



Réglementations environnementales concernant la géothermie profonde

Communication sur les résultats intermédiaires

Volet de travail 4 GEOENVI

Auteur: Pieter Valkering, VITO/EnergyVille, contact: Fanny Branchu
f.branchu@brgm.fr

La responsabilité exclusive de la présente publication appartient à l'auteur. L'Union européenne n'est pas responsable de l'utilisation qui pourrait être faite des informations contenues dans la présente. Ce projet a reçu un financement du programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union européenne dans le cadre de l'accord de subvention n° [818242 — GEOENVI]



Table des matières

<i>INTRODUCTION</i>	2
<i>CARTOGRAPHIE DES RÉGLEMENTATIONS ENVIRONNEMENTALES</i>	5
<i>PREMIER CYCLE DES ATELIERS NATIONAUX</i>	9
Principaux impacts et risques : résultats de l'enquête	10
Principaux défis : conclusions de l'atelier	13

INTRODUCTION

L'objectif du projet GEOENVI est de répondre aux préoccupations environnementales concernant les projets de géothermie profonde, qu'il s'agisse d'impacts ou de risques. Il s'agit d'abord d'établir une méthodologie adaptée pour évaluer les impacts environnementaux à destination des développeurs du projet, puis de tendre vers son application aux projets géothermiques en fonctionnement ou en développement en Europe.

Le but du groupe de travail 4 est de cartographier et d'analyser l'état actuel des réglementations et des pratiques environnementales concernant le développement de la géothermie profonde et d'inciter les parties prenantes et les décideurs à élaborer des recommandations en vue de leur amélioration. Cette brochure présente une actualisation des principaux résultats intermédiaires issus de ce volet de travail et apporte une perspective sur les prochaines étapes.

Voici en résumé nos premiers résultats :

1. Un rapport qui fournit une cartographie complète des réglementations environnementales applicables à la géothermie profonde dans chacun des pays d'étude de cas de GEOENVI : Belgique, France, Islande, Italie, Hongrie et Turquie. Pour chaque pays, ce rapport présente un aperçu général du secteur géothermique, une cartographie des principales définitions et classifications, et les processus d'octroi de permis et des titres applicables. En outre, il fournit une vue d'ensemble sur les réglementations internationales, européennes et nationales concernant les divers impacts et risques envisagés dans le projet GEOENVI. À ce titre, ce document constitue une première étape vers des recommandations communes.

Voir ci-dessous le résumé du rapport et <https://www.geoenvi.eu/publications/decision-making-process-mapping/> pour le rapport complet.

2. Un premier cycle d'ateliers nationaux, qui a rassemblé environ 150-160 participants dans toute l'Europe, issus d'organisations politiques, de l'industrie, de la recherche et de la société civile. Le principal objectif du premier cycle était de communiquer aux parties prenantes des pays concernés des informations sur le projet GEOENVI et

d'obtenir leur premier retour. Les premiers résultats présentent un aperçu des principaux impacts et risques qui, selon ces parties prenantes, sont les plus pertinents dans les différents pays du projet GEOENVI, ainsi que les premières observations concernant les principales difficultés actuelles liées aux réglementations environnementales et à l' « acceptation » sociale que le projet GEOENVI abordera plus en détail.

Voir ci-dessous une description plus détaillée des résultats du premier cycle des ateliers nationaux.

En analysant les différents aspects soulignés dans la cartographie des réglementations environnementales et les résultats des ateliers, nous avons concentré notre attention sur une liste de *thèmes transversaux* (voir encadré 1) où nous constatons le potentiel le plus élevé pour le partage des meilleures pratiques entre pays et l'amélioration des réglementations environnementales.

Les prochaines étapes sont :

- Examiner en détail la série de thèmes transversaux issus de la cartographie et du premier cycle d'ateliers,
- Identifier les meilleures pratiques au sein des pays participant au projet GEOENVI dans les différents thèmes transversaux, afin de parvenir à une série de projets de recommandations,
- Débattre des projets de recommandations avec nos parties prenantes lors de notre prochain cycle d'ateliers,
- Compiler un ensemble final de recommandations sur la base des résultats de l'atelier.

Dans une section de travail parallèle (groupe de travail 5), nous poursuivrons encore davantage le dialogue avec les parties prenantes du marché pour actualiser et adopter les outils d'Analyse du cycle de vie (ACV) GEOENVI.

Nous espérons vous revoir lors de notre prochain cycle d'ateliers !

L'équipe GEOENVI

Encadré 1 : Thèmes transversaux (liste provisoire)

- Sismicité
- Émissions de gaz dans l'atmosphère
- Interférences des aquifères
- Fluide géothermal non valorisé
- Complexité des autorisations et délais
- Prise en compte de la nature de projets individuels dans l'évaluation des impacts environnementaux
- Gestion de l'incertitude
- Partage d'informations crédibles et pertinentes concernant les impacts et risques environnementaux
- Création d'avantages locaux
- Organisation de la participation du public

CARTOGRAPHIE DES RÉGLEMENTATIONS ENVIRONNEMENTALES

Dans ce premier rapport (<https://www.geoenvi.eu/publications/decision-making-process-mapping/>), nous analysons chacun des pays partenaires du projet GEOENVI (Belgique, France, Islande, Italie, Hongrie et Turquie) pour mieux visualiser les similarités et les différences dans les pratiques réglementaires environnementales concernant la géothermie au niveau national. Après une présentation générale du pays, nous analysons comment les réglementations environnementales autour de la géothermie profonde sont établies en termes de définition, de classification et de propriété des ressources. Nous constatons que les définitions et les règles de propriété sont largement similaires, mais que les classifications des différents types de ressources géothermiques varient considérablement. Une cartographie des processus d'octroi des permis et des titres aborde ensuite le type de permis nécessaire, la durée des permis, les dispositions en matière d'exclusivité, etc. Il est intéressant d'observer que le nombre d'administrations concernées par l'octroi de permis diffère entre les pays. En outre, l'Évaluation de l'impact environnemental est présente dans chaque pays, mais son intégration dans la procédure globale d'octroi de permis varie.

En étudiant de près les réglementations environnementales, nous fournissons un panorama des réglementations internationales et de l'Union européenne sur les différents impacts et risques environnementaux identifiés dans le cadre du groupe de travail 2. Il convient de noter que les impacts et les risques sont généralement couverts par des réglementations différentes, voir tableau 1. Par conséquent, les réglementations au niveau national de chacun des pays partenaires du projet GEOENVI ont été décrites en termes de législation applicable, de seuils, de mesures d'atténuation nécessaires et de dispositions pour la surveillance (voir le [rapport complet](#) pour des rapports détaillés par pays). Les principales observations concernent :

- Le bruit et les vibrations semblent être bien réglementés, dans le cadre industriel, à la fois pour les employés et les résidents alentour. Les impacts visuels et sur le paysage sont moins strictement réglementés, mais en général, ils sont abordés dans les Études d'impacts environnementales (EIA). C'est la région de la Toscane, en Italie, qui dispose des réglementations les plus élaborées à cet égard. Concernant la poussière et l'odeur, différentes législations et recommandations spécifiques sont en place.

- Les éventuels dégazages sont en général déjà bien maîtrisés dans le cadre de la réglementation sur la qualité de l'air, souvent en se référant aux directives pertinentes de l'UE pour les pays membres.
- Pour ce qui est de la déformation possible de la surface du sol et de la sismicité, des instruments réglementaires et recommandations visant à surveiller, prévenir et atténuer les risques sont présents dans la plupart des pays et les meilleures pratiques sont mises en œuvre par les opérateurs des projets.
- Les impacts et les risques pour les fluides souterrains, ainsi que les modifications chimiques du réservoir, semblent généralement bien réglementés dans le cadre des législations nationales sur la qualité de l'eau souterraine et ils sont abordés en profondeur dans les processus d'octroi de permis. Toutefois, concernant les aspects relatifs à la diminution de pression des réservoirs et aux modifications thermiques, la réglementation est difficile à définir.
- Les conséquences des opérations de surface ont des dimensions variées : consommation d'énergie, consommation d'eau, émissions dans l'atmosphère. Le cas de la France illustre la façon dont ces impacts et ces risques sont réglementés et complétés par une conformité volontaire aux normes ISO.
- La production de déchets semble généralement bien réglementée dans le cadre de la législation nationale sur les déchets, notamment leur classification, et il existe des règles spéciales pour gérer les déchets dangereux.
- Les fuites dues aux installations et aux opérations de surface constituent un sujet spécifique traité dans la Directive sur les équipements sous pression de l'UE 2014/68/EU. Dans le champ du présent rapport, peu de législations nationales ont été répertoriées, mais le cas français montre comment la directive sur les équipements sous pression est transposée, accompagnée de diverses mesures d'atténuation et de surveillance telles que les exigences en matière de conception, d'évaluation des risques et de protocoles d'inspection.

- Concernant les déchets de surface liquides et solides provenant de sources souterraines, la législation nationale comporte en général des mesures d'atténuation pour prévenir les blow-out (éruption soudaine et incontrôlée de fluide à la surface), également au motif de la sécurité des employés, ainsi que des mesures pour éviter l'effusion de fluides chimiques et de saumure géothermale.
- Les cadres réglementaires pour la radioactivité sont en place dans différents pays, dans le contexte de la santé publique. Selon la pertinence du problème de la radioactivité dans les pays et les régions, les projets de géothermie profonde doivent respecter des réglementations spécifiques, par ex. la caractérisation et le traitement d'éventuels déchets radioactifs.

	Qualité de l'eau	Qualité de l'air	Déchets	Bruit et vibrations	Paysages	Qualité des sols	Radioactivité	Équipement sous pression	Responsabilité
Perturbations en surface (vibrations, bruit, vue, occupation des terres, poussière)		X		X	X				
Dégazage		X							
Déformation de la surface du sol						X			X
Sismicité						X			X
Interconnexion des aquifères et perturbation d'aquifères non ciblés	X								
Modifications physiques et chimiques du réservoir	X								
Effets des opérations en surface	X	X							
Production de déchets dus aux opérations en surface			X						

Fuites dues aux installations et aux opérations en surface								X	
Effusion et déchets liquides/solides	X	X	X			X			
Radioactivité							X		

Tableau 1 : Aperçu des principaux thèmes de réglementation environnementale (colonnes) pour chaque impact et risque potentiel pour l'environnement (lignes)

PREMIER CYCLE DES ATELIERS NATIONAUX

La cartographie des réglementations environnementales peut s'envisager comme point de départ. Les questions restantes concernent :

- Dans quelle mesure les législations nationales sont-elles cohérentes avec la législation de l'UE ? Sur quels aspects une harmonisation serait-elle nécessaire ?
- Les cadres réglementaires sont-ils suffisants pour atténuer les impacts et les risques en cause, ou sont-ils peut-être trop strictement appliqués ? Quelles sont les principales lacunes réglementaires ? Sont-elles problématiques ?
- Comment les législations sont-elles appliquées en pratique ? Quels aspects informels entrent en jeu ?
- Quels éléments des réglementations et des recommandations nationales sont à considérer comme des meilleures pratiques et peuvent être partagés entre les pays ?

Pour aborder ces questions de façon plus approfondie, il importe d'inclure les opinions des décideurs politiques, des professionnels et d'autres parties prenantes ; elles aboutiront ultérieurement à la formulation de recommandations sur les réglementations environnementales. Dans cet objectif, trois cycles d'ateliers sont envisagés dans le projet GEOENVI.



Vue de l'atelier

Un premier cycle d'ateliers a eu lieu et a réuni environ 150-160 participants dans toute l'Europe, surtout des profils institutionnels, industriels et de la recherche, mais aussi de la société civile. Le principal but du premier cycle était d'informer nos parties prenantes du projet GEOENVI, mais aussi d'avoir un avant-goût des difficultés liées à la réglementation environnementale et à l'acceptation sociale que le projet GEOENVI abordera de façon plus détaillée. Par conséquent, nous avons opté pour un mélange de présentations, de discussion plénière et de groupes de discussion. De même, une enquête a été réalisée auprès des participants à l'atelier et leur avis a été sollicité sur les impacts et les risques les plus pertinents, ainsi que sur les principales difficultés qu'ils envisagent pour le cadre réglementaire, de la perception du public et de la participation.

	Ville	Date	Organisateur	Participants
Italie	Rome	17 avril 2019	COSVIG+CNR+ENEL GP + RG + CSGI	70
Belgique	Bruxelles	5 fév. 2020	VITO	14
Hongrie	Entretiens Budapest	Nov./déc. 2019 26 fév. 2020	MFBSZ	12
France	Paris	16 oct. 2019	BRGM + ESG + ARMINES	14
Turquie	Izmir	15 oct. 2019	JESDER + DEU	21
Islande	Reykjavik	21 janv. 2020	OS + ISOR + GEORG	23

Tableau 2 : Aperçu de la participation au premier cycle des ateliers nationaux

Principaux impacts et risques : résultats de l'enquête

Le tableau 3 résume les impacts et les risques considérés comme soulevant le plus d'inquiétude selon les experts participant à l'enquête. Une distinction importante peut être faite entre :

- Les thèmes largement considérés comme très importants dans un certain nombre de pays, par exemple la perturbation en surface, le dégazage, la sismicité, l'interconnexion des aquifères, les effusions et les déchets liquides/solides.
- Les thèmes de grande importance dans des pays spécifiques, par exemple la radioactivité et les effets des opérations en surface.

Il est intéressant de constater que tous les thèmes sont mentionnés au moins une fois comme constituant un impact ou un risque de grande importance.

	Belgique	France	Hongrie	Islande	Italie	Turquie
Perturbations en surface (vibrations, bruit, vue, occupation des terres, poussière)	X (bruit / circulation)	X (pour le public)	X (zones habitées)	X	X (paysage, incidents et dépannages dans les puits ou les usines)	X (zones agricoles)
Dégazage			X (GHG → CO2, CH4)	X (GHG, H2S)	X (GHG, H2S)	X (GHG)
Déformation de la surface du sol		X				
Sismicité	<u>X</u>	<u>X</u>		X		
Interconnexion des aquifères et perturbation d'aquifères non ciblés	X	X	X (technologie de forage)	X	X	X (eau souterraine)
Modifications physiques et chimiques du réservoir			X			
Effets des opérations en surface		X				X
Fuites dues aux installations et aux opérations en surface					X	X

Effusions et déchets liquides/solides			X (évacuation des eaux thermales en surface)	X	X	X
Radioactivité	X					

Tableau 3 : Principales préoccupations environnementales dans les différents pays selon les experts. Un **X** en gras indique que la préoccupation était considérée comme la plus importante.

Principaux défis : conclusions de l'atelier

Les principaux défis, problèmes de réglementation et d'acceptation sociale issus des discussions de l'atelier ont été regroupés en une série de thèmes transversaux. Ces thèmes concernent :

La sismicité

La sismicité est une préoccupation majeure, en particulier en Belgique et en France, ainsi que dans les pays voisins comme l'Allemagne, les Pays-Bas et la Suisse. La gestion de ce risque est difficile en raison de sa grande incertitude et d'impacts sociétaux potentiellement élevés. Le partage des meilleures pratiques entre pays, par exemple sur les réseaux sismiques et de surveillance (Suisse, France), les protocoles de feux de signalisation, la réglementation de la responsabilité environnementale, les seuils et les plans d'urgence est possible. Voir également « Communication et acceptation sociale ».

La complexité des autorisations et délais

Certains pays signalent des processus d'octroi de permis longs et complexes, par exemple en Italie, Turquie, Hongrie et Islande, avec pour ce dernier l'évocation d'un exemple récent où le processus d'octroi de permis pour une centrale électrique a duré 10-12 ans. Les raisons de cette complexité peuvent être : l'implication de plusieurs organisations dans le processus d'octroi de permis (Hongrie, Turquie) et le besoin de licences multiples (Hongrie).

Rendre les réglementations environnementales plus spécifiques et adaptées

Selon le pays considéré, des lacunes réglementaires spécifiques et/ou des façons de rendre la réglementation environnementale plus spécifique et adaptée à la géothermie profonde peuvent exister. En Belgique, par exemple, les cadres réglementaires sont toujours en cours d'élaboration, surtout en Wallonie. De même dans des pays et des régions ayant une expérience plus longue de la géothermie profonde, des problèmes spécifiques persistent comme la réglementation des systèmes en boucle fermée en Flandre, l'extraction de minéraux issus de la saumure géothermique (à savoir, le lithium) et la gestion de la fin de l'exploitation en France, ainsi que la concession géothermique pour les profondeurs inférieures à 2 500 m

et l'utilisation d'inhibiteurs dans l'eau réinjectée en Hongrie. En Italie, des recommandations et de meilleures pratiques sont nécessaires pour caractériser la performance environnementale, par exemple en appliquant les méthodes d'ACV, de même que des règles plus précises de surveillance environnementale et la promotion de l'utilisation en cascade de la chaleur.

La prise en compte de la nature de projets individuels

Une difficulté consiste à faire correspondre un cadre réglementaire général et les procédures de l'EIA avec la nature spécifique de projets individuels de géothermie profonde (Belgique, France, Turquie), et les différents types d'impacts et de risques environnementaux qui peuvent s'appliquer.

La gestion de l'incertitude

Les projets de géothermie profonde comportent souvent des incertitudes. Cela concerne la phase d'exploration – lorsque l'incertitude de la qualité et de la rentabilité de la ressource géothermique peut nécessiter de la souplesse pour les opérateurs (France) – ainsi que les étapes de suivi lorsque les permis environnementaux doivent être actualisés en fonction des résultats de la surveillance de l'impact environnemental (Hongrie). En général, les décideurs politiques ont besoin de mieux accepter que dans des projets de géothermie profonde, l'incertitude soit inhérente à la recherche et développement (R&D) (Belgique), et que des réglementations et des législations sur les études de R&D peuvent devoir être élaborées (Turquie). Enfin, l'incertitude joue également un rôle dans la formulation des politiques régionales et territoriales en matière d'énergie (Italie).

Communication et "acceptation" sociale

La communication et l'« acceptation » sociale constituent un thème plus large à aborder. Excepté la sismicité, les principales difficultés concernant la perception du public sont les nuisances et le bruit (Belgique, Hongrie), et les odeurs émises par le sulfure d'hydrogène (Islande, Turquie). Les thèmes pertinents secondaires dans les pays partenaires concernent :

- Le partage d'informations : s'assurer que des informations pertinentes sont communiquées au public, également pour équilibrer les informations souvent

médiocres fournies par les médias et Internet, et qu'un débat peut avoir lieu. Ceci inclut des informations relatives aux thèmes environnementaux (par exemple sur l'effet du sulfure d'hydrogène en Islande) ou le statut actuel bien établi de la réglementation, comme en France.

- Confiance : la confiance est nécessaire entre le public, l'opérateur et l'organisme de réglementation (Islande, France). Les autorités locales ou des comités scientifiques indépendants peuvent jouer un rôle important pour faire le lien entre l'opérateur et la population locale.
- Communication positive : elle nécessite de faire ressortir des histoires de réussite provenant de types similaires de projets et de se concentrer sur l'objectif principal et les avantages de la géothermie profonde (Belgique). De même, il importe de reconnaître que des expériences, bonnes ou mauvaises, ne sont pas nécessairement applicables à tous les projets (Belgique, France), mais uniquement à des projets comparables parce qu'ils partagent, par exemple, les mêmes caractéristiques technologiques et géologiques.
- Création d'avantages locaux : ce point peut être un déclencheur important d'« acceptation » sociale (Turquie, Belgique, Islande), et garantit aussi que les récits liés à la géothermie sont plus cohérents avec les vocations des territoires (Italie).

La participation des publics

Il semble pertinent d'aborder l'organisation de la participation des publics. En France, par exemple, il est nécessaire d'élargir le spectre des enquêtes publiques, en associant une plus grande diversité de parties prenantes, à différentes échelles, et suffisamment tôt dans le processus, avec un rôle plus important des autorités locales. La disponibilité limitée des informations, particulièrement en phase d'exploration, constitue une difficulté supplémentaire. Il est possible de tirer des leçons d'autres expériences de participation pour des projets d'énergies renouvelables (par exemple, l'éolien).



La responsabilité exclusive de la présente publication appartient à l'auteur. L'Union européenne n'est pas responsable de l'utilisation qui pourrait être faite des informations contenues dans la présente. Ce projet a reçu un financement du programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union européenne dans le cadre de l'accord de subvention n° [818242 — GEOENVI]