de gaz naturel dans l'atmosphère en 16 heures. Selon EOG Resources, l'accident serait dû à "une perte de contrôle du puits pendant la réalisation de l'opération de nettoyage post-fracturation"⁹⁹. Les incidents rapportés sont survenus dans des zones éloignées de la population. Les personnes les plus exposées aux risques d'accidents industriels sont d'abord les travailleurs, puis les personnes qui résident à proximité des sites d'exploitation et des réseaux routiers empruntés par les camions de transport¹⁰⁰.
- Les explosions de maisons de riverains, contaminés par le méthane contenu dans leur eau potable. Le 5 mars 2004, une explosion est survenue dans une habitation à la suite de la migration de gaz (méthane) à la surface qui a entraîné la contamination de la nappe phréatique et des puits artésiens résidentiels; trois décès rapportés (résidents de cette habitation) – comté de Jefferson, Pennsylvanie¹⁰¹. Le 15 décembre 2007, une explosion est survenue dans une habitation à la suite de la migration de gaz (méthane) à la surface qui a entraîné la contamination de la nappe phréatique et des puits artésiens résidentiels; aucun blessé ou décès rapporté – comté de Geauga, Ohio¹⁰².

Les impacts – enjeux environnementaux

Pollution des eaux

A proximité des sites d'exploitation, pollution de l'eau (eaux de fracturation, nappes phréatiques et cours d'eau) par trois types de polluants :

- *Polluants naturellement présents dans la roche-mère et remontés en surface avec les boues de fracturation (radioactivité et métaux lourds);*
- *Additifs chimiques adjoints au fluide fracturation ;*
- *Contamination par le méthane.*

Cette pollution est difficilement localisable et isolable – car propagée par différentes voies :

- *En aval des stations d'épuration, les eaux encore polluées peuvent être déversées dans les cours d'eaux ;*
- *Seulement entre 20% et 70% de l'eau est récupérée par remontée des fluides de fracturation. Le reste de ces eaux peut remonter vers la surface par diverses voies, des fractures de la roche vers les nappes phréatiques.*
- *Si l'étanchéité des puits n'est pas parfaite les nappes phréatiques qui sont traversées par le forage peuvent être contaminées.*

Les impacts – enjeux environnementaux

Pollution de l'air et des sols - généralités

- L'air et les sols sont pollués par les fuites de méthane, les substances chimiques utilisées comme additifs de fracturation, et les polluants naturels extraits de la roche-mère.
- L'exploitation entraîne une pollution de l'air à cause des **fuites de méthane**, gaz ayant un pouvoir d'effet de serre (pouvoir de réchauffement global PRG) largement supérieur (25 fois plus puissant dans l'atmosphère sur 100 ans, 72 fois plus puissant dans l'atmosphère sur 20 ans) à celui du CO₂, et accélère le réchauffement climatique.
- Certains **gaz toxiques** viennent polluer l'air à proximité des lieux de stockage des eaux récupérées après fracturation hydraulique. Le film documentaire [*America Dry*](#) montre des zones à proximité de bassins de stockage d'eaux usées à l'air libre où les maisons sont contaminées par les émanations gazeuses toxiques.

Les impacts – enjeux environnementaux

Pollution de l'air et des sols - compléments

- Les sites d'exploration et d'exploitation sont des sites industriels « lourds ».
- Par la nature des activités sur les sites d'exploitation, des produits chimiques manipulés (additifs de fracturation, eaux usées dans des bassins à décantation, ...), et leurs quantités, l'exploitation des gaz de schiste est une exploitation industrielle susceptible de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains
 - *Ce devrait être une installation classée de type Seveso II.*

LES EFFETS MESURABLES DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE¹³⁸

En 2009 et pour la première fois de son histoire, l'Etat du Wyoming n'a pu respecter les normes fédérales de qualité de l'air. En cause: les émissions de benzène et de toluène des 27.000 puits de GNC en exploitation dans l' *Equality State*. Dans le comté de Sublette (Wyoming toujours), on a mesuré, en 2009, des teneurs en ozone supérieures à celles enregistrées à Houston ou Los Angeles: le benzène et de toluène sont des précurseurs à la formation de l'ozone de basse altitude.

Le Texas, qui compte 93.000 puits, voit déjà apparaître des problèmes sanitaires. Dans six comtés du *Lone Star State*, les médecins ont constaté, l'an passé, que le quart des enfants souffrent d'asthme: 3 fois plus que dans le reste de la population texane.

Les impacts – conflits d’usage

Principalement liée à l’eau

- De par les volumes consommés, la fracturation hydraulique cela crée une tension supplémentaires sur la disponibilité de la ressource en eau.
 - *Certaines régions (vallée du Rhône-Alpes) déjà en stress hydrique l’été, et ont déjà du mal à arbitrer les conflits d’usage entre les prélèvements industriels (qui représentent plus de 60% des prélèvements totaux pour le Rhône, et ce essentiellement pour le refroidissement des centrales nucléaires), les prélèvements agricoles et les prélèvements pour l’alimentation des ménages (eau potable domestique).*
 - *L’Agence de l’Eau RMC (Rhône Méditerranée Corse) a d’ailleurs appelé son programme-cadre « Sauvons-L’Eau ».*
- La fracturation hydraulique vient rajouter une pression supplémentaire sur des situations hydriques déjà déficitaires, à la période où la demande est la plus critique et les volumes disponibles les moins importants.

Les impacts – conflits d’usage

Retour d’expérience US

CONFLITS D’USAGES AUX ETATS-UNIS¹⁴⁹

Pendant l’été 2012, 64% des Etats des Etats-Unis ont connu une sécheresse « modérée à forte ». Ces conditions climatiques ont frappé les agriculteurs mais également l’industrie pétrolière :

- Au Texas, dans le nord du Dakota et au Montana, les pétroliers ont eu de plus en plus de difficultés à s’approvisionner en eau.
- La commission de bassin de la rivière Susquehanna (SRBC), en Pennsylvanie, a ainsi suspendu le 16 juillet 2012 tous les permis de pompage accordés pour les affluents de la rivière. La mesure concerne également les foreurs de gaz de schiste qui dépendent de 64 points de prélèvements dans l’Etat de Pennsylvanie.
- Au Texas, qui souffre de la sécheresse depuis un an, certaines municipalités ont interdit l’utilisation de l’eau dans l’exploitation du pétrole de schiste. D’autres villes ont prohibé son transport.
- Au Kansas, les industriels se fournissent principalement en eau auprès des agriculteurs. Mais avec la canicule, ces derniers ont plus que doublé le prix du baril d’eau (il est passé de 0,35 \$ à 0,75 \$ -0,28 à 0,60€). Conséquence: 10 à 12% des forages d’extraction de gaz de schiste que la société pétrolière Breitling envisageait d’implanter ont été arrêtés.
- **La situation a créé des tensions** : selon le journal *Le Monde*, au Colorado, les agriculteurs ont été devancés par les sociétés de forage lors des ventes aux enchères des ressources hydrauliques. La pratique est courante dans beaucoup d’Etats. «Elles ont beaucoup plus d’argent et nous concurrencent sur le marché», se plaint Bill Midcap, du syndicat agricole des Rocheuses (Rocky Mountain Farmers Union), qui inclut aussi le Wyoming et le Nouveau-Mexique.
- D’autres sociétés de forage ont recours à des solutions plus extrêmes: **acheminer l’eau d’autres Etats par camion** (d’aussi loin que la Pennsylvanie), ou creuser leurs propres puits. Dans le cas du pétrole de schiste, c’est une opération encore rentable –le prix du baril dépasse les 90 \$ (72 €) –, mais ce n’est pas le cas du gaz dont les cours ont chuté de 70% en 4 ans, sur les marchés américains.

Les impacts – conflits d’usage *Enjeux pour la France*

En France l’essentiel de la redevance de prélèvement de l’eau est portée par les particuliers pour l’alimentation en eau potable (78%). Les usages domestiques, représentant 15% des prélèvements en eau, portent la redevance la plus élevée, presque 100 fois plus élevée que la redevance pour le refroidissement industriel, qui représente 55% du prélèvement de la ressource.

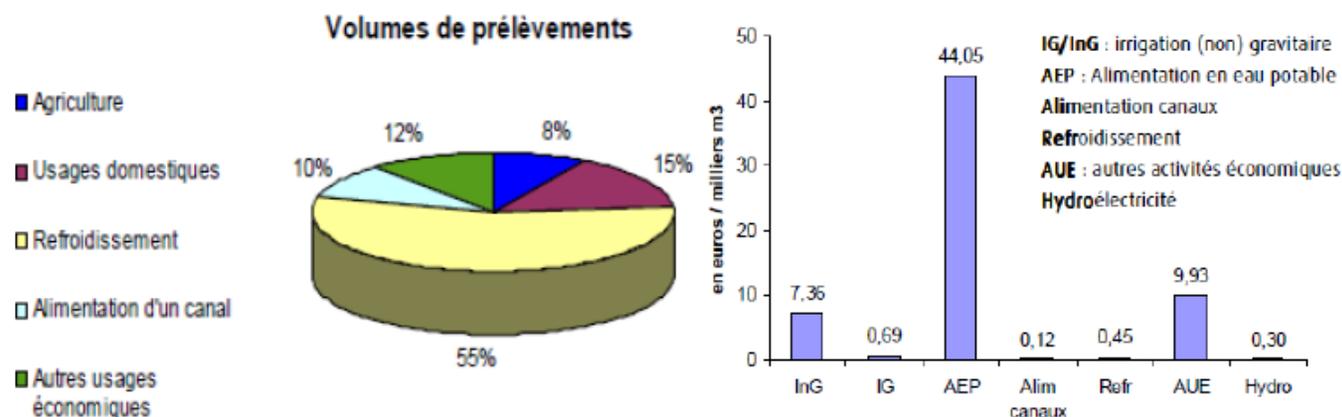


Figure 22 - A gauche, volumes de prélèvement de l’eau par usages ; à droite, taux de redevances par usage (en euro/millier de m³)¹⁵²

Le tarif de l’eau pressenti par les Agences de l’eau pour les exploitations des gaz de schiste est celui appliqué pour le refroidissement industriel (restitution à 99%). Il s’agit d’un régime très dérogatoire qui génère des problèmes en vallée du Rhône avec les centrales nucléaires. La tarification actuelle apporte un avantage concurrentiel à l’industrie et l’agriculture par rapport aux usages domestiques.

Les impacts – risque sismique

Enjeux pour la France

La France a certaines zones sujettes aux risques sismiques, car précontraintes. Les 3 permis d'exploration de gaz de schiste abrogés couvraient le sud de la France sur des zones à sismicité modérée à moyenne.

Les **risques sismiques** sont aggravés par la stimulation de la roche et la création de multiples fissures. La fracturation hydraulique peut générer deux types de séismes :

- Les microséismes, d'une magnitude de -1.6 maximum sur l'échelle de Richter, sont généralement trop faibles pour être ressentis en surface.
- Les séismes de plus grande importance, de magnitude entre 1.5 et 3.5 sur l'échelle de Richter, sont des événements plus rares : ce sont des séismes induits par la fracturation hydraulique dans des zones où il y avait une faille précontrainte. Ces séismes peuvent poser des problèmes d'étanchéité de puits en créant des mini-fissures.

L'exploration de gaz de schiste au Royaume-Uni a d'ailleurs été suspendue après des secousses sismiques (1,5 et 2,3 sur l'échelle de Richter le 1^{er} avril et 26 mai 2011).

Les impacts

Existe-t-il des techniques alternatives ?

Analyse sommaire de la dangerosité relative des différentes techniques d'extraction

	TECHNIQUES MISES EN PLACE		TECHNIQUES EN DEVELOPPEMENT			
	Fracturation hydraulique	Propane gélifié	Pneumatique (Hélium)	CO2	Arc électrique	Chocs thermiques
Utilisation de produits chimiques					-	-
Taux de récupération du gaz de schiste				-		
Fonctionnement en cycle fermé			-	-	-	-
Approvisionnement du fluide			-		-	
Tensions sur les ressources				-	-	
Maturité de la technologie						
Stockage			-	-	-	
Coût de l'extraction						-
Energie nécessaire pour l'extraction		-	-	-		-
Dangers pour l'environnement immédiat (explosions, ...)			???		-	-
Pollutions des eaux					-	-
Utilisation de l'eau						
Impact sur les sols						

Le plus sage est probablement de laisser les gaz de schistes dans le sol à ce stade...

Ils seront encore disponible si une technique « propre » était éventuellement trouvée, qui dissocie le gaz de la roche mère

0. Introduction

- Les hydrocarbures non conventionnels
- Techniques d'extraction
- Les gaz de schistes
- Contextes internationaux / européen / français

1. Les impacts

- Economiques et sociaux
- Sanitaires et environnementaux

2. Une fausse bonne idée

- Idées fausses économiques
- Idées fausses stratégies
- Enjeux de gouvernance

3. Nos propositions

- Proposition de loi
- Stratégie énergétique: efficacité énergétique et renouvelables
- Quelques propositions-clé

Les fausses bonnes idées

Economie

Idée 1 : « L'exploitation de gaz de schiste permet de faire baisser les prix du gaz sur les marchés spot et de faire pression sur les contrats long terme, comme aux États-Unis » - *Le développement de l'exploitation de gaz de schiste aux Etats-Unis permet aujourd'hui une forte diminution des prix spot du gaz sur le marché américain : environ 7\$/MWh, soit 3 à 4 fois moins cher qu'en Europe.*

FAUX : Aux Etats-Unis, le bas prix du gaz est dû en fait à la **bulle spéculative gazière** en formation : afin de stimuler une demande trop faible par rapport à la production surabondante, les grands exploitants de gaz de schiste sont obligés de baisser les prix¹⁷¹ (« We are all losing are shirts » déclaration de M. Tillerson, directeur d'Exxon Mobil), même en dessous du coût de production, entraînant la faillite des petits exploitants qui ne peuvent se permettre de produire à perte sur de longues durées¹⁷². Le marché de gaz américain est inondé d'une production trop importante qui serait même subventionnée¹⁷³ (par la loi Deep Water Royalty Relief Act de 1995 qui exonère de redevances fédérales sur les 14 premiers milliards de m³ par puits)¹⁷⁴ et la demande ne pouvant suivre, le prix du gaz sur le marché (environ 3\$/MMbtu) ne couvre pas les coûts de production (entre 4 et 8\$/MMbtu)¹⁷⁵. L'économiste Robert Bell¹⁷⁶ parle même de « véritable catastrophe financière ». Selon lui « Chesapeake Energy pourrait se trouver en faillite l'année prochaine si l'entreprise ne réussissait pas à couvrir son déficit de trésorerie d'environ 17 milliards de dollars ». Toujours selon lui, BHP Billiton Ltd, Encana Corp, et d'autres se trouvent dans les mêmes difficultés.

Les fausses bonnes idées

Economie

Idée 2 : « L’exploitation des gaz de schiste permettrait à la France de réduire significativement ses importations de gaz » - *Pour augmenter l’indépendance énergétique de la France, il faudrait produire plus d’énergie à partir des ressources du territoire et diminuer les importations de combustibles fossiles. Produire des gaz de schiste sur le territoire français permettrait-il de réduire les importations de gaz naturel de la France et donc son déficit de commerce extérieur ?*

FAUX : En gardant en tête des ordres de grandeur : La France contiendrait 5000 milliards de m³ de gaz de schiste. En supposant un taux de récupération d’environ 10%, on estime¹⁸⁴ à plusieurs centaines de milliers de puits à creuser pour produire les 500 milliards de m³, qui représente moins de 15 ans de consommation française. Cela supposerait plus d’une dizaine de puits au km² (la moyenne aux Etats Unis est de 3 puits/km²). De plus, ne seraient exploitées que les parties économiquement rentables, ce qui diminue grandement la part des réserves véritables.

La production de gaz de schiste serait loin de pouvoir permettre la réduction des importations en gaz de façon significative sur une longue durée.

Idée 3 : « L’exploitation des gaz de schiste est créatrice d’emplois locaux »

FAUX : La création d’emplois par puits est très faible. En effet, c’est pendant la phase d’exploration de l’utilisation de main d’œuvre est la plus importante (32.3 emplois directs ou indirects /puits sur 6 ans)¹⁸⁵. Pendant la phase d’exploitation, l’emploi de main d’œuvre se réduit à 0.3 emplois directs ou indirects /puits pour les 6 premières années de production puis 0.2 emplois directs / puits pour les 10 années suivantes.

	Phase d’exploration	Phase d’exploitation
Emplois générés	Environ 30 emplois/puits	Entre 0.2 et 0.3 emplois/puits
Durée de la phase	2-3 ans	10 – 15 ans

Les fausses bonnes idées

Stratégie

Idée 4 : « Le gaz de schiste est présent en quantité importante en Europe de manière certaine »

FAUX : Il convient d'être très prudent avec les estimations qui ont été faites sur les réserves supposées en gaz de schiste des pays européens. Les estimations de l'AIE (les seules chiffrées aujourd'hui par pays) reposent sur des extrapolations de données de teneur en hydrocarbures issues de quelques sondages à l'ensemble de la superficie des bassins supposés. Le graphique ci-contre montre que les estimations de l'Agence Internationale de l'Energie sont très optimistes (et supposent un taux de récupération de 40% à un prix entre 2.7 et 9\$/MMBTU)¹⁸⁹. Au vu de la variabilité géologique, et en l'absence de forages, il n'est pas possible d'être précis sur les ressources en hydrocarbures de roche-mère exploitables dans des conditions économiques et environnementales convenables¹⁹⁰. On peut citer l'exemple de la Pologne qui a lancé une étude pour estimer les ressources en gaz de schiste et dont les résultats donnent des réserves décevantes, dix fois inférieures¹⁹¹ aux estimations optimistes de l'AIE. Le gisement peut donc être largement surestimé.

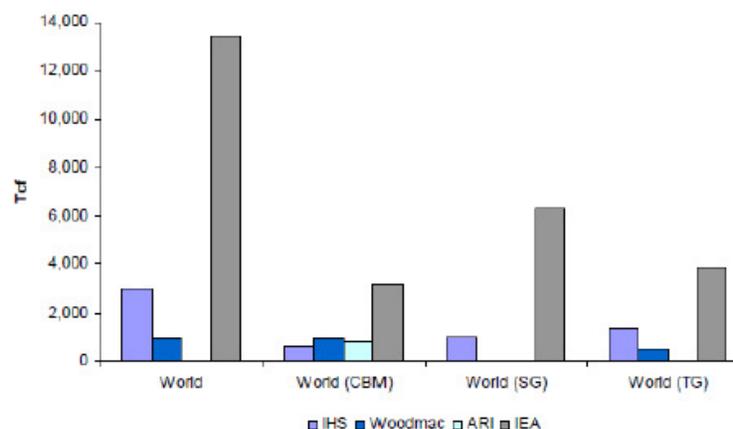


Figure 27 - Ressources récupérables de gaz non conventionnel, selon les sources : IHS, Wood Mackenzie, IEA WEO 2009

De plus les ressources en Europe seraient plus difficiles à exploiter que les ressources des Etats-Unis. « Les bassins européens de gaz non conventionnel sont plus petits, tectoniquement complexes, contiennent plus d'argile (...) ce qui rendrait l'utilisation de la fracturation hydraulique un défi technique. (...) Les plus grandes profondeurs des ressources augmentent la complexité du forage et des opérations de fracturation, et vont donc augmenter les coûts de l'exploitation »¹⁹².

Les fausses bonnes idées

Stratégie

Idée 5 : « Le gaz de schiste permet à la France d’avoir une nouvelle source d’énergie qui se substitue aux autres hydrocarbures fossiles et inscrit donc la France dans la transition énergétique ».

FAUX : L’exploitation des gaz de schiste s’inscrit dans une logique de court terme et vise à développer une nouvelle source d’hydrocarbure au détriment des énergies renouvelables.

L’extraction des gaz de schiste demande des investissements importants en infrastructures et en énergie. Le seul type d’exploitation qui pourrait se concevoir dans une logique d’intégration sereine au territoire est celui qui serait sur le temps long (20 ans minimum). Ce qui semble une rare exception dans l’exploitation des gaz de schistes. Si l’exploitation est de court terme, comme c’est souvent le cas (cf encadré ci-dessous), cela relève d’un gaspillage pur et simple d’argent public : les exploitants se déplacent sur d’autres territoires mais les impacts environnementaux, eux, restent.

Une idée couramment répandue est que le développement des gaz de schiste peut se faire conjointement à celui des énergies renouvelables (besoin de centrales à gaz de backup pour prendre le relais des productions intermittentes).

Or en réalité le développement des gaz de schiste draine les investissements au détriment des énergies renouvelables : Fatih Birol, économiste en chef de l’AIE, a déclaré au London Imperial College en janvier 2011 que le nouvel essor des gaz de schiste aux Etats-Unis a déjà entraîné une réduction de 50% des investissements dans les énergies renouvelables¹⁹⁵. Les bas prix du gaz aux Etats-Unis rendent les énergies renouvelables moins intéressantes aux yeux des investisseurs et retardent la transition énergétique car introduisent un relâchement virtuel de la pression sur l’approvisionnement en gaz. De plus, sur le long terme, le choix du gaz de schiste « crée une situation de verrouillage au niveau des infrastructures, qui durent dans le temps et mobilisent de l’argent », selon Greenpeace¹⁹⁶.

Les fausses bonnes idées

Environnement

Idée 7 : « Il est possible de garantir une étanchéité parfaite à un puits »

FAUX : Il n'est déjà pas possible de garantir l'intégrité de puits conventionnels « classiques ».

En effet, un document interne de Schlumberger ci-dessous sur 15 000 puits montre des fuites dès la première sur 5% des puits neufs, 30 à 40% des puits vieux de 10 ans, et 50% des puits dépassant 15 ans.

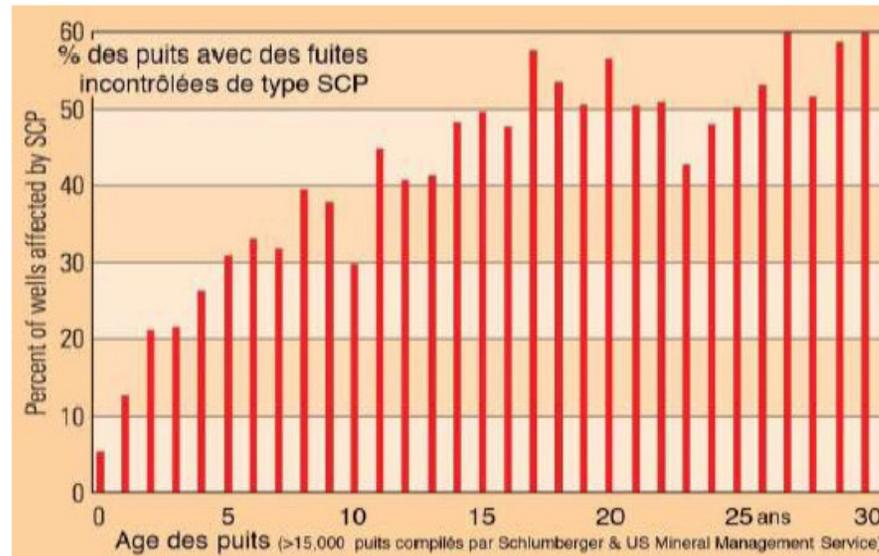


Figure 29 - Pourcentage de puits avec des fuites incontrôlées – Sur 15 000 puits, données Schlumberger et US Mineral Management Service²⁰⁴

S'il est impossible de contrôler sur la durée l'étanchéité d'un puits vertical, alors comment garantir le 100% étanche sur la durée pour un forage horizontal, alors même que le cimentage de puits est fragilisé par l'injection de produits chimiques à haute pression, la présence de mini-séismes.

Les fausses bonnes idées

Environnement

Idée 6 : « Le gaz de schiste est un combustible fossile plus vert que les autres hydrocarbures » - *Un des arguments majeurs pour l'exploitation des gaz de schiste est que le gaz naturel est une énergie « verte ». Lors de la combustion, le gaz naturel générerait moins de GES que le charbon ou le pétrole¹⁹⁷.*

FAUX : Une analyse cycle de vie complet rigoureuse « du puits à la roue » du gaz de schiste, prenant en compte la production (forage, fracturation hydraulique, fuites de gaz lors de l'extraction et du transport du gaz) doit seule établir si oui ou non le gaz de schiste est moins polluant que les autres hydrocarbures fossiles.

Lors de la combustion uniquement, le gaz naturel émet presque deux fois moins de GES que le charbon¹⁹⁸. De plus la combustion du gaz naturel ne produit pas de sulfure, mercure ou de particules.

Dans un article publié en avril 2012 dans les *Annales de l'académie des sciences américaine (PNAS)*, des scientifiques de l'université de Princeton et de l'Environmental Defense Fund (EDF) de Boston montrent que le remplacement du charbon par le gaz de schiste est profitable pour le climat (pour la production d'électricité) tant que le taux de fuite est inférieur à 3.2%¹⁹⁹ (depuis le puits jusqu'à la centrale).

Or le taux de fuite de méthane sur une analyse cycle de vie semble être au-dessus de ce seuil : plusieurs analyses convergent. Une étude de deux biogéochimistes de l'université South Cross (Nouvelle Galle du Sud, Australie) publiée par communiqué²⁰⁰ montre que le taux de fuite serait d'environ 4% (résultats d'une campagne de spectrométrie, réalisée à proximité des champs gaziers de Tara)²⁰¹. Une dernière étude présentée lors du colloque de l'AGU²⁰² (Union Géophysique Américaine) réalisée par des physiciens des universités de Boulder (Colorado) et de Californie, et de l'administration de l'océan et de l'atmosphère (Noaa) présente des taux de fuite de 9%.²⁰³

Ainsi l'exploitation des gaz de schiste pourrait être plus nocive pour le réchauffement climatique que celle du charbon. De nombreuses études sont en cours sur les taux de fuites à proximité des puits. Toutes les études récentes remettent en cause l'idée couramment répandue selon laquelle les gaz de schiste auraient un bilan carbone plus avantageux que ceux des autres hydrocarbures.

Enjeux d'actualités – où en est-on ? *En FRANCE*

- Par une décision d'octobre 2013, le Conseil d'Etat:
 - Reconnaît que les risques liés à l'exploitation des gaz de schiste sont réels et avérés,
 - Et, en vertu du principe de **prévention**, réaffirme l'interdiction de la fracturation hydraulique sur le territoire (ainsi que la valeur constitutionnelle de la Charte de l'Environnement).

MAIS:

- Les technologies françaises de fracturation, BTP, traitement des eaux...sont présentées aux puissances étrangères lors des voyages présidentiels (Algérie notamment), soutenues par des banques nationales et avec des outils de garantie / aide à l'export public.
- L'Académie des Sciences et l'OPECST, dans des rapports partiels, demandent un effort de recherche publique spécifique sur les gaz de schiste

Enjeux d'actualités – où en est-on ?

Europe et Monde

- POLOGNE:
 - Les forages se heurtent à une forte résistance populaire, les demandes de permis sont formulées sans même respecter la loi,
 - Exxon Mobil a jeté l'éponge, Total continue ses travaux,
 - Les premières explorations indiquent des gisements nettement inférieurs aux attentes.
- ROUMANIE:
 - Flou important sur le contexte juridique, les autorisations et mesures de prévention et de précaution prises,
 - CHEVRON se retire, chassé par des émeutes populaires.
- ALGERIE:
 - Exploration / exploitation planifiée – pas de bilan environnemental préalable sur des sites à stress hydrique important
- BRESIL:
 - Autorisations de forage sur > 60 sites – sans précaution environnementale, sociale ni d'accès à l'eau

Nos propositions

La proposition de loi

Nous suggérons de **rendre opérationnel les principes de prévention, précaution et pollueur-payeur** par l'application des mesures suivantes:

- **Couverture assurancielle sur la base de l'incidentologie réelle**, déterminée de manière contradictoire sur le périmètre d'exploitation (géographique: 100 km, temporel: 20 ans) avec obligation d'assurer a minima 60% du risque auprès d'assureurs ou de réassureurs privés, non liés ni aux concepteurs, exploitants ou sous-traitants, ni aux Etats,
- **Obligation pour chaque exploitant / explorateur de libérer, de manière linéaire sur 5 ans, une garantie financière égale à un an de production**, destinée à financer par un fonds professionnel mutualisé, les conséquences d'éventuelles catastrophes, mais aussi la prévention des risques, l'indemnisation des victimes et la fin de vie. *La consignation de ce fonds pouvant diminuer très rapidement dans le temps si l'exploitant démontre de manière contradictoire et prouvée sa performance environnementale,*
- **Création d'un fonds 1% fossile** (1% du chiffre d'affaire de l'exploitant, versé trimestriellement), qui permettra de financer des travaux de prévention des risques et de réparation des milieux dégradés, mais aussi de financer des projets réduisant la dépendance aux énergies fossiles.

Nos propositions

Contributions au débat énergétique

Green Cross a proposé à l'occasion de la conférence environnementale de septembre 2012 différentes orientations concrètes accélérant cette politique.

Notre objectif global est de valoriser l'efficacité énergétique et les énergies 4D (déconcentrées, décarbonées, diversifiées et démocratiques) comme des réponses opérationnelles aux scénarios énergétiques 2020 et 2050. Avec des moyens spécifiques:

- **Limitations des distorsions de concurrence entre énergies fossiles et renouvelables** (assurance sur nucléaire, provision et financement...) et actions d'urgence sur les filières **solaire** (en cours) et **éolien** (à faire),
- **10 démonstrateurs** pour rendre désirable la sobriété énergétique,
- **10 000 emplois** pour identifier et apporter des réponses aux **précarités**,
- **Construction d'un champion européen (« airbus-like ») des renouvelables,**
- **Consolidation** des budgets pilotes existant (grand emprunt, banque publique d'investissements,...) pour des **projets volontaires et lucides de transition énergétique sur les territoires**
- **Une prise de décision transparente et contradictoire** des enjeux énergétiques, avec suivi annuel multi-parties prenantes.

Nos propositions

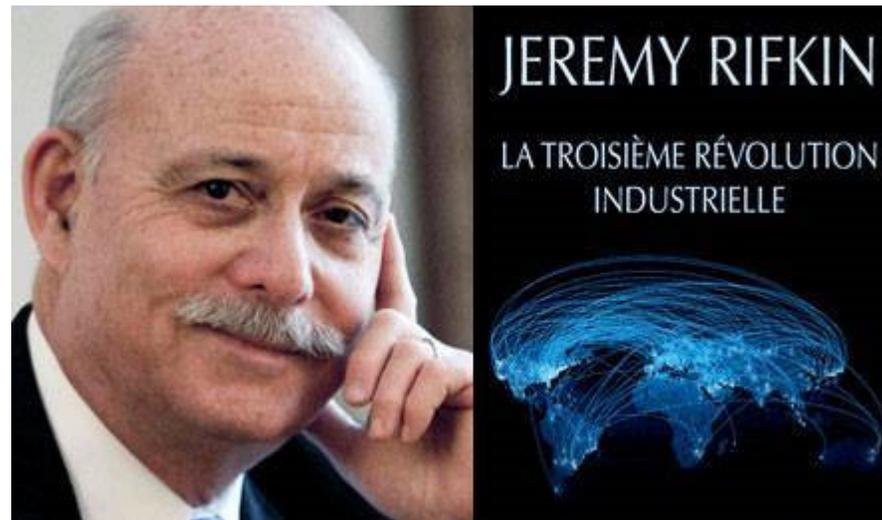
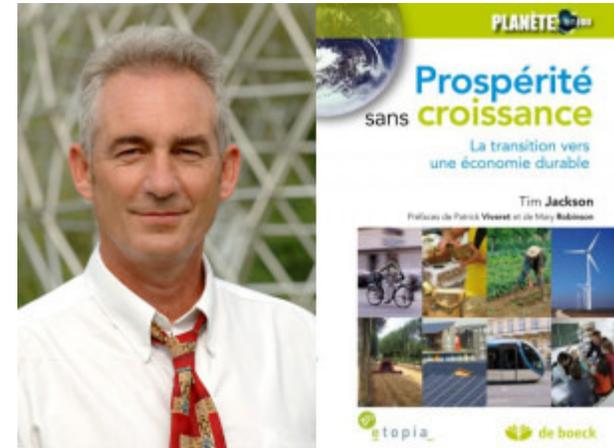
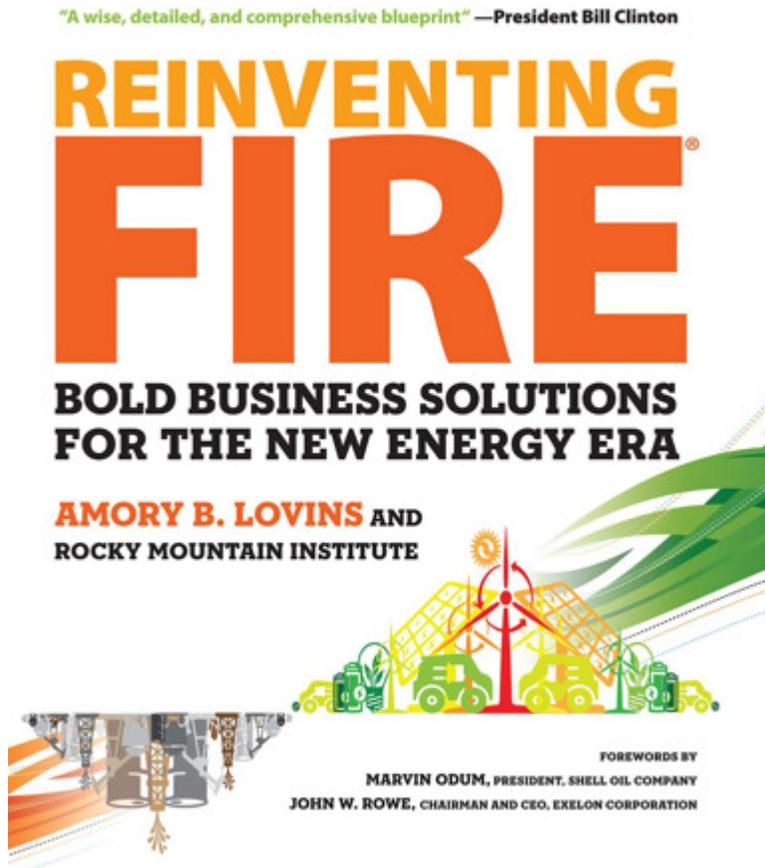
Efficacité énergétique et énergies 4D

Un développement forcené des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique sont les éléments clés de la transition énergétique.

Les énergies 4 D :

- Diversifiées
- Déconcentrées
- Décarbonées
- Démocratiques

Type d'énergie produite	Intensité et mode d'investissement initial (actuel)	Intensité et nature des coûts en période de production	Risques en opération	Intensité et nature des coûts de démantèlement	Types d'acteurs financiers
Thermique classique	€€ + TT Projet industriel classique, multi énergies (co ou tri génération)	€€€ Personnel, maintenance	Faibles, locaux, connus <i>Responsabilité de l'opérateur : totale</i>	€€€ <i>Remise en état comme tout site industriel</i>	Industriels, énergéticiens, investisseurs en capital
Nucléaire	€€€€€ + TTTT Investissement public, Technologie peu répandue (~ 300 réacteurs en fonctionnement)	€€€ Personnel, maintenance, sûreté et sécurité (sécurité et sûreté externalisées, comme les impacts)	<i>Centrale :</i> Faible à moyen, global, mal connu <i>Responsabilité de l'opérateur : limitée à 750 millions d'euros par la Convention de Paris</i>	€€€€€ Période de démantèlement de l'ordre de 60 à 100 ans. Les pays qui ont déjà initié un démantèlement ont tous révisé les coûts à la hausse	Seuls quelques Etats acceptent de garantir. Aucune banque ne prend d'investissement à risque
Grand hydraulique (barrages)	€€€ + TTT Investissement public	€€ Maintenance	Faible à moyen, relativement local, connu	??? Opportunité écologique / économique / financière de démanteler ? Anticipation ?	Public + concours de quelques banques internationales
Petit hydraulique (micro-turbines, STEP) Petit éolien	€ + T	€ Très faible maintenance	Quasi-nul, très local, connu	€ Démontage – très faible coût	Multi-investisseurs (industriels, fonds, particuliers)
Grand éolien terrestre et offshore	€€€ + TTT Projet industriel ou placement financier	€ Très faible maintenance	Faible, local, connu	€€ <i>Remise en état initial</i>	Industriels, énergéticiens, investisseurs en capital
Photovoltaïque	€€ + T <i>Variables selon le type d'installation (sur bâti, couvert, ou plein champs)</i>	€€ Maintenance et nettoyage	Quasi-nul, très local, connu	€ Démontage – faible coût et possibilité valorisation matière	Multi-investisseurs (industriels, fonds, particuliers)
Biomasse diffuse	€ + T Valorisation d'un déchet / coproduit ou projet coopératif / local	€ Maintenance	Moyen, perte de valeur organique pour les sols	€ Démontage et remise en état du site	
Biomasse concentrée	€€ + TT Projet industriel classique, souvent multi-énergies ou multi-objectifs	€€€ Personnel, maintenance	Faible, local, connu	€ Démontage et remise en état du site	Industriels, énergéticiens, investisseurs en capital
Economies d'énergie	€ + T Investissements souvent mesurés, prédictibles, non facturables				Multi-investisseurs (industriels, fonds, particuliers)



Merci



33 rue Chaptal
92 300 Levallois Perret
contact@gcft.fr –
<http://www.gcft.fr>



Et pour nous soutenir

<http://gcft.fr/WP/soutenir>

D.R. Green Cross France et Territoires