Hydrocarbures de roches mères

DREAL Rhône Alpes

Ressources, territoires, habitats et logement
Energies et climat
Développement durable
Prévention des risques
Infrastructures, transports et mer

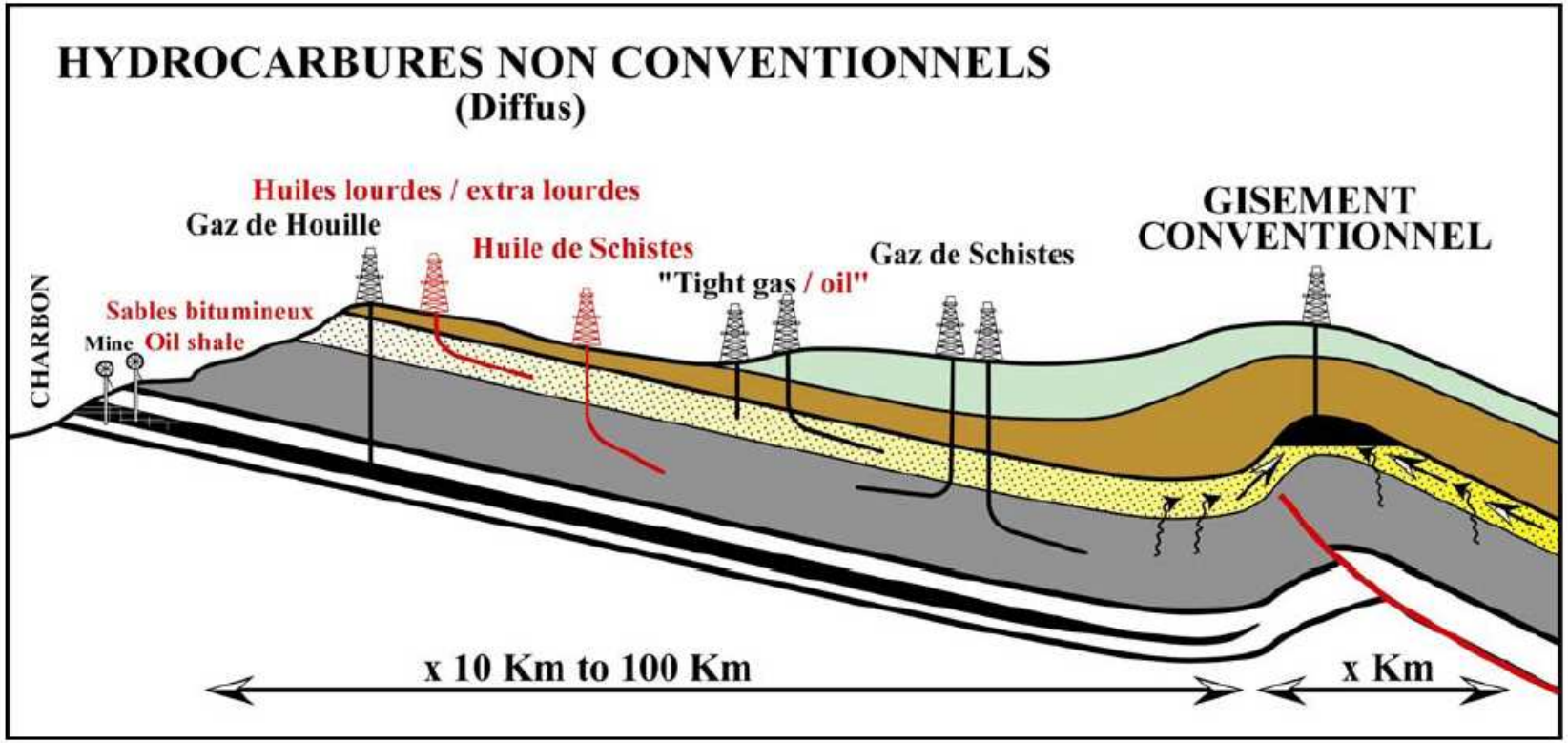
Présent pour l'avenir

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

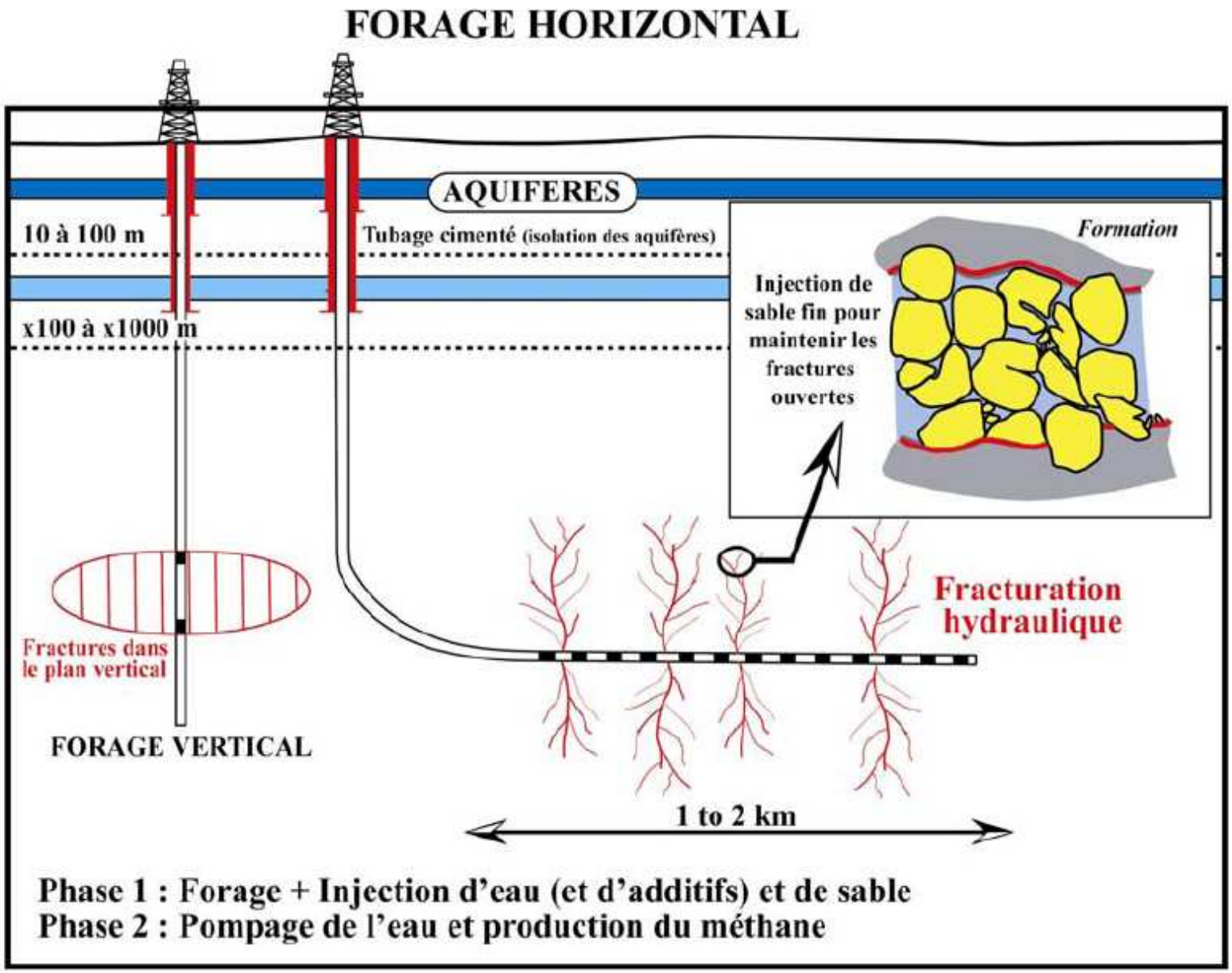
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

Définition

- Gaz de Schiste = gaz composé principalement par du méthane et contenu (emprisonné) dans la roche mère (argiles indurées, grès...).
- => Gaz dit « non conventionnel »
  - En France le terme de non conventionnel n'est pas définit juridiquement.



L'exploitation : principe



Profondeur > 1000 - 1500 m

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

L'exploitation : Hydrofracturation

- **Principe** : injecter de l'eau sous forte pression (plus de 100 bars) après stimulation. C'est cette pression qui va "fracturer" les roches. Cette pression provoque l'apparition de fissures de quelques millimètres de large et qui vont se propager sur quelques dizaines de mètres

- **Volume d'eau injecté** :

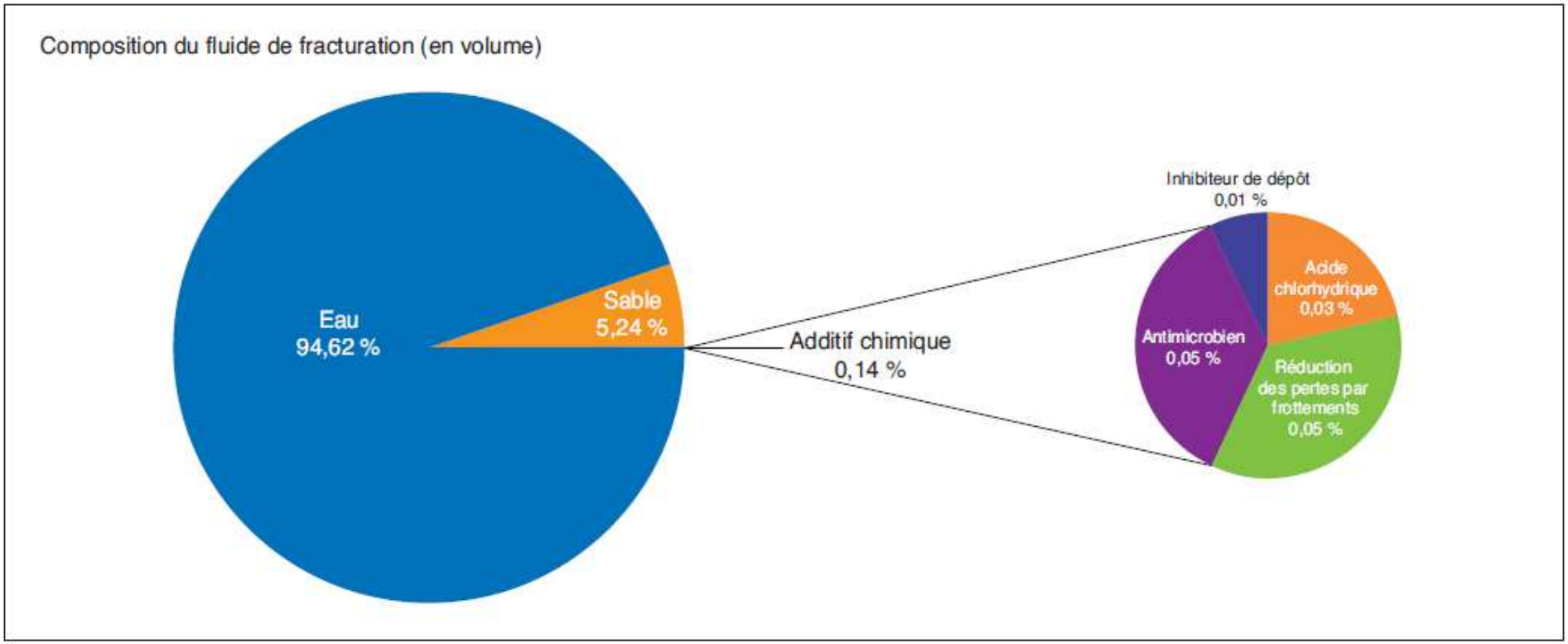
Estimation du volume d'eau utilisé lors d'un forage horizontal et d'une fracturation hydraulique dans divers bassins des États-Unis

Objectifs	Volume total d'eau utilisé par puits	
Barnett Shale	Eau pour le forage	1 500 m³
	Eau pour le fracturation	8 600 m³
	Total	10 100 m³
Fayetteville Shale	Eau pour le forage*	225 m³
	Eau pour le fracturation	11 000 m³
	Total	11 225 m³
Haynesville Shale	Eau pour le forage	3 780 m³
	Eau pour le fracturation	10 200 m³
	Total	13 980 m³
Marcellus Shale	Eau pour le forage*	300 m³
	Eau pour le fracturation	14 300 m³
	Total	14 600 m³

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

L'exploitation : Hydrofracturation

- **Composition de la solution d'hydrofracturation**



- **Retraitement de la solution d'hydrofracturation :**
  - Entre 40 et 80 % de la solution remonte à la surface.
  - Elle peut être réutilisée pour une hydrofracturation si elle n'est pas trop concentrée en sel. Sinon, elle doit être retraitée via la filière appropriée.

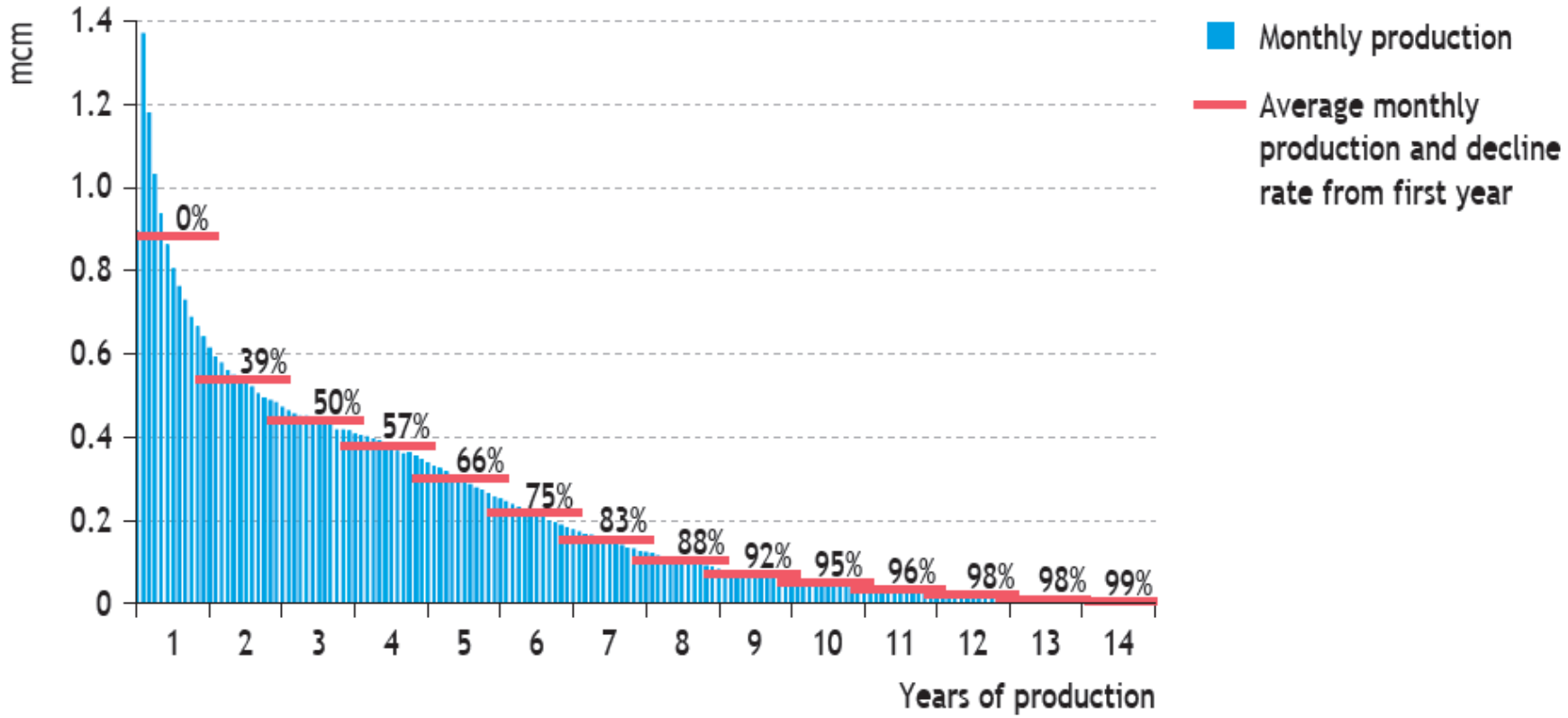
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

L'exploitation : Hydrofracturation

- **<u>Composition de la solution d'hydrofracturation</u>** :

Liste des additifs employés par Range Ressources dans les *Marcellus shale* (États-Unis) La composition peut légèrement varier d'un puits à l'autre en fonction des conditions locales					
Additif	Composition	But	Dilution	Volume moyen	Pourcentage
Eau	Eau	Créer des fractures et y injecter le sable	L'eau est le principal constituant avec 15 000 m^3	15 000 m^3	94,69 %
Sable	Sable	Permettre aux fractures de rester ouvertes	Le sable est le deuxième constituant avec +/– 750 tonnes	850 m^3	5,17 %
Acide dilué	Acide chlorhydrique	Dissoudre les ciments minéraux dans les fractures	Dilué à 1/4 de litre pour 1 000 litres d'eau (1 m^3)	5 m^3	0,03 %
Réduction des pertes par frottements	Polyacrylamide	Réduire la friction	Dilué à 1/2 litre pour 1 000 litres d'eau (1 m^3)	7,7 m^3	0,05 %
Agent antimicrobien	Glutaraldehyde, éthanol et méthanol	Éliminer les bactéries	Dilué à 1/2 litre pour 1 000 litres d'eau (1 m^3)	7,7 m^3	0,06 %
Inhibiteur de dépôt	Ethylene glycol, alcool et hydroxyde de sodium	Empêcher les dépôts dans les tuyaux	Dilué à 1/10e de litre pour 1 m^3 d'eau	1,9 m^3	0,01 %

Courbe d'exploitation d'un puits

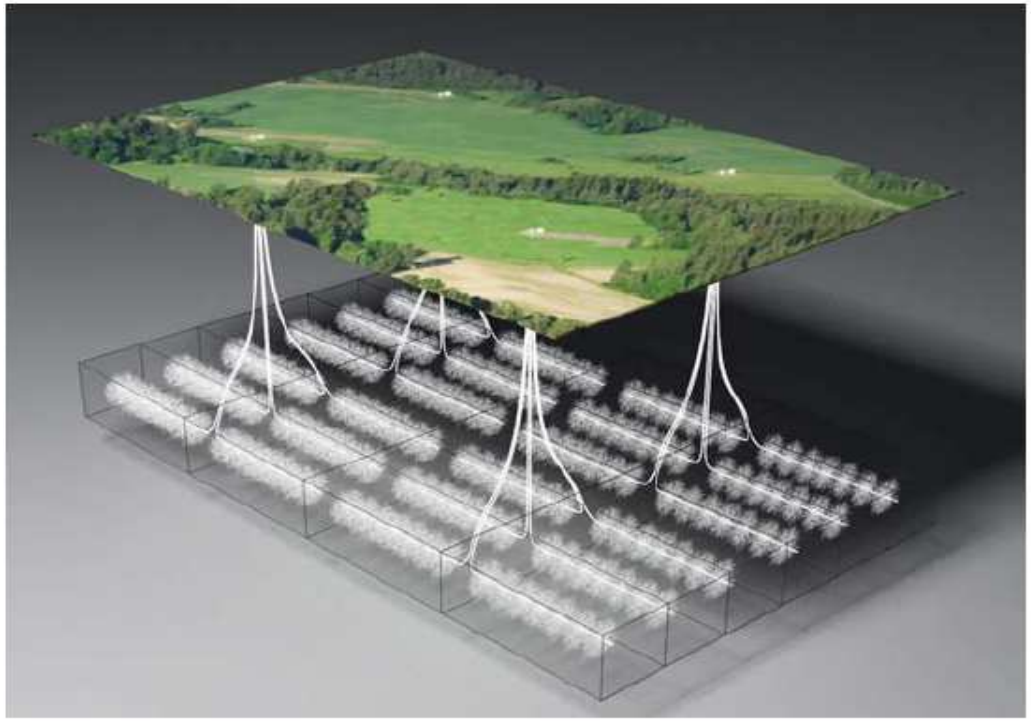


Source: IEA databases and analysis.

Coût d'un forage : entre 8 et 10 millions d'euros

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

Les forages horizontaux



Source : Statoil

Une station pourrait drainer jusqu'à 6-7 km²

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

Risques environnementaux

Les risques environnementaux directs et dérivés sont principalement

- Les émissions de gaz à effet de serre (transport de l'eau et de la solution à traiter, des équipements, des déchets, des fluides ; fuite de méthane, combustion du méthane avant la mise en place du réseau de transport)
- La dégradation des paysages et du cadre de vie (odeurs d'hydrocarbures, bruit, têtes de puits)
- Le trafic routier pour le transport de matériel et d'eau (800 à 2000 camions/ puits)
- La sollicitation des nappes phréatiques (ou des cours d'eau) du fait de la forte consommation d'eau et le risque de pollution de l'eau:
  - Par les déchets de forage (boues, cuttings...), par les remontées de solutions salines, (ou de radionucléïdes type Radon : risque faible en Rhône Alpes)
  - Par la solution d'hydrofracturation : fuite au niveau du dispositif de stockage, au niveau du tubage ou lors de la fracturation
  - Par le méthane : au niveau du tubage ou lors de fracturations mal contrôlées via des failles naturelles.
  - Introduction ou développement de bactéries le long du tubage.

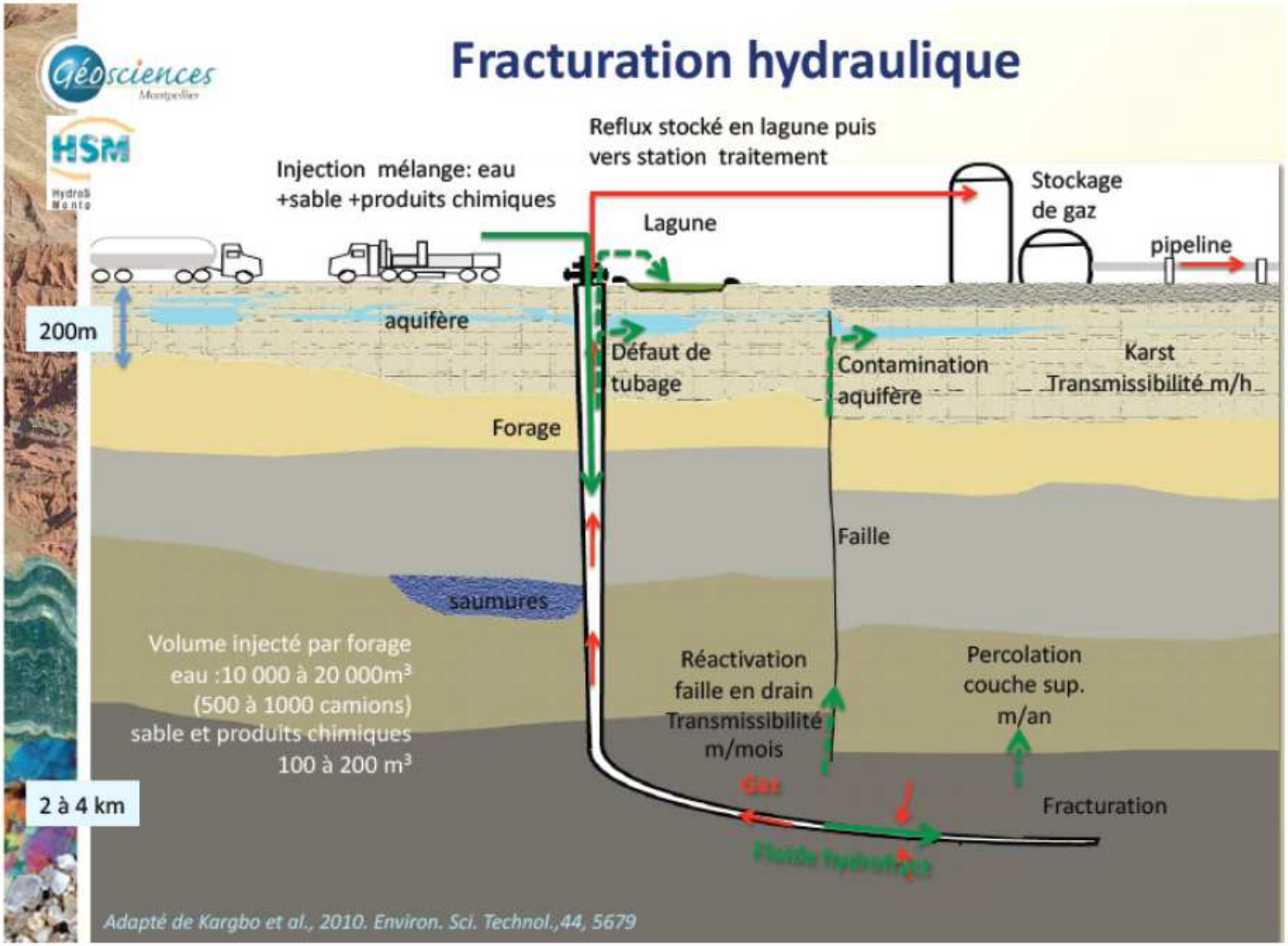
Le risque d'accidents.

Micro séisme (1 à 3 sur l'échelle de Richter). En Arkansas la fréquence a été x 10.

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

Risques environnementaux

- Vis à vis de l'eau



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

La réglementation

- Code Minier
- Titres miniers (Permis exclusifs de recherches – Concessions)
  - Décret n°2006-648 du 2 juin 2006 relatif aux titres miniers et aux titres de stockage souterrain.
- Travaux miniers
  - Décret 2006-649 du 2 juin 2006 relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockages souterrains et à la police des mines et des stockages souterrains.
- Fracturation hydraulique
  - loi n°2011-835 du 13 juillet 2011 visant à interdire l'exploration et l'exploitation des mines d'hydrocarbures liquides ou gazeux par fracturation hydraulique et à abroger les permis exclusifs de recherches comportant des projets ayant recours à cette technique.

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

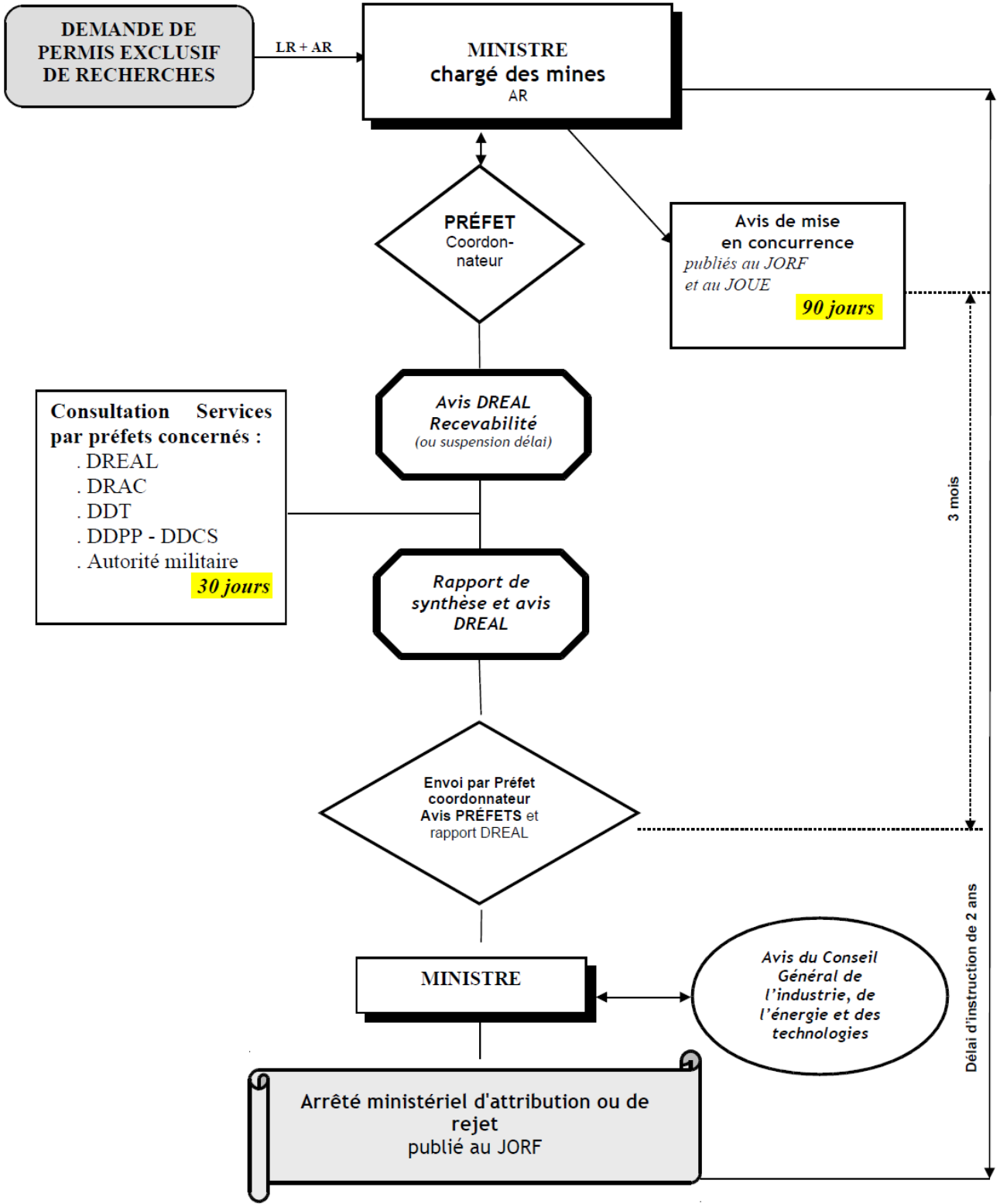
Le permis exclusif de recherche

- Pièces constitutives de la demande
  - L'identification du demandeur,
  - Un mémoire technique, le programme des travaux envisagés, accompagné d'un engagement financier,
  - Une notice d'impact,
  - La carte du périmètre de la demande,
  - La justification des capacités techniques et financières.

- **n'accordent que des droits exclusifs de recherche aux titulaires** sur le périmètre sollicité.
- Renouvelable à condition de diviser le périmètre par 2

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

Logigramme de l'instruction d'un permis exclusif de recherche



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

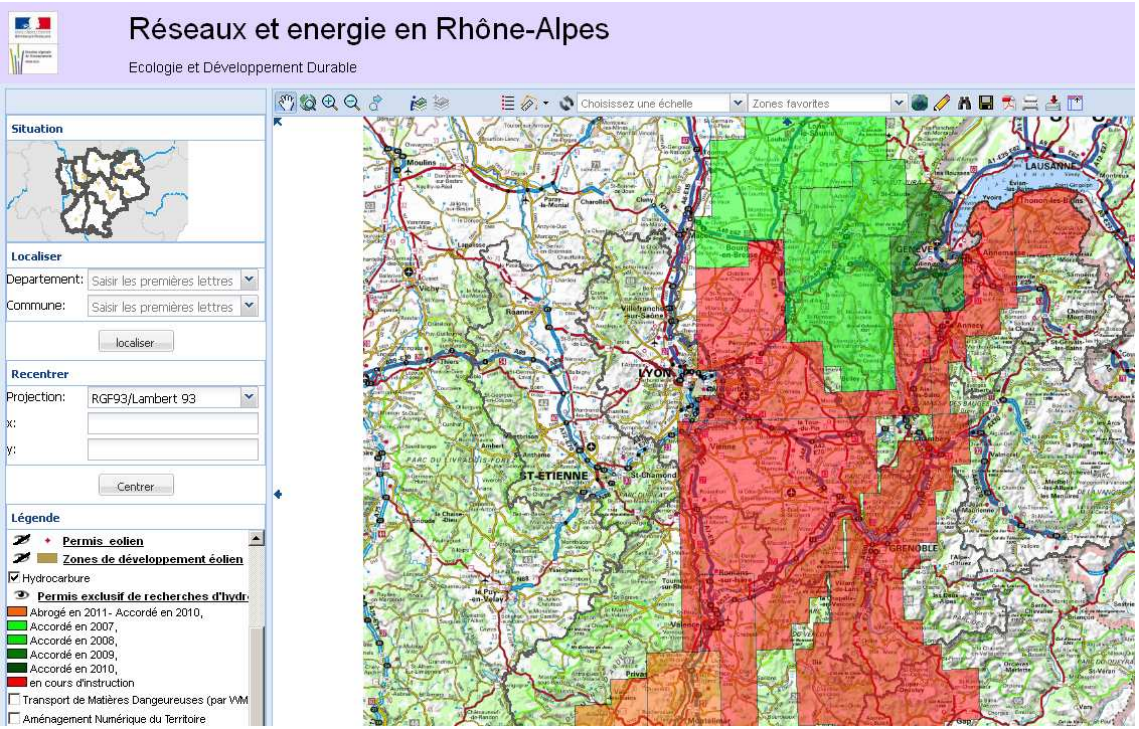
Localisation des permis

- Sur le site du Ministère de l'Écologie Développement Durable et de l'Énergie

  http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Permis-de-recherche-carte-des-.html.

- Sur le site de la DREAL Rhône Alpes

  http://carmen.application.developpement-durable.gouv.fr/30/RESEAU_ENERGIE_DIVERS_RA.map



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

La déclaration d'ouverture de travaux

- Pièces constitutives de la demande
  - L'identification du demandeur,
  - Un mémoire technique exposant les caractéristiques principales des travaux prévus avec les documents, plans et coupes,
  - Une notice d'impact *,
  - Un document de sécurité et de santé,
  - Une étude de dangers
  - Un document indiquant les incidences des travaux sur la ressource en eau et, le cas échéant, les mesures compensatoires envisagées ainsi que la compatibilité du projet avec le SDAGE.

NB : le décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, (…) qui entre en application le 1er juin 2012 soumet à **étude d'impact** les travaux de forage d'exploration et d'exploitation minière. Ils seront de ce fait soumis à **enquête publique.**

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

La déclaration d'ouverture de travaux

Déclaration d'ouverture de travaux → Préfet → Information des communes → Information du public par voie d'affichage

Préfet ↔ Avis DREAL recevabilité

Préfet → Consultation des services :
DREAL, ARS, DDT, DRAC, DDPP, DDSC, Autorité militaire
30 jours

→ Envoi par le Préfet
au pétitionnaire des prescriptions
qu'il se propose d'édicter
60 jours

→ Observations du pétitionnaire :
15 jours

→ Le Préfet
donne acte à la déclaration initiale et
édicter les prescriptions
15 jours

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

L'autorisation d'ouverture de travaux

- Les travaux de recherche nécessitant la réalisation d'un forage de plus de 100 dans le cadre d'un permis de recherche (ou d'une concession) sont quant à eux soumis à autorisation (arrêté préfectoral) :
  - **Étude d'impact,**
  - **Enquête publique,**
  - **+** Mémoire technique, document de sécurité et de santé, document de danger, un document indiquant les incidences des travaux sur la ressource en eau et, le cas échéant, les mesures compensatoires envisagées, les paramètres et tests d'étanchéités, le calendrier de travaux, le plan d'intervention...

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

Concession et Ouverture de travaux d'exploitation

- À l'issue des travaux de recherche et d'exploration, si le gisement découvert est exploitable, le titulaire doit solliciter une **concession** (décret en conseil d'État).
  - Mémoire technique, description des travaux, notice d'impact,
  - Organisation d'une **enquête publique**
  - Consultation des maires.

- L'**ouverture de travaux d'exploitation** dans le cadre de la concession est quant à elle soumise à autorisation (arrêté préfectoral) :
  - **Étude d'impact,**
  - **Enquête publique,**
  - **+** Mémoire technique, document de sécurité et de santé, document de danger, un document indiquant les incidences des travaux sur la ressource en eau et, le cas échéant, les mesures compensatoires envisagées, les paramètres et tests d'étanchéités, le calendrier de travaux, le plan d'intervention...

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

La loi n° 2011-835 du 13/07/2011

- Interdit sur le territoire national la fracturation hydraulique dans le cadre de l'exploration ou l'exploitation des mines d'hydrocarbures liquides ou gazeux.

  => Titulaires de permis et les sociétés sollicitant un permis ont remis à la DGEC un rapport indiquant un rapport décrivant les techniques employées ou envisagées dans le cadre de leurs activités de recherches.

- Le recours à la fracturation hydraulique est puni d'un an d'emprisonnement et de 75 000 € d'amende.

- Introduit la possibilité de mettre en œuvre des expérimentations.
  - Uniquement à des fins scientifiques

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

Sources : l'essentiel

- Anonyme, 2011 : Incidence de l'extraction de gaz de schiste et de pétrole de schiste bitumineux sur l'environnement et la santé humaine ; Parlement européen -Direction générale des politiques internes – Département thématique A : politiques économiques et scientifiques, 97 p

  http://www.europarl.europa.eu/activities/committees/studies.do?language=FR

- GONNOT FM, MARTIN P., 2011 : Rapport d'information déposé en application de l'article 145 du Règlement par la mission d'information sur les gaz et huile de schiste au nom de la commission du développement durable et de l'aménagement du territoire – Assemblée nationale, 148 p

  http://www.assemblee-nationale.fr/13/rap-info/i3517.asp

- European Commission DG CLIMA, 2012 : Climate impact of potential shale gas production in the EU .

  http://ec.europa.eu/clima/policies/eccp/docs/120815_final_report_en.pdf

- CGIET-CGEDD, 2012 : Mission d'inspection sur les gaz et huiles de schiste

  http://www.developpement-durable.gouv.fr/Mission-d-inspection-sur-les-gaz.html

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES

Merci pour votre attention

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergies et climat
Développement durable
Prévention des risques
Infrastructures, transports et mer

Présent pour l'avenir

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
RHÔNE-ALPES