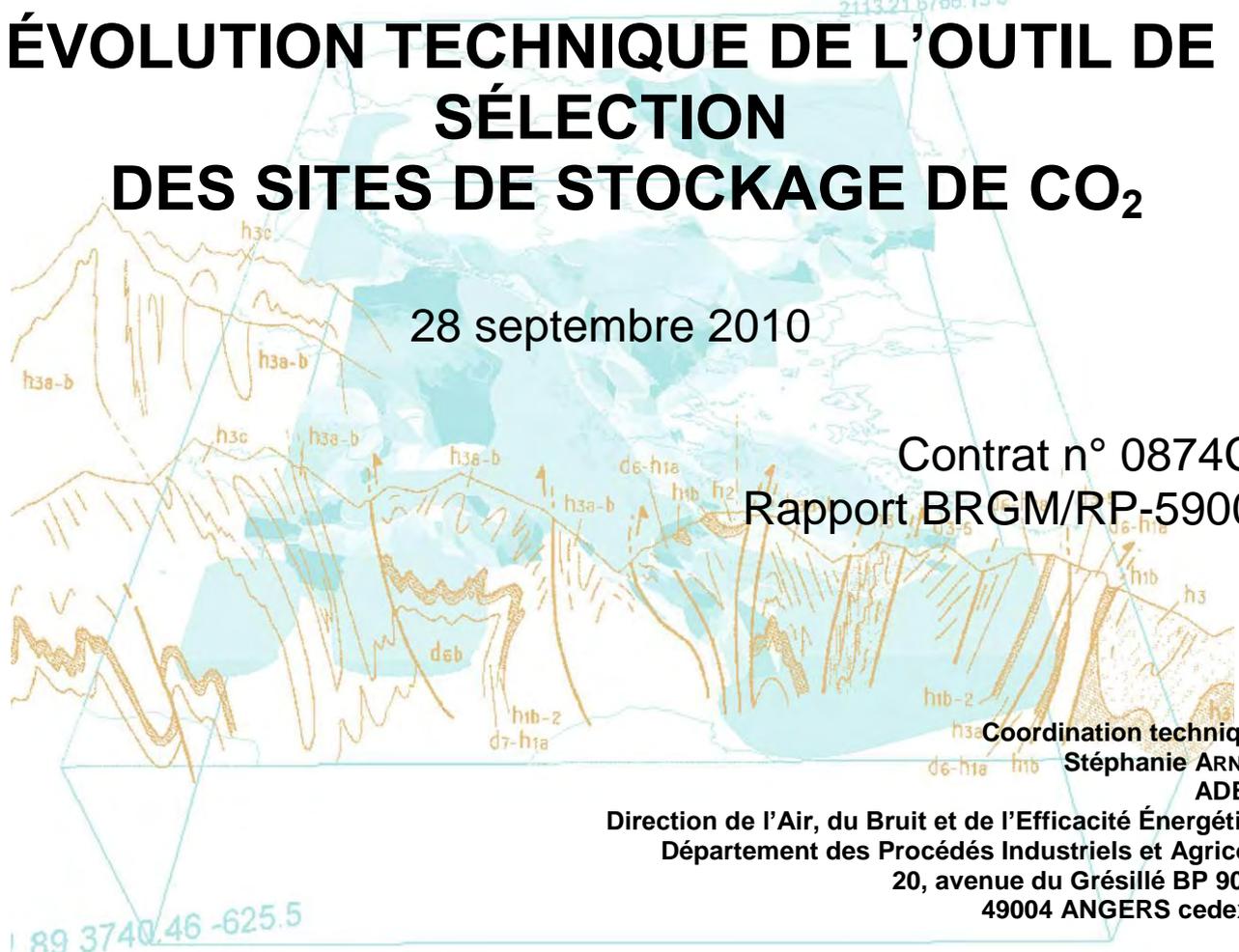


RAPPORT FINAL METSTOR-2 ÉVOLUTION TECHNIQUE DE L'OUTIL DE SÉLECTION DES SITES DE STOCKAGE DE CO₂

28 septembre 2010

Contrat n° 0874C0043
Rapport BRGM/RP-59003-FR



Coordination technique :
Stéphanie ARNOUX
ADEME
Direction de l'Air, du Bruit et de l'Efficacité Énergétique
Département des Procédés Industriels et Agricoles
20, avenue du Grésillé BP 90406
49004 ANGERS cedex 01

Pour le BRGM et le Cired :
Aurélien LEYNET, Minh HA-DUONG

Olivier MOREL, Florian HUSSON, Nicolas CHAUVIN, Olivier BILLAUD, Gilles MARDON

Rapport final METSTOR-2 Évolution technique de l'outil de sélection des sites de stockage de CO₂

Rapport final

BRGM/RP RP-59003-FR
septembre 2010

Pour le BRGM et le Cired :
Aurélien LEYNET, Minh HA-DUONG

Olivier MOREL, Florian HUSSON, Nicolas CHAUVIN, Olivier BILLAUD, Gilles MARDON

Vérificateur :
Nom :
Date :
Signature :

Approbateur :
Nom :
Date :
Signature :

En l'absence de signature, notamment pour les rapports diffusés en version numérique,
l'original signé est disponible aux Archives du BRGM.

Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2008.

Référence :

Aurélien Leynet et Minh Ha-Duong, 2010, Rapport final METSTOR-2, Évolution technique de l'outil de sélection des sites de stockage. Contrat ADEME / BRGM-SMASH n° 0874C0043

Mots-clés :

captage et stockage de CO2 (CSC), Système d'information géographique (SIG), France, site internet.

L'ADEME en bref :

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables, et du ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. Elle participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. L'agence met ses capacités d'expertise et de conseil à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public et les aide à financer des projets dans cinq domaines (la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit) et à progresser dans leurs démarches de développement durable.

www.ademe.fr

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

Sommaire

1	PRÉSENTATION DU PROJET.....	11
1.1	ENJEU DU PROJET	11
1.2	PUBLIC VISÉ	11
1.3	SITUATION INITIALE.....	12
1.4	RÉSUMÉ DES AMÉLIORATIONS	12
1.5	LIMITATIONS DU PROJET	12
2	LA NOUVELLE VERSION DU SITE WWW.METSTOR.FR.....	14
2.1	SPIP : GESTION DE CONTENU ET ERGONOMIE.....	14
2.2	ACTUALITÉS	16
2.3	COUCHES DE DONNÉES CARTOGRAPHIQUES	16
2.4	RAPPORT DE REQUÊTE	19
3	RÉALISATIONS DES TÂCHES	21
3.1	EXTENSION DES DONNÉES	21
3.1.1	<i>Études des capacités de stockage dans le bassin houiller de Lorraine.....</i>	<i>21</i>
3.1.2	<i>Possibilités d'extensions aux bassins d'Aquitaine et du Sud-est</i>	<i>22</i>
3.1.3	<i>Révision des données du Bassin parisien.....</i>	<i>23</i>
3.1.4	<i>Carte des zones favorables au stockage de CO₂.....</i>	<i>24</i>
3.1.5	<i>Mise à jour des émetteurs</i>	<i>26</i>
3.2	ÉTUDE DES PRATIQUES D'USAGE.....	27
3.2.1	<i>Analyse passive de l'utilisation effective du site internet.....</i>	<i>27</i>
3.2.2	<i>Réponse aux interrogations des utilisateurs</i>	<i>29</i>
3.2.3	<i>Analyse de l'impact de l'outil autour d'un projet de stockage géologique en cours</i>	<i>29</i>
3.2.4	<i>Analyse de l'ergonomie de l'outil en conditions expérimentales</i>	<i>31</i>
3.3	AMÉLIORATION DU SITE INTERNET	31
3.3.1	<i>Réécriture des informations disponibles sur le site</i>	<i>31</i>
3.3.2	<i>Mise en place d'un serveur plus robuste et maintenance du site</i>	<i>32</i>
3.3.3	<i>Veille média</i>	<i>32</i>
3.3.4	<i>Animation du site</i>	<i>33</i>
3.3.5	<i>Reprise du rapport de requête</i>	<i>33</i>
3.4	MANAGEMENT DU PROJET (TÂCHE 4).....	34
3.4.1	<i>Suivi administratif et financier.....</i>	<i>34</i>
3.4.2	<i>Réunions de coordination</i>	<i>34</i>
3.4.3	<i>Communication et dissémination</i>	<i>34</i>
4	SUITES SUGGÉRÉES.....	35
5	ANNEXE : MISE À JOUR DES DONNÉES DU CHARBON.....	36
6	ANNEXE : ÉTAT DES ARTICLES, COMPARAISON V2 - V1.....	38
7	ANNEXE : ÉMETTEURS DE CO₂ SÉLECTIONNÉS DANS LE PROJET METSTOR II.....	44
8	ANNEXE : UTILISATION EFFECTIVE DU SITE METSTOR.FR ET AMÉLIORATIONS DU SERVEUR (RAPPORT TÂCHES 2.1 ET 3.2).....	53
8.1	SYNTHÈSE.....	53
8.2	INTRODUCTION: CONTEXTE ET RAPPEL DES TRAVAUX PRÉVUS	53
8.3	MIGRATION VERS UN SERVEUR PLUS ROBUSTE ET MAINTENANCE.....	54
8.4	DISPONIBILITÉ	55
8.5	NOMBRE DE VISITES.....	55
8.6	POPULARITÉ DES ARTICLES ET DES RUBRIQUES.....	56
8.7	ORIGINE DES VISITES.....	57
9	ANNEXE : MESSAGES ENVOYÉS VIA LE SITE (TÂCHE 2.2).....	60
10	ANNEXE : ANALYSE DU SITE AUTOUR D'UN PROJET DE STOCKAGE EN COURS (TÂCHE 2.3).....	62

10.1	SYNTHÈSE.....	62
10.2	INTRODUCTION	64
10.3	LE SITE ACTUEL	65
10.3.1	<i>Le projet Metstor, et son site Internet.....</i>	65
10.3.2	<i>Ses utilisateurs et sa visibilité actuels.....</i>	73
10.3.3	<i>Son utilisation pratique</i>	75
10.3.4	<i>Conclusion de la partie 1.....</i>	77
10.4	LES VISÉES DU SITE.....	79
10.4.1	<i>Un sujet en voie de politisation ?</i>	79
10.4.2	<i>Présentation des acteurs du débat sur le CSC.....</i>	80
10.4.3	<i>Points de vue des acteurs.....</i>	81
10.4.4	<i>La démocratie technique et les jeux de controverse</i>	86
10.5	CONCLUSION : RÔLE DE METSTOR.FR	88
11	ANNEXE : LA BASE DE DONNÉES TEXTUELLES RELATIVES AU CSC (TÂCHE 3.3).....	90
11.1	INTRODUCTION	90
11.2	OBJECTIFS.....	90
11.3	SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES	91
11.4	LES PREMIERS ÉLÉMENTS DU « NOYAU » DE LA BASE TEXTUELLE	92
11.5	BILAN	93
11.6	LISTE DES TEXTES DANS LE CORPUS.....	93
12	ANNEXE : ERGONOMIE EXPÉRIMENTALE, ÉLÈVES INGÉNIEURS (TÂCHE 2.4).....	119
12.1	SYNTHÈSE.....	119
12.2	INTRODUCTION: TERMES DE RÉFÉRENCE	119
12.3	POPULATION ET CONDITIONS DE L'ÉTUDE	120
12.4	EVALUATION QUANTITATIVE	122
12.5	JUGEMENTS LIBRES.....	125
12.6	ÉVALUATION COLLECTIVE ET CONCLUSION	126
12.7	RÉFÉRENCES	127
12.8	QUESTIONNAIRE D'ERGONOMIE.....	127
13	ANNEXE : BILLETS D'ACTUALITÉ.....	131
13.1	GRANDE RÉVISION POUR LE SITE METSTOR.FR.....	131
13.2	LES RÉUNIONS DE NOVEMBRE 2009 SUR LE CSC EN FRANCE.....	131
13.3	ACTUALITÉ DU CSC EN DÉCEMBRE 2009 EN EUROPE.....	132
13.4	ACTUALITÉ DU CSC - JANVIER 2010	133
13.5	INAUGURATION DU PILOTE TOTAL DE LACQ.....	133
13.6	ACTUALITÉ DU CSC - FÉVRIER 2010	134
13.7	ACTUALITÉ DU CSC - MARS 2010	135
13.8	RÉVISION DE LA CARTOGRAPHIE INTERACTIVE DE METSTOR.....	137
13.9	ACTUALITÉS DU CSC - AVRIL 2010.....	138
13.10	ACTUALITÉS DU CSC - MAI 2010.....	139
13.11	ACTUALITÉS DU CSC - JUIN 2010.....	141
13.12	ACTUALITÉ DU CSC - JUILLET 2010.....	143
13.13	ACTUALITÉS DU CSC - AOÛT 2010	144
13.14	ACTUALITÉS DU CSC - SEPTEMBRE 2010.....	145
14	ANNEXE : CARTE DES ZONES FAVORABLES AU STOCKAGE DE CO₂.....	148

Index des figures

Figure 1 : comparaison des pages d'accueil du site	14
Figure 2 : le tableau de bord de la partie privée de www.metstor.fr	14
Figure 3 : exemples d'améliorations visibles sur un article (1)	15
Figure 4 : exemples d'améliorations visibles sur un article (2)	15
Figure 5 : l'interface privée du cartographeur	17
Figure 6 : exemple de rapport de requête	19
Figure 7 : zone de Saint-Avoid sur laquelle sont réalisées les estimations	21
Figure 8 : affleurements permien et carbonifères (source: www.metstor.fr)	22
Figure 9 : diagramme de phases du CO ₂ . Les lignes intérieures indiquent la densité en t/m ³ , "cp" désigne le point critique	24
Figure 10 : carte des provinces géologiques. En vert clair, le bassin de Paris ; en vert pâle, les bassins d'Aquitaine et du Sud-est non profonds (où le socle est atteint à une profondeur de moins de 1 000 m) ; en vert foncé, les mêmes profonds ; en brun, les massifs anciens ; en gris, les massifs récents ; en jaune, les autres ensembles.	25
Figure 11 : les principaux émetteurs de CO ₂ (source: www.metstor.fr)	27
Figure 12 : connexions au site durant la durée d'activité de SPIP (juin 2009 – octobre 2010)	28
Figure 13 : fréquentation du site METSTOR.FR, juin 2009 - août 2010	56
Figure 14 : répartition des visites par grande division du site.	57
Figure 15 : bandeau de www.metstor.fr	70
Figure 16 : la carte interactive de www.metstor.fr	70
Figure 17 : l'atlas interactif des États-Unis	71
Figure 18 : l'atlas interactif du Royaume-Uni	72

Index des tableaux

Tableau 1 : couches de données disponibles dans le cartographeur, au 19/08/2010	18
Tableau 2 : capacités de stockage de CO ₂ dans la zone de Saint-Avoid selon la cartographie	21
Tableau 3 : capacités de stockage théoriques estimées pour les formations du bassin lorrain	36
Tableau 4 : capacités de stockage de CO ₂ pour la formation de Tittreling (grès et conglomérats)	36
Tableau 5 : articles de Metstor I (final) et articles de Metstor II (03/08/2010)	39
Tableau 6 : grands émetteurs de CO ₂ connus du système. Source iREP	45
Tableau 7 : disponibilité de METSTOR.FR, janvier à août 2010.	55
Tableau 8 : pages les plus populaires et les plus visitées sur METSTOR.FR, début septembre 2010.	56
Tableau 9 : origines des visites sur METSTOR.FR, début septembre 2010	57
Tableau 10 : liens entrants vers www.metstor.fr, début septembre 2010. Source: Yahoo!	58

Résumé

Contexte :

Le projet Metstor II «Évolution technique de l'outil de sélection des sites de stockage de CO₂» visait à animer et enrichir le site internet www.metstor.fr de présentation du captage et stockage géologique du CO₂ (CSC). La faisabilité technique de ce site avait déjà été démontrée par le projet Metstor I, et il s'agissait donc de passer d'une ébauche à un site d'intérêt.

Périmètre et objectifs :

Ce rapport présente les actions réalisées dans le cadre du projet Metstor II, durant la convention N° 0874C0043 liant l'ADEME, le BRGM et la SMASH.

Ce travail s'est développé selon quatre axes :

- Complétion et réévaluation des données, dans la mesure de l'état de l'art actuel : de nouvelles couches de données ont été ajoutées au moteur de cartographie, d'autres ont été réévaluées.
- Évolution de la plate-forme technique : le passage en SPIP a permis une interface grandement améliorée et une gestion plus simple et plus réactive du contenu.
- Conditions d'appropriation de l'information par le public : le site est aujourd'hui bien installé dans le réseau de sites internet spécialisés ; cependant, il ne bénéficie pas de visibilité dans les médias grand public.
- Interactivité modérée : la refonte d'une grande partie des articles disponibles, l'enrichissement de l'iconographie, la création d'une FAQ (bien que peu utilisée en pratique), l'animation au moins mensuelle du site, ont permis d'augmenter son intérêt.

Cibles :

Le présent document pourra intéresser les personnes chargées de développer des systèmes d'information sur internet en matière environnementale.

Bénéfice pour le lecteur :

Le retour d'expérience du projet montre la possibilité d'étendre l'audience d'un tel site à condition de porter son effort dans la durée.

Plan du rapport :

Le présent rapport propose tout d'abord les enjeux, l'environnement et les résultats principaux du projet. La deuxième section présente la nouvelle version du site internet. La troisième section détaille par tâche les travaux effectués. Les annexes suivantes correspondent à des éclairages portés sur certaines tâches.

Summary

Context:

The project Metstor II « Technical Evolution of the CO₂ storage site selection » was aimed at animating and enriching the website www.metstor.fr, which presents capture and geological storage of CO₂ (CCS). The technical feasibility of the site had already been demonstrated by the project Metstor I, so the matter was to pass from a draft to a site of interest.

Scope and Objectives:

This report presents the actions carried out under the project Metstor II, during the convention N° 0874C0043 between ADEME, BRGM and SMASH.

This work was developed along four axes:

- Completion and review of the data, following the current state of the art: new data layers were added to the mapping engine, other ones have been reassessed.
- Development of the technical platform: the transition to SPIP enabled a greatly improved interface and a simpler and more reactive content management.
- Conditions for acquisition of the information by the public: the site is now well installed in the network of specialized websites, but it does not have visibility in the mainstream media.
- Moderate interactivity: the redesign of much of the available items, the enrichment of the iconography, the creation of a FAQ (although rarely used in practice), the animation of the site at least monthly, were used to increase its interest.

Targets:

This document may be of interest to people responsible for developing information systems on the internet in environmental matters.

Profit for the reader:

The feedback from the project shows the possibility of extending the audience of such a site, working over time.

Report plan:

This report first proposes the issues, the environment and the main results of the project. The second section presents the new version of the website. The third section details the work done by task. The following appendices bring light on certain tasks.

1 Présentation du projet

Ce document décrit les réalisations effectuées durant la convention N° 0874C0043 liant l'ADEME, le BRGM et la SMASH.

Le projet concerné s'intitule « Metstor-2 Évolution technique de l'outil de sélection des sites de stockage de CO₂ ». Le cœur de ce projet est l'évolution et l'enrichissement du site www.metstor.fr qui vise à fournir une information publique large et pertinente sur le stockage géologique du CO₂.

Ce document a été présenté à l'ADEME lors de la réunion d'avancement à Paris, le 28 septembre 2010.

1.1 ENJEU DU PROJET

Le captage et stockage de CO₂ (CSC) est considéré comme une technique utilisable pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre, responsables du changement climatique d'origine anthropique. Plusieurs projets, en Europe notamment, se mettent actuellement en place pour tester cette technique sur le terrain, au travers de pilotes de recherches et de démonstrateurs industriels. Cependant, à l'exception des programmes d'injection en mer (sites de Sleipner et de Snøhvit, une opposition locale a vu le jour à l'annonce d'implantations de projets effectifs. Si elle a pu être surmontée pour le pilote TOTAL de Pau, elle a remis en cause les projets SHELL de Barendrecht (Pays-Bas) et d'autres. Si l'on ajoute une méconnaissance prononcée du CSC parmi la population¹.

Dans cette perspective, le but du projet Metstor II est d'animer un site internet (www.metstor.fr), visant à présenter le CSC dans ses différents aspects. Ce projet fait suite à Metstor I, projet de l'ADEME regroupant neuf acteurs publics et privés, qui avait posé les bases du site internet tout en développant une méthodologie de présélection de sites de stockage. Le projet Metstor I avait ouvert le site internet et créé le moteur de cartographie. Des articles et des couches de données géographiques avaient été inclus à but d'illustration des capacités du site.

Le projet Metstor II a donc eu pour but d'enrichir et d'animer ce site. Il a été mené par le BRGM et la SMASH, sous l'égide de l'ADEME.

1.2 PUBLIC VISÉ

Le site vise trois publics type :

- Le grand public,
 - Soit qu'il a entendu parler sommairement du CSC et qu'il désire s'informer sur la technique ;
 - Soit qu'il est concerné comme riverain d'un site potentiel et cherche des réponses à ses interrogations ;
- Les industriels, pour qui le CSC pourrait être une solution de réduction des émissions de CO₂ ;
- Les pouvoirs publics locaux, qui auront à s'orienter dans les débats lors d'implantation de sites pilotes ou industriels.

¹ D'après un sondage organisé en avril 2007 par le CIREN et la TNS-Sofrès dans le cadre des projets Metstor I et SOCECO2, 14 % des sondés déclaraient en avoir entendu parlé, mais 6 % savaient décrire son principe correctement.

Au vu de cette typologie, le risque existe de finalement ne contenter personne. Néanmoins, ces publics ont en commun, sinon des motivations, à tout le moins des interrogations et des centres d'intérêts. De plus, on peut supposer qu'ils partagent globalement un même niveau de connaissances scientifiques suffisant pour appréhender les concepts nécessaires. Il ne s'agira pas d'abreuer le site de publications ou de jargon ésotériques. À l'inverse, il ne s'agira pas non plus, sous prétexte de simplification, de faire l'impasse sur des concepts importants ou des nuances nécessaires.

1.3 SITUATION INITIALE

Faisant suite au projet Metstor I, le projet héritait du site internet www.metstor.fr organisé en deux parties.

D'une part, des articles présentaient les différents aspects de la technique et de ses implications. Ils ont été écrits comme synthèses de résultats des travaux de Metstor, et ne couvraient pas forcément tous les aspects principaux. Ainsi, il n'y avait pas de description des sites existants, ni du devenir du CO₂ stocké. À l'inverse, les techniques de transport et d'injection étaient détaillées sur quatre articles, même si ce point n'exigeait pas un tel traitement pour le grand public.

D'autre part, le site mettait à disposition un moteur de cartographie, conçu comme assistance à la présélection de site de stockage géologique. Ceci restait un démonstrateur, et comme tel il ne couvrait pas toutes les possibilités de stockage géologique. Le moteur incluait une possibilité d'interroger une zone circulaire d'un diamètre de 20 à 100 km de rayon, entrée à la souris ou par ses coordonnées, pour laquelle étaient renvoyés la liste des émetteurs connus de CO₂, les capacités de stockage évaluées, les objets à prendre en compte.

1.4 RÉSUMÉ DES AMÉLIORATIONS

En conformité avec la convention, le projet s'est développé selon quatre axes.

La complétion et réévaluation des données a permis plusieurs améliorations dans le moteur de cartographie : révision complète des émetteurs de CO₂, utilisation d'une carte des provinces géologiques pour le rapport de requête, extension des couches environnementales régionales à des extensions nationales, intégration de cartes des roches ultra-basiques et des affleurements permien et carbonifères. Enfin, les capacités de stockage en aquifères du Bassin de Paris ont été révisées.

L'évolution de la plate-forme a été basée sur son passage en SPIP (Système de Publication pour Internet). Ce système a permis de disposer d'une charte graphique homogène, de fonctionnalités de glossaire, de sigles et de plan du site, et surtout d'une rédaction rapide et simplifiée. La maintenance du site a également été assurée durant la durée du projet. Cependant, il n'a pas paru nécessaire de faire évoluer la plateforme technique, la robustesse étant suffisante pour le débit de visites observé.

Les conditions d'appropriation de l'information par le public ont également été étudiées.

Les aspects interactifs ont été développés de manière modérée, selon la formulation de la convention. Cela est passé en premier chef par un enrichissement du contenu du site : plus d'un doublement des articles, ceux qui proviennent de Metstor I ont été complétés ou enrichis d'illustrations. Des mécanismes d'échange avec les visiteurs ont été envisagés ; il a été décidé de renouveler le formulaire de contact de Metstor I et de proposer une FAQ, même si ceux-ci n'ont pas eu le succès escompté.

1.5 LIMITATIONS DU PROJET

Tel qu'il était défini, le projet a volontairement laissé de côté plusieurs composantes. C'est ainsi que la publicité du site a fait l'objet d'actions limitées : un communiqué de presse, une publication sur <http://www.toutsurlenvironnement.fr/>, des échanges de liens avec les

partenaires du projet. Dans une extension future, le site devra être soutenu par une communication efficace ; il est tout-à-fait imaginable de conjuguer le site avec d'autres médias : il jouerait un rôle de base d'informations détaillées, en aval de médias destinés à faire connaître le CSC au public.

Également, le site n'avait pas vocation à prendre parti sur l'opportunité du CSC face aux objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Cette neutralité était motivée par une recherche d'objectivité. Elle a néanmoins limité nos prétentions en termes d'interactivité : le but de www.metstor.fr n'étant pas de susciter le débat, il ne pouvait accueillir un forum de discussion comme cela avait été envisagé.

Enfin, le projet n'avait pas pour but d'acquérir de nouvelles données. En conséquence, il s'est avéré difficile de procéder aux extensions des données de capacités de stockage, que ce soit pour le charbon du bassin de Lorraine ou pour les aquifères du bassin de Paris. Entre données publiques peu valorisables et données privées, peu de place était laissée pour cette tâche.

2 La nouvelle version du site www.metstor.fr

La nouvelle version du site www.metstor.fr a été mise en ligne le 28 octobre 2009. La chartre graphique est restée inchangée, comme cela était prévu.

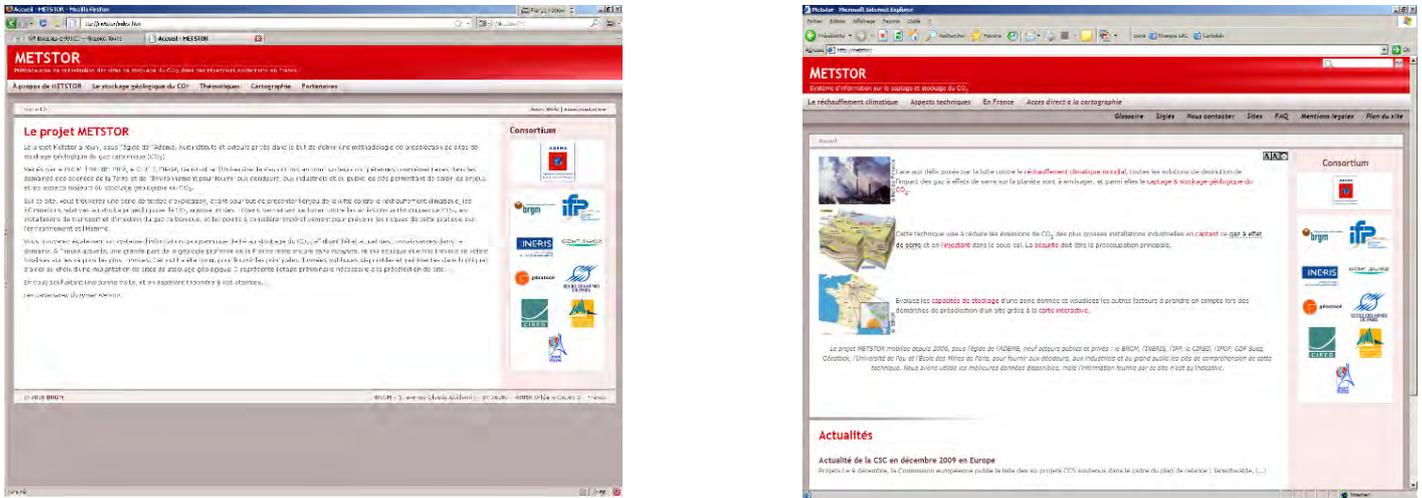


Figure 1 : comparaison des pages d'accueil du site

Le slogan du site a évolué : au lieu de l'hermétique «Méthodologie de présélection des sites de stockage du CO₂ dans des réservoirs souterrains en France», le site affiche dorénavant «Système d'information sur le captage et stockage du CO₂».

2.1 SPIP : GESTION DE CONTENU ET ERGONOMIE

La grande nouveauté est la gestion de contenu de SPIP.



Figure 2 : le tableau de bord de la partie privée de www.metstor.fr

La partie privée est accessible sur mot de passe via www.metstor.fr/ecrire. Sans entrer dans la description détaillée des fonctionnalités, notons la liste des articles en cours de rédaction, le suivi des bogues («tickets»), les articles proposés à publication.

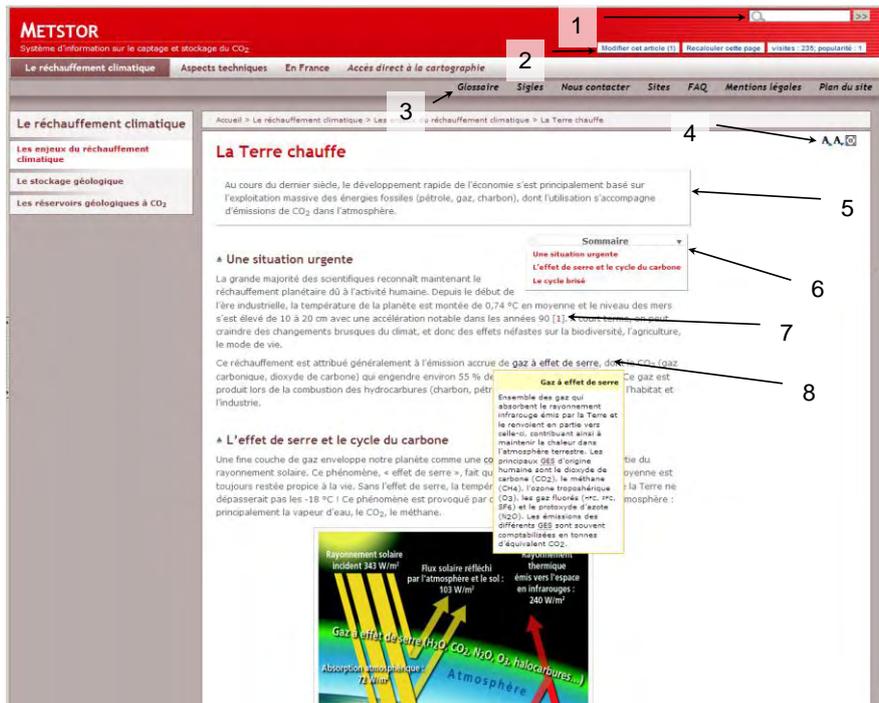


Figure 3 : exemples d'améliorations visibles sur un article (1)

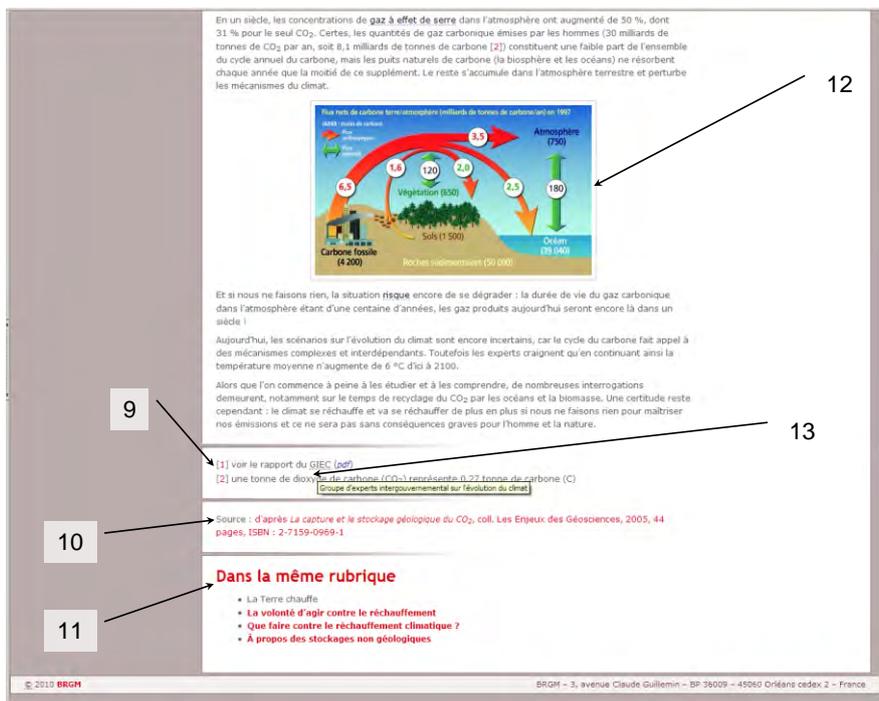


Figure 4 : exemples d'améliorations visibles sur un article (2)

La Figure 3 et la Figure 4 montrent quelques améliorations au niveau de l'article :

1. Champs de recherche ; la recherche s'effectue sur l'ensemble du site, y compris les champs d'articles et de figures qui ne sont pas affichés. Dans les pages données en résultats, les mots recherchés sont surlignés ainsi.
2. Boutons d'action pour les rédacteurs ; ils ne sont pas visibles des visiteurs non enregistrés.

3. Barre de menu secondaire ; elle rassemble les fonctionnalités les plus intéressantes pour le visiteur, comme la possibilité de communiquer avec les responsables du site.
4. Boutons de mise en forme ; ils permettent respectivement d'agrandir la taille de texte, de la réduire, et d'afficher la page en version imprimable.
5. Introduction de l'article ; elle apparaît dans le cas où elle a été renseigné par le rédacteur. De même, une conclusion est possible en fin d'article.
6. Sommaire ; il est généré automatiquement à partir des chapitres du texte.
7. Appel de note de bas de page.
8. Mot du glossaire ; la définition apparaît lorsqu'on passe la souris dessus.
9. Notes de bas de page.
10. Sources ; le rédacteur peut indiquer un lien internet par exemple.
11. Liens vers les articles frères ; la liste de liens est générée automatiquement.
12. Image ; cliquer sur l'image l'affiche à sa résolution maximale.
13. Abréviation ; comme pour le glossaire, la signification apparaît sur passage de la souris.

2.2 ACTUALITÉS

Dans leur version actuelle, les actualités sont des articles résumant les nouveautés touchant au stockage géologique du CO₂. Les 5 derniers articles sont mentionnés sur la page d'accueil du site.

Le site dispose également d'un flux de syndication, visible à l'adresse <http://www.metstor.fr/spip.php?page=backend>, où sont indiquées automatiquement les nouveautés du site (actualités, mais aussi nouveaux articles), et auquel le visiteur peut s'inscrire.

2.3 COUCHES DE DONNÉES CARTOGRAPHIQUES

L'aspect général de l'interface de cartographie est resté le même que pour la première version de www.metstor.fr. Les améliorations notables sont l'utilisation de couches couvrant toute la France pour les zones protégées (et non plus région par région), l'ajout de données provenant du BEPH (Bureau exploration-production des hydrocarbures), et de diverses cartes (limites départementales et régionales, relief).

Une interface privée, accessible sur mot de passe, a été ajoutée pour simplifier la gestion des couches de données.

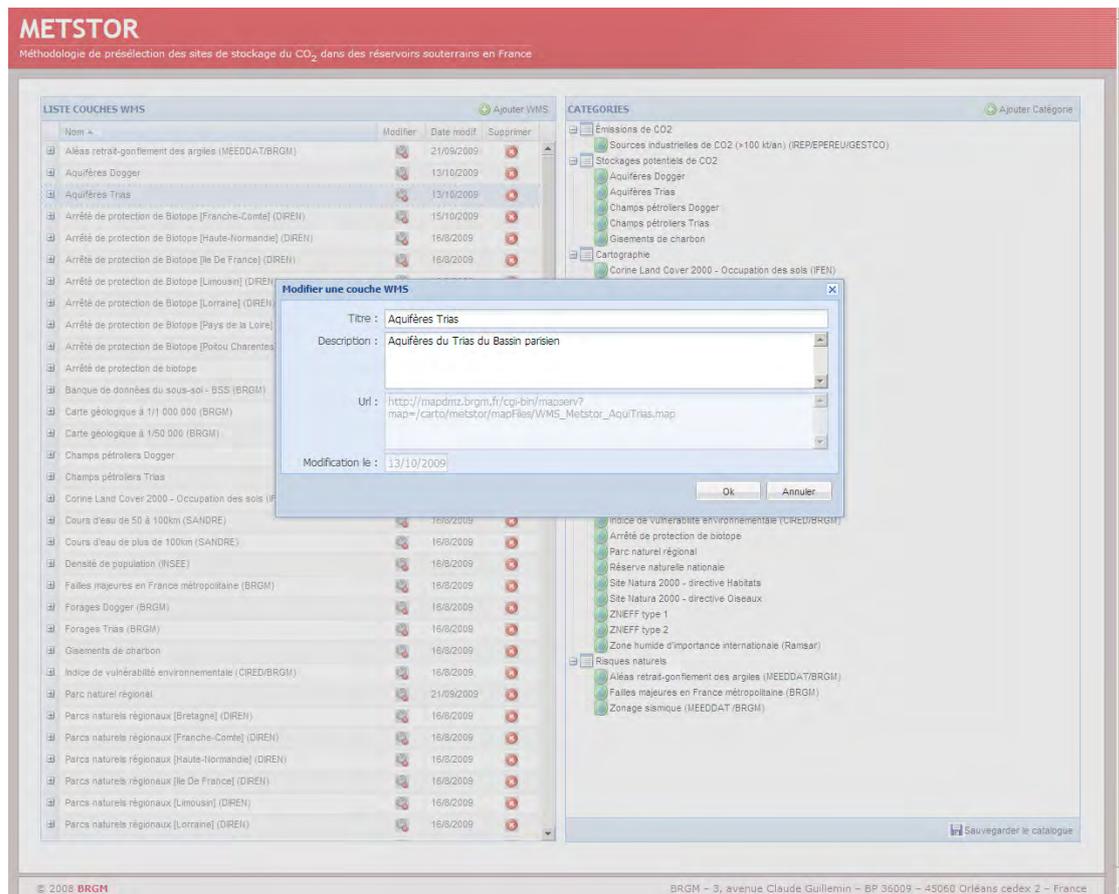


Figure 5 : l'interface privée du cartographeur

Tableau 1 : couches de données disponibles dans le cartographeur, au 19/08/2010

Sources industrielles de CO ₂	Allocations des sources industrielles en CO ₂ (PNAQ II, > 100 kt/an)
Sites potentiels de stockage de CO ₂	Aquifères Dogger
	Aquifères Trias
	Champs pétroliers Dogger
	Champs pétroliers Trias
	Charbon (affleurements permien et carbonifères)
	Roches ultra-basiques
Cartographie	Corine Land Cover 2000 - Occupation des sols (IFEN)
	Topographie France métropolitaine (GÉOSIGNAL)
	Densité de population (INSEE)
	Limites des régions (BD CARTO-IGN)
	Limites des départements (BD CARTO-IGN)
	Limites des communes (BD CARTO-IGN)
	Cours d'eau de plus de 100km (SANDRE)
	Cours d'eau de 50 à 100km (SANDRE)
	Relief couleur (MNT)
	Relief gris 250 (MNT)
	Relief gris 500 (MNT)
	Relief noir-et-blanc (MNT)
Connaissance géologique	Banque de données du sous-sol - BSS (BRGM)
	Carte géologique à 1/1 000 000 (BRGM)
	Carte géologique à 1/50 000 (BRGM)
	Forages pétroliers (BEPH)
	Forages pétroliers 2 [mise à jour] (BEPH)
	Profils sismiques (BEPH)
Occupation pétrolière	Permis pétroliers (BEPH)
	Titres miniers (BEPH)
	Forages atteignant le Dogger (BRGM)
	Forages atteignant le Trias (BRGM)
Vulnérabilité naturelle	Indice de vulnérabilité environnementale (CIRED/BRGM)
	Arrêté de protection de biotope
	Parc naturel régional
	Réserve naturelle nationale
	Site Natura 2000 - directive Habitats
	Site Natura 2000 - directive Oiseaux
	ZNIEFF type 1
	ZNIEFF type 2
	Zone humide d'importance internationale (Ramsar)
Risques naturels	Aléas retrait-gonflement des argiles (MEEDDAT/BRGM)
	Failles majeures en France métropolitaine (BRGM)
	Zonage sismique (MEEDDAT/BRGM)

2.4 RAPPORT DE REQUÊTE

Table des matières

Informations cartographiques

Relevés de la requête

Capacité estimée de stockage de CO₂

Capacité des aquifères et des gisements d'hydrocarbures

Capacité des roches ultrabasiques

Informations complémentaires à considérer

Titre, indiquant la localité au centre de la zone

Sous-titre, avec date du jour

Sommaire

Informations cartographiques (description de la zone)

Carte de situation (de la zone en France)

NB: La carte de l'utilisateur ne s'affiche pas : il ne s'est pas enregistré

Carte des émetteurs (nombres pour les émetteurs distincts, lettres pour les émetteurs confondus en un même point)

Tableau des émetteurs (avec positionnement par lettre ou nombre, lien vers leur fiche iREP)

Description des capacités de stockage dans le bassin de Paris, pour les aquifères et pour les gisements d'hydrocarbure, pour le Dogger et pour le Trias, en valeur optimiste et en valeur pessimiste

Absence de capacité dans le charbon

Absence de capacité dans les roches ultrabasiques

Informations complémentaires à considérer

Figure 6 : exemple de rapport de requête

Le rapport de requête a été refondu. Son accès reste identique (par sélection d'une zone circulaire à la souris, ou de ses coordonnées au clavier). Il fournit maintenant :

- Une carte de situation : la carte de France avec indication de la zone d'étude.
- Une carte de l'utilisateur : celle affichée dans le moteur de cartographie lors de la requête. Cette fonctionnalité n'est disponible que si l'utilisateur s'est identifié, par une adresse internet, qui n'est pas vérifiée ni utilisée actuellement.

- Une carte des émetteurs industriels (émetteurs soumis à des quotas au PNAQ II de plus de 100 kt/an) : les émetteurs sont numérotés ou, si plusieurs occupent la même localisation, notés par des lettres.
- Les émetteurs. Par rapport à la version précédente, la présentation se fait sous forme de tableau. Une numérotation renvoie à la carte précédente, un lien vers la fiche iREP correspondante est donné.
- Les capacités de stockage en aquifère et gisements d'hydrocarbures. Pour le bassin de Paris, le système reste celui de Metstor I, indiquant les capacités en aquifères optimistes et pessimistes, pour le Trias et le Dogger. Pour les bassins aquitain et du Sud-est, il est indiqué si la profondeur du bassin dépasse 1 000 m : en effet, c'est la limite inférieure communément admise pour garantir que le CO₂ soit sous forme supercritique, et cet état est recherché pour ces propriétés de densité. De même, les capacités de stockage en gisement d'hydrocarbures sont données pour le Dogger et le Trias du bassin parisien.
- Les capacités de stockage en veine de charbon. Le système indique des valeurs si elles sont connues (cas du bassin de l'Arc et du bassin lorrain), ou la présence de terrains permien ou carbonifères éventuelle sinon.
- Les capacités de stockage en roches ultrabasiqes. Le système indique la présence éventuelle de roches ultrabasiqes.
- Les informations complémentaires à considérer. Comme dans Metstor I, il s'agit d'éléments à prendre en compte lors des études de sélection (aléas sismiques, failles majeures,...)

3 Réalisations des tâches

Cette partie reprend par le détail les tâches et sous-tâches telles que prévues par convention dans le cadre du projet Metstor-2, ainsi que leurs états de réalisation.

Certaines actions n'étaient pas prévues dans la convention initiale, et ont été ajoutées au vu de leurs intérêts et possibilités.

3.1 EXTENSION DES DONNÉES

3.1.1 Études des capacités de stockage dans le bassin houiller de Lorraine

Responsable : BRGM

Le but de cette tâche était de reprendre les travaux publics disponibles sur les capacités de stockage en veines de charbon dans le bassin houiller de Lorraine.

Les valeurs de capacités de stockage théorique présentées ci-dessous ont été présentées lors de la conférence «Zielone technologie spalania węgla» (technologies vertes de combustion du charbon) de Katowice en 2009. Elles se basent sur l'étude réalisée dans le cadre du Réseau de recherche sur les technologies gazières et pétrolières (RTPG), et portent sur la zone de Saint-Avold du bassin houiller de Lorraine.

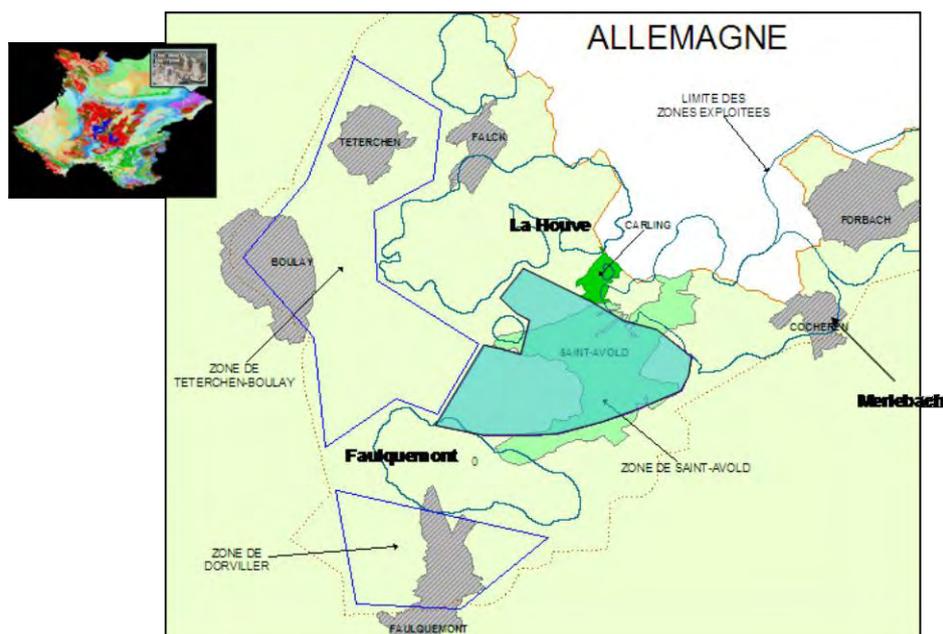


Figure 7 : zone de Saint-Avold sur laquelle sont réalisées les estimations

Les données intégrées à la cartographie en ligne sont une version simplifiée des valeurs présentées. La division des capacités par formation de charbon et par mécanisme de stockage (adsorption ou porosité) n'est en effet pas pertinente au grand public.

Tableau 2 : capacités de stockage de CO₂ dans la zone de Saint-Avold selon la cartographie

Profondeur	CO ₂ stockable dans la zone de Saint-Avold du Bassin houiller de Lorraine
500 à 1 000 m	14 Mt

Profondeur	CO ₂ stockable dans la zone de Saint-Avold du Bassin houiller de Lorraine
1 000 à 1 500 m	20 Mt

Il a été proposé durant le projet de mettre à jour les évaluations de capacités de stockage du CO₂ dans le bassin houiller de l'Arc (Gardanne) en s'appuyant sur de nouveaux travaux de l'INERIS. Après discussion, il n'apparaît pas souhaitable de mettre à jour ces chiffres, pour ne pas risquer de confusion avec les valeurs communiquées à diverses occasions dans le cadre du projet Metstor I.

Carte du charbon :

La carte des bassins sédimentaires du permien et carbonifère a été intégrée au moteur de cartographie en ligne. Cette carte est affichable et est de plus utilisée dans le rapport de requête.



Figure 8 : affleurements permien et carbonifères (source: www.metstor.fr)

Il convient cependant de garder à l'esprit que cette carte ne représente pas exactement les réserves de charbon français. En effet, certains terrains permien et carbonifères ne recèlent pas de charbon ; à l'inverse, les bassins houillers sous recouvrement ne sont pas indiqués.

3.1.2 Possibilités d'extensions aux bassins d'Aquitaine et du Sud-est

Responsable : BRGM

Cette tâche devait le cas échéant permettre l'intégration de données sur les autres grands

bassins sédimentaires de France en provenance d'autres projets publics.

L'étude du bassin du Sud-est est encore à un stade précoce. Le projet CO₂SE vise à identifier et évaluer les potentialités de stockage de CO₂ dans les formations géologiques appropriées situées entre 800 et 2 000 m de profondeur. Il faut entendre par ceci la caractérisation des unités géologiques favorables et de leurs contextes et l'établissement de la géométrie des réservoirs potentiels dans les trois premiers kilomètres. Ce projet, qui est le projet public le plus ambitieux pour cette région, ne permettra pas d'obtenir des données chiffrées de capacités.

Le bassin d'Aquitaine n'est à l'heure actuelle l'objet d'aucune étude publique.

3.1.3 Révision des données du Bassin parisien

Responsable : BRGM

Le projet Metstor I avait fourni des estimations sur les capacités de stockage de CO₂ dans les aquifères du Dogger et du Trias du Bassin de Paris. Le projet Metstor II se proposait de revenir sur ces valeurs en précisant les influences de la température sur deux aspects : la limite des 1 000 m de profondeur posée comme limite supérieure de l'état supercritique du CO₂, et la densité du CO₂ supercritique.

Au démarrage de cette tâche, le modèle de températures du bassin de Paris que l'on pensait utilisable s'est avéré contenir trop d'incertitude pour le calcul fin qui était demandé. Devant la situation, cette tâche a été ajournée.

Finalement, la tâche sera réalisée en utilisant des modèles provenant d'autres travaux du BRGM. Les opérations réalisées seront les suivantes :

- Révision des zones de supercriticité du CO₂. Pour optimiser le stockage, le CO₂ doit être dans le réservoir sous forme supercritique, c'est-à-dire à une température de plus de 31°C et à une pression de plus de 73 atm. Le point limitant est souvent la température, et les projets prennent souvent comme approximation une épaisseur de roche de 800 m (comme pour Metstor I). Nous reprendrons les contraintes de supercriticité pour obtenir des extensions de réservoirs plus proches de la réalité.
- Révision des épaisseurs des réservoirs. Le travail ci-dessus contraint à recalculer les épaisseurs des réservoirs du Dogger et du Trias.
- Révision de la densité de CO₂. La formule de calcul utilise la densité du CO₂ comme facteur de passage des volumes stockables en masses. Or cette densité dépend fortement de la température et de la pression du CO₂. Utilisant les données précédentes, nous réaliserons une meilleure estimation. Rappelons ici que Metstor I avait utilisé une densité fixe du CO₂ supercritique de 0,6 t/m³ (valeur à 31,1°C et 73,8 bar).

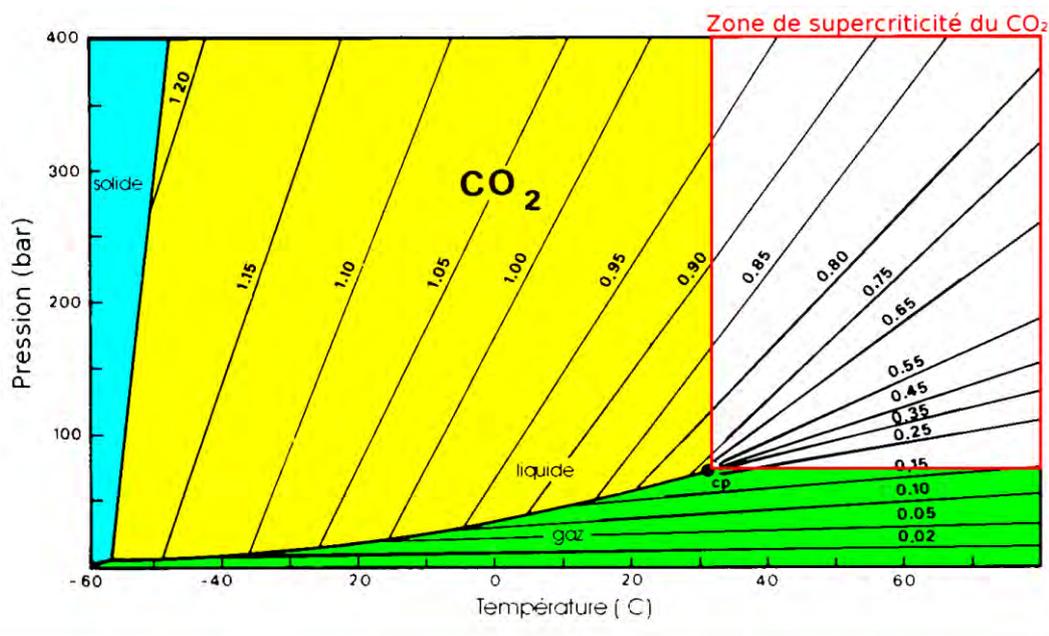


Figure 9 : diagramme de phases du CO₂. Les lignes intérieures indiquent la densité en t/m³, "cp" désigne le point critique

Ces opérations doivent être réalisées en septembre 2010. Néanmoins, il n'est pas assuré que les données obtenues puissent être reportées comme données pour la cartographie.

3.1.4 Carte des zones favorables au stockage de CO₂

Responsable : BRGM

L'idée sous-jacente est d'indiquer qualitativement à l'utilisateur des possibilités de stockage géologique du CO₂ dans les zones n'ayant pas fait l'objet d'étude quantitative. Le projet Metstor I avait fourni des quantités de stockage pour le bassin de Paris et le bassin houiller de l'Arc ; le reste de la France était *terra incognita*, confondant les zones dont les capacités étaient nulles avec celles qui simplement n'avaient pas été évaluées.

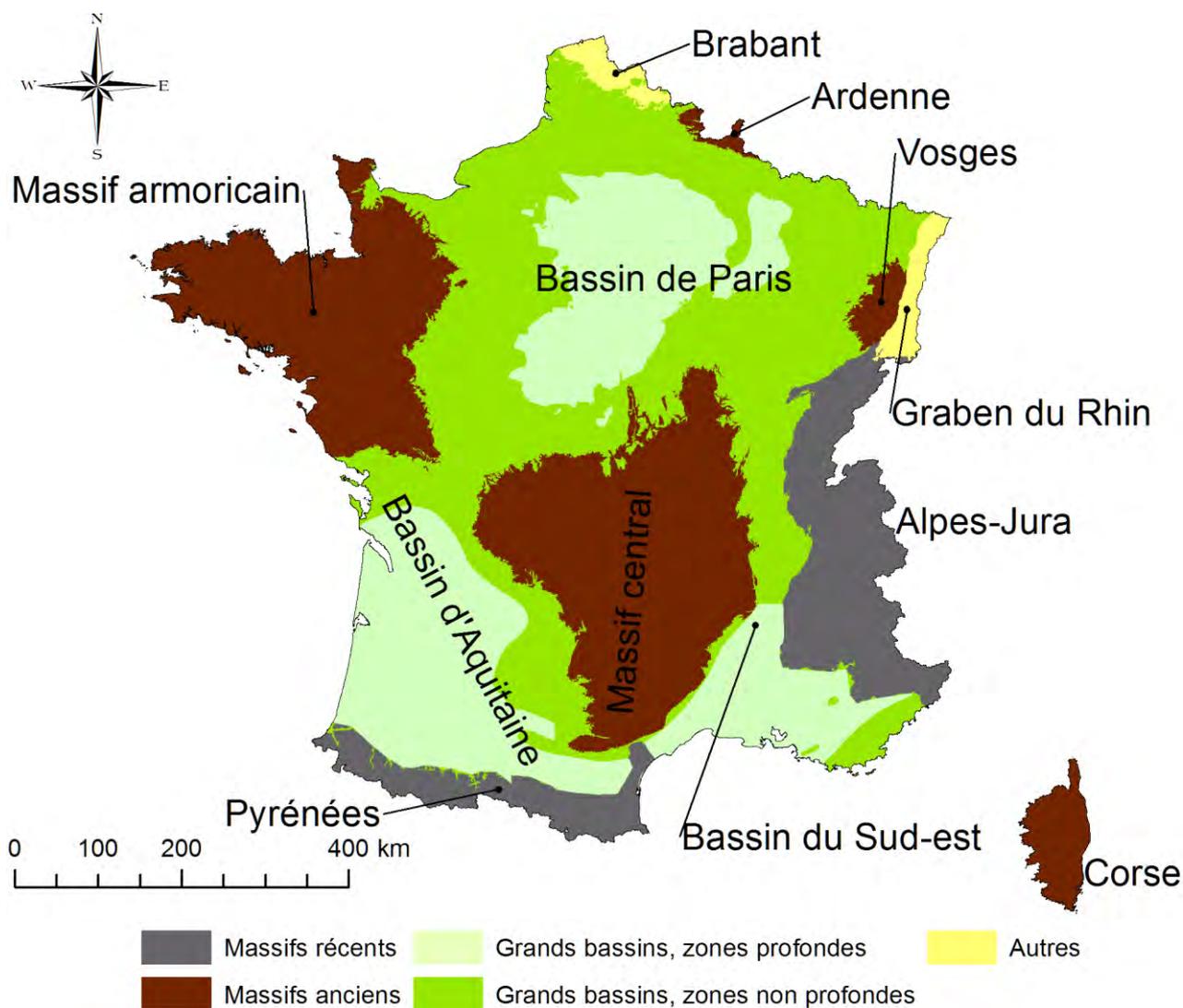


Figure 10 : carte des provinces géologiques. En vert clair, le bassin de Paris ; en vert pâle, les bassins d'Aquitaine et du Sud-est non profonds (où le socle est atteint à une profondeur de moins de 1 000 m) ; en vert foncé, les mêmes profonds ; en brun, les massifs anciens ; en gris, les massifs récents ; en jaune, les autres ensembles.

La carte des potentialités de stockage géologique du CO₂, obtenue d'après la précédente, représente les extensions suivantes :

- Aquifères : zones favorables du bassin de Paris (Trias & Dogger), zones des bassins aquitain et du sud-est à plus de 1 000 m de profondeur ;
- Gisements d'hydrocarbure : gisements du bassin de Paris (Trias & Dogger) ;
- Charbon : terrains carbonifères ou permien à l'affleurement ;
- Roche basique et ultrabasiq : présence de roches ultrabasiqes à l'affleurement.

Dans le cadre du projet Metstor II, il n'avait pas été prévu d'utilisation ultérieure de cette carte autre que via le site internet. Elle est présentée sur le site, et est également utilisée dans le rapport de requête.

La carte est reproduite avec sa légende à la fin du présent rapport.

3.1.5 Mise à jour des émetteurs

Responsable : BRGM

Malgré le travail accompli à l'occasion de Metstor I, la base de données des émetteurs précédente souffrait de plusieurs inconvénients : compilation de trois bases de données incomplètes, elle n'était pas exhaustive ; elle agrégeait des valeurs de significations (date, mode de report) différentes, elle ne reflétait pas les textes officiels, elle comportait des erreurs.

La nouvelle base a été créée en croisant les données de l'iREP (<http://www.pollutionsindustrielles.ecologie.gouv.fr/IREP/index.php>) et la liste du PNAQ II.

Le PNAQ II (Plan national d'allocation des quotas de CO₂ 2008-2012) recense les émetteurs français soumis au SCEQE (Système communautaire d'échange de quotas d'émission, anglais EU ETS). Les principales installations concernées sont les centrales thermiques, les raffineries, le chauffage urbain, les fonderies, les cokeries, les aciéries, les cimenteries, les fours à chaux. La limite inférieure est de 20 MW en combustion. Le PNAQ II alloue 141,6 Mt de CO₂ par an. Metstor s'est limité aux installations dont les quotas annuels sont supérieurs à 100 kt. Ce seuil, s'il limite l'effet de mutualisation (utilisation d'une même installation de stockage par plusieurs sources proches), est représentatif des pratiques actuelles, où un stockage est considéré comme ne pouvant être rentable à un débit inférieur. La base de données compte 161 en métropole installations pour un quota annuel total de 102 Mt. Les territoires d'outre-mer comptent 10 installations, pour un quota cumulé annuel de 3,2 Mt. Les quotas annuels au PNAQ II sont ceux mentionnés dans l'arrêté du 31 mai 2007. D'autres arrêtés sont venus modifier ces quotas depuis, de manière marginale.

Émetteurs métropolitains :

Les 160 installations métropolitaines sont reprises dans le moteur de cartographie en ligne. La base de données n'inclut plus les champs complémentaires de Metstor I (date d'inauguration de l'usine, production,... ; ces champs étaient bien souvent vides), mais elle renseigne sur le nom de l'installation, la commune, le secteur industriel, le Siret, les émissions répertoriées à l'iREP, les quotas au PNAQ II. Un code, utilisé dans le rapport de requête, permet d'accéder à la fiche iREP de l'installation.



Figure 11 : les principaux émetteurs de CO₂ (source: www.metstor.fr)

Émetteurs d'outre-mer :

Les émetteurs d'outre-mer n'ont pas été inclus dans la cartographie : il aurait été trop consommateur en ressources d'étendre la cartographie à ces dix émetteurs, d'autant plus que les possibilités de stockage géologique (hors roches ultrabasiques) sont extrêmement réduites. La situation en outre-mer est décrite dans un article séparé, présentant les émetteurs et la géologie de chaque territoire.

La liste des émetteurs répertoriés par le projet Metstor II se trouve en annexe.

3.2 ÉTUDE DES PRATIQUES D'USAGE

3.2.1 Analyse passive de l'utilisation effective du site internet

Responsable : SMASH

Les principales variables de la mesure d'audience sont²:

1. Nouveaux visiteurs : un site où les visiteurs reviennent est un site attrayant. Mais un

²Référence: <http://www.infocom21.net/spip.php?article189>

site qui n'attire qu'une communauté fermée de personnes, ce n'est pas bon. Un équilibre est donc nécessaire.

2. Pages vues : il s'agit tout simplement du nombre de fois qu'un visiteur a affiché une de vos pages sur un écran. Si quelqu'un affiche 500 fois la même page sur le même écran, le nombre de pages vue augmente de 500.

3. Popularité : cette notion est très liée à SPIP. Il s'agit d'une manière de classer les différentes pages d'un site. Plus la popularité est importante, plus la page est visitée.

4. Entrées directes ou référents (*referers*) : il s'agit des liens qu'on a mis vers cette page depuis un autre site web. Le référent est le site web d'origine. metstor.fr devient référent dès qu'il fait un lien vers un autre site.

5. Temps passé sur le site : le temps passé sur un site reflète la qualité de celui-ci. Mais le temps moyen passé sur le site est en général très bas. Pour donner une échelle, < 1 min : il y a des progrès à faire; < 2 min 30 : pas mal du tout ! > 5 min : excellent !

6. Taux de rebond : Le taux de rebond représente le pourcentage de visites d'une seule page (c'est-à-dire les visites au cours desquelles l'internaute quitte votre site dès qu'il y arrive : il rebondit). Ce taux est un indicateur de pertinence entre les recherches des internautes et ce qu'ils trouvent sur votre site. Il doit donc être le plus bas possible.

7. Visiteurs uniques : il s'agit du nombre de personnes ayant visité votre site : un visiteur qui visite plusieurs fois la même page est dans ce cas compté une seule fois par jour.

Les connexions au site ont d'abord été suivies avec l'outil WebTrends. Jusqu'à cet automne, la fréquentation du site est restée marginale, de l'ordre de 30 visites par jour en moyenne. La proportion de robots est non négligeable, 25-30%, la plupart en provenance des États-unis ou d'Asie. Environ la moitié des visiteurs sont de provenance France, dont 7-12% du BRGM.

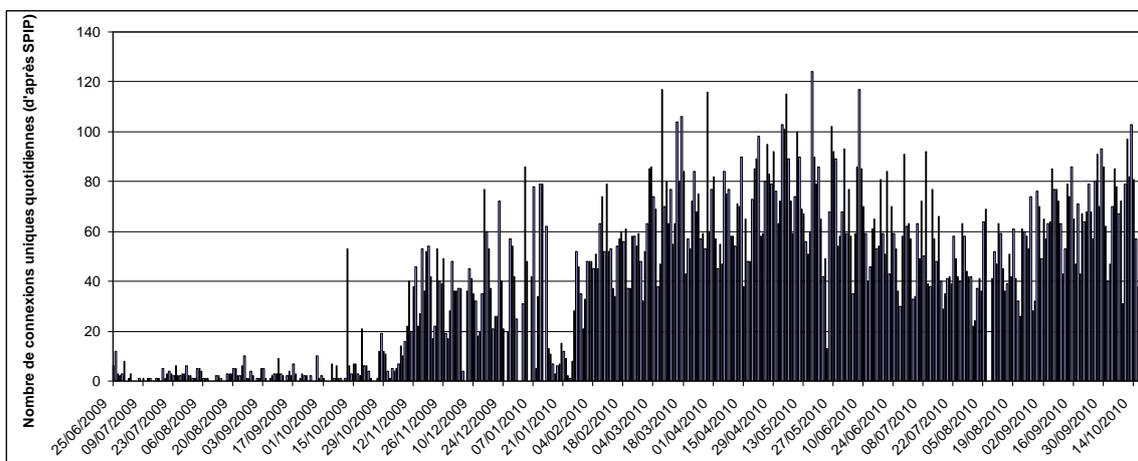


Figure 12 : connexions au site durant la durée d'activité de SPIP (juin 2009 – octobre 2010)

À partir de juillet 2009, on dispose des statistiques intégrées à SPIP. Ce système ne mesurant pas les visites de la même façon, les chiffres ne sont pas vraiment comparables avec les précédents. Comme on le voit sur le graphique, la fréquentation a décollé à partir de la campagne de presse annonçant la version 2 du site. Des problèmes techniques sérieux expliquent le trou en janvier. En réponse nous testons un système de surveillance de la disponibilité, qui permettra de vérifier que le site est bien en ligne et d'alerter rapidement les webmasters le cas échéant. Parmi les référents significatifs après google, on note encore metstorrec.brgm.fr, pro-environnement.com, cite-sciences.fr, actuel-hse.fr, dechetcom.com, centre-cired.fr et captagestockageCO₂.eu. Il apparaît que la campagne de communication a eu un effet décisif. Néanmoins la fréquentation reste dix fois inférieure à celle d'un site établi comme celui du CIREC. Il reste à fiabiliser le site et à construire un réseau de liens entrants.

3.2.2 Réponse aux interrogations des utilisateurs

Responsable : BRGM

Cette action devait répondre aux questions posées par les utilisateurs.

À cette fin, la modernisation du site www.metstor.fr a inclus un formulaire de contact du visiteur vers les administrateurs du site. Le formulaire est anonyme : le visiteur ne connaît pas l'adresse de l'administrateur (ce qui évite les pourriels).

Très peu de questions ont été posées via le formulaire. Une stratégie de communication plus ambitieuse sur le site pourrait être souhaitable. Elle n'a pas été prévue dans la convention actuelle. Une autre solution sera d'inciter à communiquer via des questions-réponses provenant d'autres sources (des amorces en quelque sorte) postées sur la FAQ ; cette solution est rejetée par les partenaires.

La liste des questions est donnée en annexe.

3.2.3 Analyse de l'impact de l'outil autour d'un projet de stockage géologique en cours

Responsable : SMASH

L'étude a été réalisée de mai à août 2009. Elle s'est intéressée aux acteurs et aux attentes autour du projet de Véolia à Claye-Souilly. Elle vise une analyse critique du site metstor.fr, un système d'information géographique en ligne à propos des capacités de stockage géologique du CO₂ en France, développé dans le cadre du projet Metstor 1. Nous avons travaillé sur la version en ligne courant mai-juin 2009. Le rapport (en annexe) est composé de deux parties :

La première partie réalise une critique du site mis en place à l'issue du projet Metstor 1. Nous avons examiné plus particulièrement le design, l'ergonomie, l'organisation, la pertinence de ses textes et plus généralement de ses contenus, ainsi que la facilité d'utilisation de l'outil cartographique. Pour cela, trois méthodes ont été employées : analyse du site sur la base de l'expérience d'un expert, questionnaires auprès d'utilisateurs, analyse des traces de connexions. On montre que les concepteurs du site hésitent sur la place à lui donner : outil cartographique à destination des ingénieurs cherchant à connaître l'environnement géologique de projets industriels, ou outil d'information générale sur le CSC ? Nous verrons que Metstor, comme d'ailleurs plusieurs autres sites externes existant sur le sujet, peine à prendre en charge cette tension pour jouer un rôle effectif.

La seconde partie du rapport revient sur des questions fondamentales en questionnant le rôle que peut jouer Metstor dans le contexte social et politique actuel du CSC. Nous suggérons que Metstor ne peut trouver son utilité que s'il s'insère dans un débat public effectif, et qu'il n'aura de succès que s'il trouve sa place pour les différents acteurs qui sont parties prenantes dans ce débat.

Pour cela, une série d'entretiens semi-directifs ont été conduits par un intervenant n'ayant pas participé à la mise en place du site METSTOR et non affilié au BRGM, sous la direction d'un des partenaires du projet. Ces entretiens, d'une durée d'une heure en moyenne, accompagnés d'enregistrements ou de prise de note, avaient pour objectif de collecter et analyser les faits, de comprendre les mécanismes à l'œuvre, et les perceptions personnelles ou les positionnements institutionnels de divers acteurs.

Les conclusions de l'étude interpellent le rôle et la forme du site metstor.fr en fonction des réponses données par les différents décideurs, et à la lueur des recherches entreprises sur des cas existants. Plusieurs points sont à distinguer : La place que les décideurs ont voulu donner au site metstor.fr; la place que les choix de développement le conduisent à occuper et enfin la place qu'il occupera effectivement.

La volonté principale des décideurs du projet Metstor était que le site devait informer avec transparence le public, aussi bien que les industriels et autres acteurs du débat sur le CSC. Des

articles ont été écrits et placés sur le site, et malgré leur caractère trop technique et complexe, le site apporte toutes les informations possibles sur les questions fondamentales posées autour du CSC. La question de la forme se pose bien évidemment. Il conviendra de réfléchir sur l'information qui est mise en avant par rapport au reste, et ce qui est au contraire plus mis en retrait. Encore une fois, deux visions totalement différentes dans leur approche sont possibles : un site d'informations avec une carte, ou plutôt un site cartographique avec des informations.

La deuxième volonté était une publicité : le site a beau exister et apporter les informations demandées par la convention d'Aarhus, il ne prendra de l'importance que s'il est réellement visité, parcouru et lu par l'ensemble des acteurs, citoyens compris. Il faut donc que le site puisse avoir une réputation, et être considéré par d'autres acteurs comme un site référence. Il faut également éviter l'éparpillement des données et des informations : le site metstor.fr se rajoute aux sites institutionnels du BRGM, de l'IFP, de l'ADEME, au site du MEEDDAT, ou encore au site du Club CO₂. Il faut que chacun de ces sites pointe vers Metstor.fr, pour que le site acquière une réputation de "site plate-forme" concernant les technologies de CSC.

Ces différentes volontés sont-elles compatibles avec la volonté affichée du BRGM de séparer le scientifique du politique ? Est-il possible de combiner la visibilité et la notoriété du site Internet en tentant de s'affranchir totalement des aspects politiques du CSC ? Les séparations entre le scientifique et le politique semble difficilement tenable en réalité. Par exemple le cas des controverses autour du troisième aéroport parisien montre que le gouvernement a politisé les résultats des économistes en légitimant une décision, et que les ONG nationales n'ont pas pris ces informations scientifiques comme unique point de vue possible, et les rendent donc également politiques. Le site metstor.fr devient donc, de force ou de gré, un objet politique à part entière à l'intérieur d'un débat qui se forme déjà. L'objectivité et la neutralité des acteurs du site n'est pas le point essentiel ; il s'agit de voir ici comment ces informations seront utilisées dans le débat, et par quels acteurs. On voit que le site dans sa forme actuelle, hébergé et alimenté par le BRGM, est déjà placé politiquement par les associations locales, qui y voient un autre outil de communication de la part "du camp des industriels".

Pour arriver à ses objectifs, le site ne peut donc pas s'affranchir de cette mise en rapport des registres scientifiques et politiques. Pour ne pas rester en marge du débat, être utilisé, reconnu et accepté par l'ensemble des acteurs, il faut qu'il s'insère d'une manière ou d'une autre dans les discussions publiques à propos du CSC. Il faudra user d'idées innovantes pour à la fois garder une neutralité institutionnelle, une objectivité et des faits exacts et vérifiés, mais également être un lien de rencontre entre les acteurs.

Il faudra donc certes utiliser des éléments scientifiques, continuer à expliquer les méthodes de calcul, les hypothèses de base utilisées pour expliquer les enjeux, les risques, et les capacités de stockage du CO₂. Il faudra continuer à jouer la carte de la transparence, en donnant toutes les informations disponibles. Mais en contrepartie, pour légitimer totalement ce site, il faudra qu'il puisse être un outil pédagogique, de l'ensemble des arguments scientifiques et politiques à propos du CSC, et à ce titre, il ne peut s'affranchir d'expliquer pourquoi le CSC peut poser problème, pourquoi il n'est pas nécessairement accepté par tous les acteurs. Les citoyens peu informés doivent avoir toutes les cartes en main, et demanderont donc un accès libre et accessible à des informations sur ce qui se passe en matière de CSC, ce qui se dit de la part des acteurs, et les faits scientifiques à la fois.

Les solutions sont multiples : le site peut par exemple permettre à tous les acteurs d'apporter leur contribution, de former un comité de publication d'informations à propos du CSC : des arguments pour, contre, des législations déjà existantes ou en voie d'être signées, etc. Contrairement à d'autres outils de communication, il est conseillé de faire appel à l'ensemble des acteurs, aussi bien industriels et chercheurs qu'associations locales et ONG nationales. Même si les débats ne se déroulent pas sur le site Metstor.fr, et qu'aucun forum de discussion n'y est ouvert, il semble important, pour respecter une totale neutralité et un point de vue multipartite, que les contradicteurs aient aussi accès en écriture sur ces plate-formes. L'objectif sera de rester très vigilant sur les informations données, qui se doivent d'être vérifiées scientifiquement ou avoir une réelle valeur politique, mais également de pouvoir proposer au public une réelle information, donc exhaustive sur le sujet qui l'intéresse. La question de la composition du collège qui préside au développement de ce site doit donc être aussi posée dans cette perspective d'articulation du scientifique au politique.

3.2.4 Analyse de l'ergonomie de l'outil en conditions expérimentales

Responsable : SMASH

L'étude a été réalisée auprès d'un échantillon de 12 élèves ingénieurs de première année à l'École des Mines de Paris. Ces étudiants suivent une formation appelée MIG (les Métiers de l'ingénieur Généraliste). Les étudiants participants avaient choisi de travailler autour du stockage géologique du CO₂ sur le sujet défini ainsi par leur professeur (V. Lagneau, 2008). Dans le cadre de la formation, Dr. J. Lions du BRGM a fait une introduction à Metstor le mardi 18 novembre, avant que les élèves ne prennent l'outil en main. Puis le questionnaire leur a été distribué. Les élèves ont ensuite passé un moment à jouer avec Metstor, et pour certains commencé à l'utiliser pour de bon pour leur recherche de site. Onze questionnaires d'évaluation ont été recueillis le vendredi suivant. L'étude suggère les améliorations suivantes (les astérisques marquent les améliorations réalisées en grande part ou totalement) :

1. Ajouter des vues donnant une idée des dimensions verticales.
2. Ajouter un lexique ou glossaire.*
3. Activer le vocabulaire technique (les mots du glossaire) avec des info-bulles.*
4. Ajouter plus de schémas et d'illustrations aux explications.*
5. Ajouter des liens vers les normes législatives.
6. Ajouter un outil de recherche par nom de ville.
7. Améliorer la méthode de déplacement des champs « couches affichées ».
8. Rendre le site utilisable avec Firefox et Safari.*
9. Diminuer le temps de réponse.
10. Compléter le site.*

3.3 AMÉLIORATION DU SITE INTERNET

3.3.1 Réécriture des informations disponibles sur le site

Responsable : BRGM

Il était prévu de réécrire, actualiser et étoffer les fiches de la version précédente qui le nécessitent. Pour cela, le site devait être réorienté vers un modèle évolutif de « système de publication pour l'internet partagé » (SPIP).

Il s'agit de la tâche qui a le plus mobilisé les partenaires. Le site a été entièrement refondu sous SPIP, ce qui permet une édition plus rapide et plus riche.

L'édition est accélérée, car la partie rédactionnelle est du seul ressort des rédacteurs, ce qui fait l'économie d'une reprise des textes par un informaticien. Les corrections apportées sont répercutées quasiment immédiatement.

Elle est également enrichie, d'une part grâce à la gestion plus performante des images, de l'arborescence, des liens hypertexte. Plusieurs fonctionnalités sont également disponibles, à savoir : un sommaire automatique pour chaque article, un glossaire de termes et un glossaire de sigles automatiques, une gestion des flux RSS. D'autres fonctionnalités sont disponibles mais ont été désactivées : la syndication de contenu externe, les forums et les commentaires pour chaque article.

Outre cette amélioration technique, le site a également bénéficié d'une refonte très complète du

site : de nombreux articles ont été partiellement ou totalement réécrits, le nombre total d'articles (hors pages non pertinentes, hors actualité) s'élevant à 38 au 13/01/2010.

3.3.2 Mise en place d'un serveur plus robuste et maintenance du site

Responsable : BRGM

Deux serveurs sont utilisés au BRGM par le site www.metstor.fr, l'un pour la gestion de contenu sous SPIP, l'autre pour la cartographie. Durant l'année et demie du projet, le nombre de connexions journalières est resté suffisamment faible pour cette architecture, y compris lors des pics liés à la parution de la note d'information du service de presse du BRGM et la reprise de son contenu par d'autres sites d'information (le maximum de connexions a été de 117 en une journée). Il n'y a donc pas eu d'utilité à mettre en place une architecture plus complexe, et le travail réalisé par les services informatiques a consisté en la maintenance du site.

3.3.3 Veille média

Responsable : SMASH

Le travail consiste en la constitution et le traitement d'un « corpus » sur les processus et modalités sociales d'acceptabilité du déploiement du CSC en France. La tâche est effectuée par un ingénieur d'études CNRS à l'aide du logiciel PROSPERO. Il s'agit d'un logiciel d'analyse de données, conçu comme un outil de classification et d'exploration d'ensembles thématiques de textes, ou « corpus », systématisant la description, l'analyse et la comparaison de dossiers (socialement) complexes, centrées sur les processus d'alertes, de controverses, d'affaires ou de polémiques. Ce logiciel est bien expérimenté en la matière, et va d'ailleurs connaître une nouvelle version d'ici à quelques mois.

Pour des raisons techniques de traitement, le corpus en cours de constitution relativement au CSC est unilingue (et ici francophone), ce qui permet tout de même de lui incorporer, outre les documents de sources hexagonales et représentatifs des enjeux du CSC en France même, des documents canadiens et autres représentatifs d'une sensibilité d'inspiration plus nettement anglo-saxonne, relevant d'un régime d'information et d'enjeux d'acceptabilité sociale différents. Le rapport quantitatif de ces « deux » types de ressources est actuellement, et restera sans doute, nettement en faveur de la ressource nationale plus que francophone au sens large. Mais en matière de CSC en phase de développement, le corpus correspondant est aussi évolutif, et il faut maintenir la possibilité de mener des observations spécifiques. Le cas de «CJE – Coteaux de Jurançon Environnement» est remarquable. Cette association locale s'oppose à l'expérimentation de Lacq, en France, où Total teste un ensemble intégré de CSC attentivement observée dans la presse étrangère. L'association s'est attaché les services d'un spécialiste de l'INRS du Québec, qui a ainsi déjà signé un article dans le quotidien « Le Monde ». Des détours ou « boucles » informationnelles, thématiques, sont donc susceptibles de s'instaurer effectivement sur un mode extra local, et il est important d'en repérer de façon précoce les séquences et l'impact sur la dynamique de l'acceptabilité sociale du CSC en développement. L'impact d'une telle initiative est pour le moment encore difficile à établir, mais la constitution d'un « corpus » doit justement permettre d'en prendre la mesure le moment venu.

En effet le corpus en cours de développement regroupe divers types de documents (voir en annexe) – articles sur les sites web des diverses parties prenantes (associations, le groupe Total, gouvernement et administration, etc.), presse, documentation officielle – et un marquage chronologique essentiel de toute l'événementialité concernée par le CSC. La démarche est foncièrement diachronique et pragmatique (attentive au relevé des conséquences qui confèrent une signification aux faits).

Les modalités précises de traitement de cette masse documentaire en cours de constitution restent encore largement à définir, et seront sans doute plusieurs fois remaniées ou complétées du fait même de la souplesse de traitement attendue du logiciel, et pour accompagner la prise de mesure d'une événementialité en développement dynamique. On ne doit donc attendre aucun « automatisme » de la démarche, au sens où les modalités de traitement permettent seulement de contrôler et valider des hypothèses interprétatives, grâce aux éléments constitués de méthode en matière de repérage et d'analyse de controverses pour lesquels le logiciel est

notamment conçu : le traitement systématique et quantitatif du corpus nécessite en permanence sa mise en forme adéquate (ce qui représente un ouvrage préalable lourd), et ne repose pas sur l'intuition mais sur l'objectif de vérification et la consolidation des hypothèses mises en œuvre. En ce sens, la constitution d'un tel corpus systématique représente déjà un apport essentiel de la démarche scientifique, et sa prise de connaissance intime et directe seulement une première étape obligée. Cependant, la validité scientifique de la démarche repose sur des modalités de traitement qui procurent une vérification systématique des observations, et ainsi une sélectivité (et une réfutabilité) nettement supérieure des hypothèses utiles pour l'analyse et la décision.

Références:

Francis Chateauraynaud, « Prospéro. Une technologie littéraire pour les sciences humaines », éditions du CNRS, 2003.

Francis Chateauraynaud, « Invention argumentative et débat public / Regard sociologique sur l'origine des bons arguments ». Cahiers d'économie politique, n° 47, L'Harmattan, 2004

Le Monde du 9 décembre 2009 : « Première expérience de stockage souterrain de CO₂ en France », par Henri Pépin, professeur émérite à l'Institut national de la recherche scientifique, Québec, Canada

3.3.4 Animation du site

Responsable : BRGM

La convention incluait la publication au moins mensuelle de billets décrivant l'actualité du domaine. Deux billets ont été postés, pour novembre et décembre 2009. Ce rythme sera maintenu jusqu'à la fin de la durée du projet.

M Minh HA-DUONG, partenaire pour le CIREC du projet, anime également un blog sur le sujet <http://blog.captagestockageCO2.eu/>. La répartition en deux médias vise à bien marquer la différence entre l'approche factuelle et neutre du site institutionnel et le style plus libre du blog.

État : Des billets seront postés à fréquence mensuelle tel qu'actuellement jusqu'à la fin du projet.

3.3.5 Reprise du rapport de requête

Le rapport de requête a été révisé pour tenir compte des nouveaux éléments : zones favorables au stockage géologique, nouvelle base de données des émetteurs.

Les principaux changements sont :

- refonte esthétique du rapport (ajout de schémas, plan remanié)
- ajout d'une carte de situation (carte de France marquée de la zone considérée)
- refonte des émetteurs de CO₂, leur mise à jour selon le PNAQ II.
- indication le cas échéant, pour les Bassins aquitain et du Sud-est, de la possibilité de présence d'aquifères salins profonds
- cartographie des roches ultra-basiques
- cartographie des présences à l'affleurement de charbon et de lignite
- ajout des données pour le bassin houiller lorrain (zone de Saint-Avold)

3.4 MANAGEMENT DU PROJET (TÂCHE 4)

3.4.1 Suivi administratif et financier

Signature d'un avenant modifiant la répartition budgétaire BRGM.

Signature d'un avenant modifiant la répartition budgétaire SMASH.

3.4.2 Réunions de coordination

Conférence téléphonique de lancement le 28/1/2009

Réunion d'avancement à 9 mois le 7/9/2009 à Orléans

Conférence téléphonique de rédaction tous les lundi de 14h30 à 16h30.

3.4.3 Communication et dissémination

Actes de conférence:

Didier Bonijoly, Minh Ha-Duong, Aurélien Leynet, Alain Bonneville, Daniel Broseta, Aude Fradet, Yves Le Gallo, G. Munier, B. Nédelec, and V. Lagneau [In Energy Procedia, volume 1:1, pages 2809-2816, 2009. Proceedings of the 9th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies \(GHGT-9\), 16-20 November 2008, Washington DC, USA.](#)

Communication par affiche:

First Meeting of the IEA GHG Social Research Network, CIRED, Campus du Jardin Tropical de Paris, 2-3 November 2009

Didier Bonijoly, Minh Ha-Duong, Aurélien Leynet, Alain Bonneville, Daniel Broseta, Aude Fradet, Yves Le Gallo, G. Munier, B. Nédelec, and V. Lagneau. [Poster displayed at the 9th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies \(GHGT-9\), 16-20 November 2008, Washington DC, USA.](#)

Chapitres de livre

Leynet et N. Belalimat. METSTOR: un SIG en ligne au service de la participation In Le captage et le stockage du CO₂. Enjeux techniques et sociaux en France, Collection Update, chapitre 11. Quae, 2010.

Mémoire

Olivier Billaud (2009) Analyse ergonomique et sociologique d'un système d'information sur le captage et stockage de CO₂. Rapport de projet personnel en laboratoire. ENSTA ParisTech.

Campagne de presse

Référencement sur de nombreux sites d'actualité francophones consacrés à l'environnement et au développement durable.

4 Suites suggérées

Le projet Metstor II s'arrête au 19 octobre 2010. Après cette date, le site ne sera officiellement plus ni enrichi, ni entretenu. Le BRGM ne fermera pas d'autorité le site, mais ne pourra pas effectuer d'opération de maintenance. De plus, comme un site qui ne vit pas est un site qui meurt, il est à craindre que la popularité de www.metstor.fr ne s'érode rapidement en l'absence d'un nouveau projet de diffusion de l'information sur le captage et stockage du CO₂ sur internet.

Alors que le CSC en France se met en ordre de bataille (lancement récent des Appels à Manifestation d'Intérêt, AMI, par l'ADEME), les premières expérimentations montrent l'importance de l'implication des populations locales, comme l'illustre l'abandon projet SHELL à Barendrecht, aux Pays-Bas. Plus en amont, le CSC n'est pas forcément bien connu des acteurs de son développement, comme les industriels et les pouvoirs publics. Or cette implication ne peut se faire sans informer ces parties prenantes sur les tenants et les aboutissants du CSC.

Diverses méthodes d'information du public sont menées pour palier à ce manque d'information du public sur le CSC : brochures, reportages, plaquettes, manifestations. Néanmoins, il s'agit à chaque fois de présenter la technique, non pas de répondre aux interrogations suscitées. La communication se fait à sens unique et selon un contenu nécessairement resserré.

À notre connaissance, il n'existe pas d'analogie à www.metstor.fr en termes de contenu sur le CSC ; les sites d'industriels ne peuvent se dire objectifs sur la technique, et le site du club CO₂ (www.clubco2.net/) n'a pas la densité d'information requise. Partant de ce constat, il nous semble essentiel de maintenir une présence d'information neutre sur le CSC sur internet. Nous donnons ici quelques recommandations pour un site sur le CSC.

La visibilité du site dépend de deux facteurs, son référencement et sa fréquentation. Le référencement est donné par l'intérêt du site auprès des moteurs de recherche et se traduit par le rang auquel il est proposé par ces moteurs lors d'une recherche. La fréquentation est plus simplement le débit de visiteurs suivant certains critères plus ou moins raffinés : visiteurs uniques, durée de visite, rebonds, c'est-à-dire personnes quittant le site sans trouver l'information recherchée... Les deux faces sont liées, puisque les moteurs de recherche sont conçus pour que le référencement reflète la pertinence d'un site, et que le rang d'un site dans une recherche influe sur sa fréquentation.

Le **choix judicieux du nom de domaine** améliorera ces deux aspects. La présence de mots-clés pertinents dans le nom de domaine est valorisée par certains moteurs de recherche. En outre, l'usage montre que le nom Metstor était mal retenu et bien souvent mal orthographié.

L'**enrichissement régulier des contenus** joue également sur ces deux points. Une lettre d'actualité mensuelle, comme pour www.metstor.fr, est un minimum. Il doit y avoir enrichissement également au niveau des articles. À cette fin, il sera pertinent d'indiquer sur chaque article les dates de rédaction (ou refonte) et de dernière révision. Outre les articles déjà publiés sur metstor.fr, un tel site devra s'attacher à répondre aux questions effectivement posées par le public. Une tribune libre offerte aux différentes sensibilités (dont les associations, y compris les opposants) pourrait renforcer l'objectivité du site.

La **publicité** autour du projet doit amener un trafic plus important vers le site. Il faudra diffuser le nom du site auprès des relais d'information et lors des manifestations sur le CSC.

L'une des particularités du site metstor.fr, son **moteur de cartographie**, pourra être revu. Depuis son lancement, divers améliorations ont été réalisées ou sont en cours par le BRGM : textes décrivant des couches d'information, gestion simplifiée des couches par l'administrateur du site, mises à jour des couches simplifiées et accélérées. La mise à disposition de fichiers kml pour GoogleEarth peut être étudiée. Notons également le besoin de mettre à jour les couches de données (PNAQ et données géologiques).

Enfin, notons que la toute première étape, dont la nécessité est apparue durant la réalisation de ce projet, sera de clarifier la propriété des articles et informations du site www.metstor.fr en vue de leur emploi dans un projet futur.

5 Annexe : mise à jour des données du charbon

Le travail proposé visait à se baser sur l'étude réalisée dans le cadre du Réseau de recherche sur les technologies gazières et pétrolières (RTPG), en particulier sur le rapport de Chr. ROBELIN «Filière du charbon propre en France \ Étude de faisabilité d'un pilote de séquestration du CO₂ pour les centrales thermiques au charbon \ Bassin houiller de Lorraine».

À partir des données disponibles, des valeurs de capacités de stockage théorique peuvent être avancées. Les valeurs suivantes ont été présentées lors de la conférence «Zielone technologie spalania węgla» (technologies vertes de combustion du charbon) de Katowice en 2009, à laquelle le BRGM a participé sur financement d'un autre projet.

Tableau 3 : capacités de stockage théoriques estimées pour les formations du bassin lorrain

Section (m)	formation	Masse de charbon (t)	CO ₂ adsorbé (Mt) 30% disponible	CO ₂ dans porosité (Mt) 30% disponible
500-1000	LAUDR	348 691 200	8,285	0,38
	FORB	103 395 600	2,457	0,11
	GRAS1	56 628 000	1,345	0,06
	GRAS2	77 746 500	1,847	0,09
total			13,934	0,645
1000-1500	LAUDR	378 892 800	9,002	0,63
	FORB	296 049 600	7,034	0,49
	GRAS1	63 148 800	1,500	0,10
	GRAS2	49 666 500	1,180	0,08
total			18,717	1,300

Ce tableau montre une capacité de stockage théorique totale entre 500 et 1500 m de profondeur de plus de 34 Mt.

On pourrait imaginer doubler le stockage en veine de charbon par un stockage dans les aquifères profonds adjacents. Cependant, sur ce bassin houiller de Lorraine, les faisceaux stériles, alternant avec les faisceaux charbonniers, ne sont pas des formations perméables assimilables à des aquifères et dans lesquelles le CO₂ pourrait être injecté. Les quelques données disponibles d'après le rapport cité précédemment montrent des injectivités très faibles dans les terrains (perméabilité de l'ordre de $5,10^{-10} \text{ m.s}^{-1}$). De plus, la porosité très faible (de l'ordre de 5,8 %) indique un volume très limité de stockage de CO₂ en aquifères.

Tableau 4 : capacités de stockage de CO₂ pour la formation de Tittreling (grès et conglomérats)

Section (m)	Volume de formation semi-perméable (m ³)	Porosité (m ³)	Mt CO ₂ (supposition de 6 % du volume utile)
global	8 234 000 000	477 572 000	13,329
0-500	562 000 000	32 596 000	0,196
500-1000	4 960 000 000	287 680 000	6,904
1000-1500	2 244 000 000	130 152 000	5,154
1500-2000	468 000 000	27 144 000	1,075
>2000			

Cependant, l'important volume de charbon toujours en place entre 500 et 1 500 m dans la zone Vernejoul–Saint-Avold–Hombourg, qui est considéré comme trop gazeux et non exploitable par les méthodes conventionnels, montre l'intérêt de ce bassin pour une éventuelle production de gaz de charbon. La récupération assistée de méthane par injection de CO₂ pourrait être

envisagée.

Notons enfin que la centrale Émile Huchet située dans cette zone émet 3,5 Mt de CO₂ par an. Gardons cependant à l'esprit que les estimations données ici sont des capacités théoriques, qui peuvent différer grandement des volumes de CO₂ qu'il sera effectivement, techniquement, possible de stocker.

Notons également que l'INERIS a publié, hors de ce projet, une mise à jour des évaluations de capacités de stockage du CO₂ dans le bassin houiller de l'Arc (Gardanne, 13). En effet, une communication lors de la «Pittsburgh Coal Conference» (Conférence sur le charbon de Pittsburgh) en 2009, «Evaluation of CO₂ storage capacity in unexploited coal deposits, application to an unexploited area of Provence coal basin in France», par Lafortune *et al*, avance des chiffres légèrement différents ; la capacité totale étant réévaluée de 62 Mt (chiffre actuel fourni par Metstor) à 56 Mt (chiffre donné par la communication). Après discussion avec l'INERIS, il n'apparaît pas souhaitable de mettre à jour ces chiffres, pour ne pas risquer de confusion entre les valeurs indiquées par Metstor I et celles par Metstor II.

6 Annexe : état des articles, comparaison v2 - v1

Le tableau suivant présente les articles en lignes au 03/08/2010, comparés aux articles présents dans la version finale du site de Metstor I.

Tableau 5 : articles de Metstor I (final) et articles de Metstor II (03/08/2010)

	Nouvelle page	Nouveau texte	Mise à jour du texte	Nouvelles illustrations	Notes
Fourre-tout					Rubrique de pages utiles à la navigation et aux fonctionnalités du site
10. Raccourcis Typographiques de SPIP, mode d'emploi					aide-mémoire
Plan du site					page générant automatiquement le plan du site
Mentions légales	✓				mentions légales du site
FAQ	✓				entrée vers la Foire Aux Questions
Sites	✓				entrée vers le catalogue de sites
Nous contacter	✓				entrée vers le formulaire de contact
Présentation du projet METSTOR					texte affiché sur la page d'accueil
Sigles	✓				entrée vers la liste des sigles et de leurs définitions
Glossaire	✓				entrée vers le glossaire
<i>Liens partenaires Accueil du site</i>					logos des partenaires sur la page d'accueil
10. Consortium					
20. Autres					
Redirections					pages renvoyant automatiquement vers d'autres pages
20. Le captage et le stockage du CO ₂ en France : une technologie méconnue mais potentiellement acceptable	✕				
Metsor (redirection)	✕				
Mestor (redirection)	✕				
aide pour la carte personnalisée (redirection)	✕				
Source iREP	✕				
PNAQ II (redirection)	✕				
Bassin sédimentaire (redirection)	✕				
Bassin de Paris (redirection)	✕				
Aquifères salins profonds (redirection)	✕				
Réservoirs d'hydrocarbures (redirection)	✕				
Bassin aquitain (redirection)	✕				

	Nouvelle page	Nouveau texte	Mise à jour du texte	Nouvelles illustrations	Notes
Bassin du Sud-est (redirection)	✕				
Gisement de charbon ou de lignite (redirection)	✕				
15. Occupation des sols – Territoires artificialisés (Corine Land Cover 2000) (redirection)	✕				
14. Permis pétroliers (redirection)	✕				
13. Failles majeures (redirection)	✕				
12. Aléas sismiques (redirection)	✕				
11. Forages du Trias (redirection)	✕				
10. Forages du Dogger (redirection)	✕				
9. Formations basiques et ultra-basiques (redirection)	✕				
8. Localisation des formations basiques et ultra-basiques (redirection)	✕				
8. Capacité théorique (redirection)	✕				
7. Bilan des capacités en gisements de charbon	✕				
6. Capacités théoriques estimées de stockage de CO ₂	✕				
5. Bilan des capacités en réservoirs d'hydrocarbures	✕				
4. Bilan des capacités en aquifères salins profonds	✕				
3. Capacité efficace (redirection)	✕				
2. Capacités effectives estimées de stockage de CO ₂ (redirection)	✕				
Sources d'émission de CO ₂ (supérieur à 0,1 Mt/an) (redirection)	✕				
<i>05. Liens zone haute page d'accueil</i>					ces trois textes apparaissent sur la page d'accueil
10. Lien 1					
20. Lien 2					
30. Lien 3					
1. Le réchauffement climatique					
<i>1. Les enjeux du réchauffement climatique</i>					
1. La Terre chauffe			✓	✓	
2. La volonté d'agir contre le réchauffement	✓	✓			
3. Que faire contre le réchauffement climatique ?			✓	✓	ancienne fiche «la volonté d'agir»
<i>2. Le stockage géologique</i>					

	Nouvelle page	Nouveau texte	Mise à jour du texte	Nouvelles illustrations	Notes
10. Capter et stocker le CO ₂			✓		
30. Les actions mondiales et européennes de stockage géologique	✓	✓		✓	
40. À propos des autres types de stockages (non géologiques)	✓	✓			
50. À propos de l'utilisation du CO ₂	✓	✓			
3. Les réservoirs géologiques à CO₂					
1. Les différents types de stockage géologique du CO ₂					
5. Définitions des capacités de stockage					
20. Le stockage en aquifère		✓			inclut la méthodologie utilisée de calcul des capacités
30. Le stockage en gisement épuisé d'hydrocarbures			✓	✓	
40. Le stockage en veine de charbon					
50. La séquestration minérale					
2. Aspects techniques					
1. Capter & injecter le CO₂					
1. Capter le CO ₂	✓	✓		✓	
2. Transporter le CO ₂	✓	✓			
3. Injecter le CO ₂ sous terre	✓	✓			
4. Techniques de transport et d'injection	✓				unification des fiches du module 4 de Metstor 1
2. Le coût du captage & stockage					
10. Combien coûtera le captage et stockage du CO ₂	✓	✓		✓	
3. Après l'injection de CO₂					
10. Le devenir du CO ₂ stocké	✓	✓			
20. La surveillance du stockage géologique	✓	✓			
4. La sécurité					
10. Analyse préliminaire de risques (transport et injection)	✓				unification des fiches du module 7 de Metstor 1
20. Critères de sécurité pour le stockage géologique du CO ₂	✓	✓		✓	
30. Les facteurs de vulnérabilité humains			✓		
40. Les facteurs de vulnérabilité matériels					
50. Les facteurs de vulnérabilité environnementaux					

	Nouvelle page	Nouveau texte	Mise à jour du texte	Nouvelles illustrations	Notes
3. En France					
1. <i>Les émetteurs de CO₂</i>					
Les quotas d'émission de CO ₂		✓			inclusion du PNAQ
2. <i>Les régions géologiques françaises</i>					
10. Les régions géologiques en France métropolitaine	✓	✓			
15. Les bassins sédimentaires français	✓	✓		✓	
20. Captage et stockage géologique en outre-mer	✓	✓		✓	
3. <i>La cartographie interactive</i>					
20. La carte interactive					redirection vers la cartographie interactive
30. Aide de la cartographie interactive		✓		✓	
40. Objets à prendre en compte lors d'un stockage de CO ₂					
4. <i>L'implication des citoyens</i>					
10. L'acceptabilité socio-politique du captage et stockage du CO ₂		✓			
30. Connaître et représenter l'acceptabilité locale					
40. La participation, facteur d'acceptabilité locale d'un projet de stockage			✓		
5. La législation					n'a pas été traité
6. Les projets pilotes					n'ont pas été traités
50. <i>D'autres actions de recherche sur le captage et stockage géologique du CO₂ en France</i>					
1. Les missions des projets METSTOR	✓	✓			
2. Les acteurs des projets METSTOR	✓	✓			
3. CO ₂ GeoNet	✓	✓			
40. SOCECO ₂	✓	✓			
50. Chaire industrielle d'enseignement et de recherche CTSC	✓	✓			
100. Comment structurer le captage et stockage du CO ₂ en France ?	✓	✓			
10. Actualités					
Activités du CSC — Juin 2010	✓	✓			
Actualités du CSC - Mai 2010	✓	✓			
Actualités du CSC - Avril 2010	✓	✓			

	Nouvelle page	Nouveau texte	Mise à jour du texte	Nouvelles illustrations	Notes	
Actualité du CSC - Mars 2010	✓	✓				
Révision de la cartographie interactive de Metstor	✓	✓				
Actualité du CSC - Février 2010	✓	✓				
Actualité du CSC - Janvier 2010	✓	✓				
Inauguration du pilote Total de Lacq	✓	✓				
Actualité du CSC en décembre 2009 en Europe	✓	✓				
Les réunions de novembre 2009 sur le CSC en France.	✓	✓				
Grande révision pour le site METSTOR.FR	✓	✓				
10. Accès direct à la cartographie						accès à la cartographie depuis la page d'accueil
Accès direct à la cartographie						
20. FAQ						
10. Le site Metstor						
20. <i>Le stockage géologique du CO₂</i>						
Évolution chimique de l'eau souterraine						
Where are natural CO ₂ sources located ?						
How to get the list of large CO ₂ emitters ?						
décompte (hors redirections)	38	34	6	10		

7 Annexe : émetteurs de CO₂ sélectionnés dans le projet Metstor II

Rappelons ici que les émetteurs sélectionnés par le projet Metstor II sont les émetteurs français soumis à un quota de plus de 100 000 t/an de CO₂ au PNAQ II.

La liste a été constituée à partir du PNAQ II selon l'arrêté du 31 mai 2007³, croisée avec les données rendues disponibles par l'iREP (consultée au 08/03/2010). L'arrêté a été depuis modifié par d'autres textes, cependant nous n'avons pas trouvé de liste consolidée à jour.

La liste qui suit exclut les émetteurs d'outre-mer. Ceux-ci sont au nombre de dix :

- Guyane :
 - o La Centrale EDF de Remire-Montjoly, soumise à un quota annuel de 111 403 t ;
- Réunion
 - o La Compagnie thermique de Bois-Rouge, soumise à un quota annuel de 582 264 t ;
 - o La Compagnie thermique du Gol, soumise à un quota annuel de 690 135 t (apparaît deux fois dans l'arrêté du 31 mai 2007) ;
 - o La Centrale thermique EDF du Port, soumise à un quota annuel de 206 828 t ;
- Martinique
 - o La Centrale EDF de Bellefontaine, soumise à un quota annuel de 447 825 t ;
 - o La Centrale EDF de Pointe des Carrières, soumise à un quota annuel de 245 991 t ;
 - o La Raffinerie SARA du Lamentin, soumise à un quota annuel de 127 453 t ;
- Guadeloupe
 - o La Compagnie thermique du Moule, soumise à un quota annuel de 283 556 t ;
 - o La Centrale EDF de Jarry-nord, soumise à un quota annuel de 408 730 t ;
 - o La Centrale EDF de Jarry-sud, soumise à un quota annuel de 126 027 t.

³Arrêté du 31/05/07 fixant la liste des exploitants auxquels sont affectés des quotas d'émission de gaz à effet de serre et le montant des quotas affectés pour la période 2008-2012

Tableau 6 : grands émetteurs de CO₂ connus du système. Source IREP

Établissement	SIRET	Secteur	Ville	x	y	Base et № ICPE		Code commune	Code postal	Émissions 2007	Émissions 2008
Lafarge Ciments	30213556100058	Ciment	Port-la-Nouvelle	658 446,21	1 779 269,98	66	262	11266	11210	624000	582000
Renault Flins	41020620500032	Combustion Autres	Aubergenville	563 413,48	2 440 346,47	65	3268	78029	78410	104000	100000
Lafarge Ciments	30213556100082	Ciment	Martres-Tolosane	491 571,21	1 799 570,98	68	2598	31324	31220	612000	612000
Lafarge Ciments	30213556100108	Ciment	Saint-Pierre-la-Cour	349 012,21	2 350 790,98	63	908	53247	53410	1040000	1110000
Lafarge Ciments	30213556100116	Ciment	La Couronne	425 096,21	2 069 201,98	72	1529	16113	16400	669000	659000
Lafarge Ciments	30213556100165	Ciment	Contes	1 000 175,22	1 879 675,98	64	259	6048	6391	290000	283000
Lafarge Ciments - La Malle	30213556100181	Ciment	Septèmes-les-Vallons	845 068,21	1 825 579,98	64	1567	13106	13240	442000	464000
Lafarge Ciments - Val d'Azergues	30213556100207	Ciment	Lozanne	781 782,21	2 097 552,98	61	3586	69121	69380	316000	314000
Lafarge Ciments (CLF)	30213556100264	Ciment	Le Havre	439 412,21	2 501 790,98	58	433	76351	76065	888000	779000
Lafarge Ciments	30213556100363	Ciment	Le Teil	786 200,21	1 952 401,98	61	2435	7319	7407	661000	641000
Lafarge Ciments	30213556100389	Ciment	Lézennes	730 835,21	2 312 050,98	54	1296	89223	89160	227000	212000
Société des gaz industriels de France (SOGIF)	31411950400053	Combustion externalisée	Saint-Fons	795 072,48	2 081 780,47	61	3714	69199	69192	258000	247000
Arkema (usine de Saint-Auban)	31963279000055	Combustion Chimie	Château-Arnoux-Saint-Auban	895 143,03	1 905 392,00	64	825	4049	4600	111000	87700
Arkema (usine de Marseille - Saint-Menet)	31963279000196	Combustion Chimie	Marseille	847 746,03	1 815 339,00	64	651	13055	13367	118000	120000
Arkema (usine de Carling - Saint-Avoid)	31963279000543	Combustion Chimie	Saint-Avoid	919 866,03	2 464 485,00	62	1759	57606	57501	348000	322000
UPM (Kymmene) - Chapelle Darblay	32073377700058	Papier	Grand-Couronne	504 351,06	2 485 409,02	58	441	76319	76530	332000	19500
Chaux et dolomies françaises	32513986300014	Chaux	Évron	395 612,21	2 353 495,98	63	1343	53097	53602	273000	282000
Simorep et compagnie (CS Michelin)	32852574600017	Combustion Chimie	Bassens	374 062,03	1 992 939,00	52	351	33032	33530	194000	182000
Lyondell chimie France	33383456200022	Combustion Chimie	Fos-sur-Mer	812 114,03	1 828 664,00	64	997	13039	13775	228000	230000

Établissement	SIRET	Secteur	Ville	x	y	Base et N° ICPE		Code commune	Code postal	Émissions 2007	Émissions 2008
OI Manufacturing France	33903070200106	Verre	Gironcourt-sur-Vraine	866 101,21	2 373 190,98	62	2256	88206	88170	121000	118000
BSN Glasspack	33903070200122	Verre	Reims	723 119,21	2 473 658,98	57	1475	51454	51055	94100	81000
BSN Glasspack	33903070200130	Verre	Vayres	390 012,21	1 991 090,98	52	1375	33539	33870	104000	96800
OI Manufacturing France	33903070200288	Verre	Puy-Guillaume	687 623,21	2 106 453,98	163	107	63291	63290	154000	120000
Fours à chaux de Sorcy	34239979700030	Chaux	Sorcy-Saint-Martin	842 012,21	2 416 890,98	62	5449	55496	55190	390000	372000
Stora Enso Corbehem	34242653300010	Papier	Corbehem	651 751,06	2 593 809,02	70	940	62240	62112	198000	54600
Chaux et dolomies du Boulonnais	34894384600017	Chaux	Rety	559 512,21	2 644 191,98	70	874	62705	62720	1160000	686000
Carrières et fours à chaux de Dugny	34902027100038	Chaux	Dugny-sur-Meuse	822 085,21	2 459 805,98	62	900	55166	55100	514000	471000
Saint-Louis Sucre SNC - Établissements du Nord-est	35159541800119	Combustion Agro-alimentaire	Condé-sur-Suipe	717 965,14	2 493 184,13	51	220	2211	2190	111000	111000
Exxonmobil Chemical France	35217001300028	Combustion Chimie	Notre-Dame-de-Gravenchon	472 461,52	2 500 340,47	58	348	76476	76330	1200000	978000
Roquette Frères	35720005400017	Combustion Agro-alimentaire	Lestrem	625 417,14	2 626 135,13	70	2546	62502	62136	622000	612000
Roquette Frères - Usine du Rhin	35720005400066	Combustion Agro-alimentaire	Beinheim	1 022 196,15	2 445 284,13	67	404	67025	67930	114000	125000
Holcim France	37791706700086	Ciment	Héming	940 104,21	2 419 808,98	62	1370	57314	57830	589000	571000
Holcim France - Usine de Lumbres	37791706700102	Ciment	Saint-Omer	593 986,21	2 639 401,98	70	785	62765	62508	651000	637000
Holcim France	37791706700128	Ciment	Dannes	548 308,21	2 621 098,98	70	190	62264	62187	332000	342000
Holcim France	37791706700151	Ciment	Altkirch	967 401,21	2 302 289,98	67	701	68004	68131	322000	286000
Holcim France	37791706700169	Ciment	Rochefort-sur-Nenon	843 624,21	2 240 490,98	59	978	39462	39701	321000	342000
Esso Raffinage SAF	37991423700019	Raffinage	Notre-Dame-de-Gravenchon	472 461,52	2 500 340,47	58	349	76476	76330	2460000	2450000
Esso Raffinage SAF	37991423700035	Raffinage	Fos-sur-Mer	812 242,52	1 829 059,47	64	1029	13039	13771	824000	795000
Société de la raffinerie de Dunkerque	38037715000038	Raffinage	Dunkerque	603 458,52	2 670 574,47	70	588	59183	59381	222000	256000

Établissement	SIRET	Secteur	Ville	x	y	Base et № ICPE		Code commune	Code postal	Émissions 2007	Émissions 2008
Société des aciers d'armatures pour béton (SAM)	38951706100021	Acier	Neuves-Maisons	876 648,94	2 408 509,02	62	499	54397	54230	136000	141000
Ineos Manufacturing France	39286024300030	Raffinage	Martigues	820 938,52	1 825 238,47	64	2211	13056	13117	1400000	1250000
Ineos Manufacturing France	39286024300048	Combustion Chimie	Sarralbe	943 304,00	2 456 284,00	62	7572	57628	57430	175000	176000
Compagnie industrielle des filliers et chaux (CIFC)	39765771900027	Chaux	Fos-sur-Mer	828 615,21	1 823 773,98	64	1022	13026	13220	159000	163000
Sethelec SNC	39839319900029	Combustion Industrie	Arles	783 714,48	1 854 894,47	64	1555	13004	13635	114000	59200
La SNET - Centrale de Provence	39936146800057	Électricité	Meyreuil	855 072,48	1 836 591,47	64	23	13060	13590	2360000	2680000
La SNET - Centrale d'Hornaing	39936146800065	Électricité	Hornaing	670 556,86	2 597 657,13	70	663	59314	59171	950000	820000
La SNET - Centrale Émile Huchet	39936146800073	Électricité	Saint-Avoid	919 000,00	2 465 985,00	62	4560	57606	57500	3650000	3830000
La SNET - Centrale de Lucy	39936146800081	Électricité	Montceau-les-Mines	754 300,48	2 188 326,47	54	1195	71306	71300	735000	844000
Shell Pétrochimie Méditerranée (Raffinerie de Berre)	40307130100044	Raffinage	Berre-l'Étang	830 393,52	1 834 895,47	64	1012	13014	13130	800000	837000
Syral (ex Stalar)	40313822500012	Combustion Agro-alimentaire	Marckolsheim	987 999,14	2 365 678,13	67	643	67281	67390	105000	95000
Syral (ex Tate & Lyle Amylum France)	40313822500020	Combustion Agro-alimentaire	Mesnil-Saint-Nicaise	642 843,14	2 532 169,13	51	2404	80542	80190	341000	328000
TEREOS (ex Union SDA)	40794892600016	Combustion Agro-alimentaire	Origny-Sainte-Benoite	683 733,14	2 539 491,13	51	521	2575	2390	341000	397000
TEREOS	40794892600156	Combustion Agro-alimentaire	Lillers	611 017,14	2 619 266,13	70	936	62516	62190	190000	183000
TEREOS	40794892600198	Combustion Agro-alimentaire	Connantre	717 343,14	2 415 969,13	57	1515	51165	51230	128000	126000
TEREOS (ex Béghin-Say)	40794892600214	Combustion Agro-alimentaire	Chevrières	625 870,14	2 484 080,13	51	1029	60149	60617	85400	78900
Total E&P France	40916013200026	Combustion Chimie	Lacq	361 276,52	1 827 811,47	52	2609	64300	64170	715000	704000
La Rochette Venizel	41029320300023	Papier	Venizel	677 920,06	2 486 302,02	51	757	2780	2200	101000	90600
Enersol	41035646300035	Combustion externalisée	Calais	563 924,48	2 661 448,47	70	1696	62193	62100	146000	151000
Mittal Steel	41043591100038	Acier	Gandrange	876 596,94	2 480 034,02	62	1286	57019	57360	238000	179000

Établissement	SIRET	Secteur	Ville	x	y	Base et N° ICPE		Code commune	Code postal	Émissions 2007	Émissions 2008
Rhodia Opérations	41257783500033	Combustion Chimie	Le Pont-de-Claix	863 504,48	2 019 795,47	61	3048	38317	38800	352000	350000
Solvay Carbonate France	41457405300024	Combustion Chimie	Dombasle-sur-Meurthe	896 437,03	2 410 004,00	62	158	54159	54110	609000	618000
Compagnie de Cogénération de Champblain (CCC)	41949811800019	Combustion Industrie	Saint-Vallier	794 132,48	2 022 295,47	103	43	26333	26640	172000	163000
Société gardannaise de cogénération	41951966500055	Combustion externalisée	Gardanne	852 908,48	1 832 864,47	64	24	13041	13541	200000	199000
Arcelor Méditerranée	42117403800032	Acier	Fos-sur-Mer	810 296,94	1 829 473,02	64	1052	13039	13776	7950000	6460000
Cristal Union	42134336900011	Combustion Agro-alimentaire	Arcis-sur-Aube	731 043,14	2 395 025,13	57	2129	10429	10700	227000	217000
Gensel	42149454300034	Combustion externalisée	Varangéville	892 705,48	2 411 308,47	62	673	54549	54110	128000	123000
Compagnie de Cogénération de la Braye (CCB)	42163019500038	Combustion Industrie	Bessé-sur-Braye	480 490,48	2 316 095,47	100	3817	72035	72310	96800	94800
OSIRIS	42238216800017	Combustion Chimie	Saint-Maurice-l'Exil	791 381,03	2 047 156,00	61	5221	38425	38566	390000	356000
Société de cogénération de Tavaux	42357252800028	Combustion externalisée	Tavaux	832 190,48	2 230 525,47	121	6	39526	39500	159000	164000
Périgord Énergies	42386547600018	Combustion Industrie	Le Lardin-Saint-Lazare	511 505,48	2 014 795,47	52	5717	24229	24570	172000	175000
Société de cogénération de la Madeleine (SOCOMA) Novacarb	42403655600043	Combustion externalisée	Laneuveville-devant-Nancy	885 805,48	2 413 595,47	62	297	54300	54410	71400	112000
Société de cogénération de Picardie (SOCOPIC)	42443272200025	Combustion externalisée	Amiens	596 104,48	2 544 481,47	51	3728	80021	80084	109000	109000
Compagnie thermique du Rouvray	42861255000023	Combustion externalisée	Saint-Étienne-du-Rouvray	509 615,48	2 486 152,47	58	1362	76575	76800	259000	299000
Lavera énergies SNC	42866825500030	Combustion Énergie	Martigues	818 949,48	1 825 238,47	64	1519	13056	13500	319000	300000
Ficobel	42875702500047	Combustion externalisée	Lillebonne	468 220,48	2 503 451,47	58	1788	76384	76170	90500	91400
Total Petrochemicals France	42889111300030	Combustion Chimie	Gonfreville-l'Orcher	448 439,03	2 502 459,00	58	357	76305	76700	1290000	1100000
Total Petrochemicals France	42889111300063	Combustion Chimie	Saint-Avoid	919 866,03	2 464 485,00	62	7102	57606	57508	1260000	1240000

Établissement	SIRET	Secteur	Ville	x	y	Base et N° ICPE		Code commune	Code postal	Émissions 2007	Émissions 2008
Interpane Glass France	42952620500027	Verre	Seingbouse	927 612,21	2 465 457,98	62	4851	57644	57455	157000	138000
Flandres Énergies	43044860500039	Combustion externalisée	Haubourdin	644 805,48	2 624 095,47	70	2805	59286	59481	97600	95600
DK6	43412950800033	Électricité	Dunkerque	595 401,94	2 669 493,02	70	1279	59951	59140	852875	0
Enertherm	43900834300022	Chauffage urbain	Courbevoie	593 265,48	2 432 484,47	65	6270	92026	92400	109000	96200
Gaz de France Réseau Transport (GRT) - Station de Bavay	44011762000151	Transport de gaz	Bavay	703 285,48	2 589 911,47	70	1779	59053	59570	126000	113000
Gaz de France Réseau Transport (GRT) - Station de Pitgam	44011762000706	Transport de gaz	Pitgam	598 605,48	2 659 295,47	70	2309	59463	59284	44100	65600
Gaz de France Réseau Transport (GRT) - Station de Morelmaison	44011762001001	Transport de gaz	Morelmaison	866 164,52	2 374 774,47	62	4536	88312	88170	94000	80700
Novacarb	44299328300039	Combustion Chimie	Laneuveville-devant-Nancy	887 666,03	2 413 200,00	62	307	54300	54410	620000	560000
Laminés Marchands européens (LME-Trith)	44464294600032	Acier	Trith-Saint-Léger	681 148,94	2 593 309,02	70	851	59603	59125	82000	82200
Arcelor Atlantique et Lorraine	44471856300034	Acier	Grande-Synthe	595 401,94	2 669 493,02	70	956	59271	59760	12200000	11500000
Arcelor Atlantique et Lorraine	44471856300067	Acier	Florange	873 880,94	2 487 671,02	62	1364	57221	57190	4320000	4150000
Bocahut SA	44542038300017	Chaux	Haut-Lieu	713 689,21	2 569 573,98	70	648	59036	59362	121000	118000
HBL cokerie de Carling	45261163500015	Cokerie	Carling	918 497,94	2 472 357,02	62	1074	57123	57490	143000	144000
Dalkia - Résonor	45650053700018	Chauffage urbain	Lille	648 884,48	2 626 782,47	70	1214	59350	59000	103000	108000
Compagnie française du Carbon Black SA (COFRABLACK)	46120049500012	Combustion Chimie	Ambès	374 691,03	2 005 335,00	52	266	33004	33810	168000	138000
Petroplus Raffinage Reichstett	50152503400028	Raffinage	Reichstett	996 661,52	2 418 028,47	67	479	67309	67116	521000	499000
Pétroplus Raffinage Petit-Couronne SAS	50152637000025	Raffinage	Petit-Couronne	505 394,52	2 487 895,47	58	360	76497	76650	1330000	1460
Total France - Raffinerie de Normandie	54203492100016	Raffinage	Harfleur	445 620,52	2 502 443,47	58	297	76341	76700	3790000	3940000
Total France - Raffinerie de Provence	54203492100875	Raffinage	Châteauneuf-les-Martigues	830 197,52	1 824 478,47	64	1056	13026	13165	1430000	1230000
Total France - Raffinerie des Flandres	54203492103507	Raffinage	Loon-Plage	592 657,52	2 667 434,47	70	918	59359	59279	1360000	1410000

Établissement	SIRET	Secteur	Ville	x	y	Base et N° ICPE		Code commune	Code postal	Émissions 2007	Émissions 2008
Total France	54203492116871	Raffinage	Mormant	641 864,52	2 401 020,47	65	1169	77317	77720	866000	751000
Total France	54203492119446	Raffinage	Donges	267 501,52	2 266 723,47	63	1207	44052	44480	1380000	1490000
Total France	54203492119479	Raffinage	Feyzin	797 512,52	2 077 039,47	61	3973	69276	69551	1180000	1340000
Naphtachimie	54204142100026	Combustion Chimie	Martigues	820 810,03	1 824 843,00	64	955	13056	13117	1770000	1710000
Peugeot Citroën Sochaux SNC	54206547900140	Combustion Autres	Sochaux	937 633,97	2 288 700,00	59	608	25547	25600	48700	41600
Compagnie parisienne de chauffage urbain (CPCU) chaufferie de Saint-Ouen III	54209732400025	Chauffage urbain	Saint-Ouen	598 265,48	2 434 201,47	74	2350	93070	93400	287000	578000
Compagnie parisienne de chauffage urbain (CPCU) chaufferie de Saint-Ouen I & II	54209732400025	Chauffage urbain	Saint-Ouen	598 265,48	2 434 201,47	65	6454	93070	93400	582000	294000
Saint-Gobain Desjonquères	55201258500022	Verre	Le Tréport	530 323,21	2 562 075,98	58	1681	76711	76470	118000	98000
Aéroports de Paris	55201662800018	Combustion Autres	Roissy-en-France	612 817,26	2 445 823,55	65	5997	95527	95711	119000	119000
Électricité de France (EDF) Vazzio	55208131721980	Électricité	Ajaccio	1 131 176,48	1 680 093,47	73	24	2A004	20090	523000	412000
Électricité de France (EDF) Lucciana	55208131721998	Électricité	Lucciana	1 181 428,48	1 753 183,47	73	25	2B148	20290	205000	245000
Électricité de France (EDF) Le Havre	55208131735584	Électricité	Le Havre	439 005,48	2 502 495,47	58	2143	76351	76067	4050000	4050000
Électricité de France (EDF) Vitry	55208131735675	Électricité	Vitry-sur-Seine	602 664,48	2 421 409,47	65	6558	94081	94400	1350000	955000
Électricité de France (EDF) Blénod	55208131739776	Électricité	Pont-à-Mousson	871 262,48	2 439 883,47	62	67	54431	54701	2510000	1910000
Électricité de France (EDF) Lavéra - Martigues	55208131744859	Électricité	Martigues	818 949,48	1 825 238,47	64	1061	13056	13500	407000	595000
Électricité de France (EDF) Cordemais	55208131754346	Électricité	Cordemais	280 157,48	2 262 920,47	63	1217	44045	44360	4790000	3800000
Électricité de France (EDF) Aramon	55208131760285	Électricité	Aramon	787 500,48	1 879 147,47	66	429	30012	30390	349000	338000
Électricité de France (EDF) Bouchain	55208131785324	Électricité	Bouchain	668 916,48	2 588 114,47	70	504	59092	59111	531000	740000
Électricité de France (EDF) Porcheville	55208131785332	Électricité	Porcheville	558 165,48	2 441 555,47	65	3464	78501	78440	676000	752000
Électricité de France (EDF) La Maxe	55208131785449	Électricité	Woippy	877 120,48	2 468 065,47	62	5633	57751	57146	1700000	1200000
Cabot France	55212389500021	Combustion Chimie	Berre-l'Étang	830 265,03	1 834 500,00	64	979	13014	13131	255000	229000
Polimeri Europa France SAS (ex-Copenor)	55214685400195	Combustion Chimie	Mardick	592 529,03	2 667 039,00	70	794	59359	59279	698000	576000

Établissement	SIRET	Secteur	Ville	x	y	Base et N° ICPE		Code commune	Code postal	Émissions 2007	Émissions 2008
Chaux de la tour	57262114200023	Chaux	Ensuès-la-Re donne	831 964,21	1 820 564,98	64	1622	13033	13820	138000	145000
Vicat	5750553900114	Ciment	Xeuilly	877 078,21	2 402 149,98	62	725	54596	54990	442000	399000
Vicat (usine de Peille)	5750553900213	Ciment	Blausasc	1 003 988,22	1 879 301,98	64	280	6019	6440	771000	577000
Vicat	5750553900239	Ciment	Créchy	683 374,21	2 139 902,98	56	24	3091	3150	305000	304000
Vicat	5750553900247	Ciment	Montalieu-Ver cieu	837 786,21	2 094 390,98	61	2824	38247	38390	878000	958000
Vicat	5750553900254	Ciment	Saint-Égrève	862 083,21	2 031 434,98	61	3108	38382	38522	292000	264000
Arc International	57568035000015	Verre	Arques	596 412,21	2 637 090,98	70	621	62040	62510	354000	285000
Saint-Louis Sucre SNC	60205674900099	Combustion Agro-alimentaire	Étrépagny	547 648,14	2 479 506,13	58	610	369 810	27150	106000	101000
Rhodia Opérations	62203708300194	Combustion Chimie	Saint-Fons	796 933,03	2 081 385,00	61	3731	69199	69192	174000	158000
Rhodia Opérations	62203708300269	Combustion Chimie	Chalampé	989 867,03	2 325 401,00	67	538	68064	68490	512000	479000
Yara France	62204242200742	Combustion Chimie	Gonfreville-l'O rcher	448 439,03	2 502 459,00	58	331	76305	76700	461000	504000
Solvay Électrolyse France	62578013500038	Combustion Chimie	Tavaux	834 051,03	2 230 130,00	59	2685	39526	39500	514000	433000
Ciments Calcia	65480068900014	Ciment	Villiers-au-Bou in	447 112,21	2 287 458,98	100	648	37279	37330	1190000	289000
Ciments Calcia	65480068900097	Ciment	Bussac-Forêt	386 797,21	2 026 353,98	72	3926	17074	17210	572000	556000
Ciments Calcia	65480068900121	Ciment	Airvault	410 834,21	2 205 042,98	72	1542	79005	79600	752000	702000
Ciments Calcia	65480068900147	Ciment	Cruas	791 886,21	1 964 045,98	61	2348	7076	7350	194000	168000
Ciments Calcia	65480068900162	Ciment	Gargenville	560 891,21	2 442 619,98	65	3289	78267	78440	338000	353000
Ciments Calcia (usine de Couvrot)	65480068900170	Ciment	Vitry-le-Franç ois	765 227,21	2 415 443,98	57	1701	51649	51301	895000	725000
Ciments Calcia	65480068900196	Ciment	Beaucaire	784 820,21	1 869 195,98	66	453	30032	30302	638000	521000
Ciments Calcia	65480068900220	Ciment	Beffes	650 286,21	2 232 069,98	100	3878	18025	18320	451000	439000
Ciments Calcia	65480068900253	Ciment	Ranville	410 586,21	2 472 627,98	53	463	14530	14860	358000	369000
Georgia Pacific France	70205518700067	Papier	Gien	623 136,06	2 298 668,02	100	1145	45155	45504	96400	106000

Établissement	SIRET	Secteur	Ville	x	y	Base et N° ICPE		Code commune	Code postal	Émissions 2007	Émissions 2008
Smurfit Kappa Papier recyclé France (PRF) - Papeterie de la Seine	71206312200394	Papier	Nanterre	591 024,06	2 432 340,02	74	5212	92050	92000	121000	122000
Chaux de Provence SACAM	72162135700012	Chaux	Châteauneuf-lès-Martigues	828 615,21	1 823 773,98	64	904	13026	13165	165000	142000
Saint-Gobain Emballage	72203459200021	Verre	Chalon-sur-Saône	792 785,03	2 200 145,00	54	1220	71076	71100	194000	193000
Saint-Gobain Emballage	72203459200096	Verre	Saint-Romain-le-Puy	738 877,21	2 062 430,98	61	3493	42285	42610	109000	121000
Saint-Gobain Emballage	72203459200104	Verre	Lagnieu	833 090,21	2 104 138,98	61	2124	1202	1150	127000	130000
Saint-Gobain Emballage	72203459200120	Verre	Châteaubernard	392 012,21	2 079 890,98	72	1655	16102	16100	125000	122000
Glaverbel France SA	72204385800074	Verre	Boussois	721 042,21	2 588 737,98	70	761	59104	59168	295000	243000
Saint-Gobain PAM	75580210500014	Acier	Pont-à-Mousson	871 305,94	2 440 297,02	62	539	54431	54705	1060000	1080000
Papeteries de Champagne	76120130000149	Papier	Nogent-sur-Seine	687 099,06	2 389 073,02	57	2721	10268	10400	77600	72600
UEM	77998748600015	Électricité	Metz	878 984,48	2 464 639,47	62	1561	57463	57070	26800	189000
Société des aciers d'armatures pour béton (SAM)	78497572400013	Acier	Montereau-Fault-Yonne	645 255,94	2 377 306,02	65	1936	77305	77130	104000	104000
Bonargent Goyon	81602028300064	Chaux	Saint-Gaultier	529 446,21	2 181 286,98	100	504	36192	36800	181000	185000
Aluminium Péchiney	96951094000204	Combustion Autres	Gardanne	852 951,94	1 833 278,02	64	1	13041	13541	302000	296000
Saint-Gobain Glass (ex Saint-Gobain Vitrage)	99826921100400	Verre	Thourotte	638 935,21	2 496 939,98	51	1610	60636	60777	91800	99500
Saint-Gobain Glass (ex Saint-Gobain Vitrage)	99826921100434	Verre	Émerchicourt	664 186,21	2 589 901,98	70	442	59192	59580	131000	125000
SNC Cogé Vitry	44025836600010	Chauffage urbain	Vitry-sur-Seine	602 664,48	2 421 409,47	64	52	94081	94400	306000	180000
United Chemical France	36050048200011	Combustion Chimie	Lillebonne	468 263,94	2 503 865,02	58	290	76384	76170	183000	167000
Shell Pétrochimie Méditerranée - Usine chimique de Berre	40307130100044	Combustion Chimie	Berre-l'Étang	830 265,03	1 834 500,00	64	1007	13014	13130	459000	394000
Shell Pétrochimie Méditerranée - Usine chimique de l'Aubette	40307130100044	Combustion Chimie	Berre-l'Étang	830 265,03	1 834 500,00	64	1008	13014	13130	1180000	1110000

8 Annexe : utilisation effective du site METSTOR.FR et améliorations du serveur (rapport tâches 2.1 et 3.2)

8.1 SYNTHÈSE

Le projet ADEME/BRGM+SMASH n° 0874C0043 a permis de développer un système d'information géographique sur les potentialités de stockage géologique du CO₂ en France, METSTOR.FR. Ce rapport décrit l'exécution des tâches 2.1 et 3.2: l'analyse passive de l'utilisation effective du site internet, et de la mise en place d'un serveur plus robuste et maintenance du site.

Les principales conclusions sont les suivantes. **METSTOR est d'abord utilisé comme un système d'information généraliste sur la géologie et le stockage du CO₂. La cartographie dynamique et interactive n'est qu'une page parmi d'autres, même si c'est la plus visitée. Le nombre de lectures constaté par jour, pour une page du site moyennement populaire, est entre 1 et 5. Il a atteint un régime de croisière de l'ordre d'une centaine de visites par jour.** Le taux de disponibilité technique est correct pour un site de service public, la réactivité est bonne pour la partie non-cartographique du site. Un système d'amélioration continue systématique est en place. La majorité de visiteurs arrivent d'un site ami, en particulier le blog associé. La campagne de presse a eu un effet auprès des sites d'information, qui ont pour beaucoup établi un lien direct. L'insertion dans la toile auprès des sites spécialisés est réelle.

8.2 INTRODUCTION: CONTEXTE ET RAPPEL DES TRAVAUX PRÉVUS

METSTOR.FR est un système d'information géographique concernant les potentialités de stockage géologique du CO₂ en France. Publiquement accessible sur la toile, c'est un outil de service public puisqu'en matière d'environnement il est aujourd'hui obligatoire (en conséquence de la convention d'Århus) de mettre à disposition du public gratuitement, anonymement, dès qu'elles sont disponibles et sans justification toutes les informations pertinentes pour comprendre les enjeux afin de permettre sa participation.

Les travaux réalisés durant la période Janvier 2009 - Septembre 2010 visaient à développer le système pour améliorer la couverture territoriale, la qualité du service, et l'accessibilité de l'information. Pour cela le projet comprenait des actions d'amélioration du contenu et des actions d'amélioration de la forme. Parmi ces dernières, les tâches 2.1 et 3.2 (voir l'annexe technique du projet) consistaient à effectuer une analyse passive de l'utilisation effective du site internet (Responsable : Cired) et à mettre en place un serveur plus robuste et assurer la maintenance du site (Responsable : BRGM).

Il est indispensable pour tout système d'information web de suivre les statistiques d'utilisation par les visiteurs du site. Cette analyse des connections, pratique courante pour l'administration d'un site internet, ne compromet pas la vie privée des utilisateurs. Les résultats de l'analyse seront en particulier le point d'entrée sur le site et le chemin d'arrivée, le cheminement de consultation des pages, le temps passé, la distribution géographique, etc. Les livrables sont: tous les 3 mois, des rapports d'analyse semi-automatiques, et à T+18, un rapport d'analyse commenté sur l'utilisation effective du système (le présent document).

Le site www.metstor.fr est hébergé sur la période du projet par le BRGM. Il n'a pas été dimensionné pour accueillir plus de vingt visiteurs sans perte d'efficacité, car la possibilité de pics de fréquentation dus à l'actualité et à des annonces deancements d'opérations de stockage géologique faites par des tiers n'avait pas été anticipée. L'architecture doit être développée afin d'intégrer les mises à jour et de suivre l'évolution de la fréquentation du site. De plus, du temps de maintenance devra être prévu, car ce genre de site nécessite –avec des occurrences imprévisibles– des remises en état. Les livrables sont à T+6, T+12 et T+18 : Rapport de synthèse sur les améliorations effectuées (le présent document, joint avec le point précédent).

Ce rapport décrit la bonne réalisation de ces tâches.

8.3 MIGRATION VERS UN SERVEUR PLUS ROBUSTE ET MAINTENANCE

Une partie essentielle du projet consistait à migrer vers le système de gestion de contenu SPIP. Cela a été effectué en Juin 2009, avec l'aide de la société PYRAT. Conformément aux pratiques de développement prudentes, on a d'abord travaillé sur un site distinct < <http://metstorrec.brgm.fr> > , qui a ensuite été basculé sur < <http://www.metstor.fr> > lorsque son contenu a été jugé supérieur à la première version du site. Le site de développement reste en ligne pour les travaux ultérieurs, mais son contenu n'est plus synchronisé avec le site de production. Après une période de quelques mois permettant de s'assurer de son bon fonctionnement et de continuer à l'enrichir, la nouvelle version a été annoncée à la presse le 10 novembre 2010.

Un processus de maintenance et d'amélioration a été mis en place qui repose sur trois piliers.

1. Les retours de l'ADEME à l'occasion des rapports intermédiaires et finaux
2. Un point téléphonique entre les webmestres a été tenu sur une base hebdomadaire, le lundi après midi.
3. Le plugin "Tickets, suivi de bugs" de SPIP. Il s'agit d'un outil qui centralise tous les défauts constatés ou idées d'amélioration, pour pouvoir les traiter de manière systématique. On peut les classer par importance, gérer leur « statut » pour savoir lesquels sont toujours valables et lesquels ont été résolus, ou encore les attribuer à l'un ou l'autre webmestre.

Le système est consultable dans l'espace privé du site, en allant sur "Forum" puis en cliquant sur "Tickets". Sur la période, 46 tickets ont été résolus et 23 ont été fermés sans résolution. Beaucoup de ces derniers pourraient être réouverts et traités dans le cadre d'une mise à jour majeure du système, comme par exemple la révision du squelette des pages. D'autres sont sans solution connue, comme par exemple le fait que Google n'indexe pas la séquence CO₂ comme le mot CO₂.

Au 3 septembre 2010, on compte 20 tickets ouverts dont les plus importants sont:

- Améliorer l'aide de la cartographie interactive
- Revoir sous section « Approches cartographiques »
- Discuter l'aspect NIMBY
- Valider l'affichage sous Internet Explorer de l'article <http://www.metstor.fr/Les-bassins-sedimentaires-francais.html>
- Valoriser la cartographie des émetteurs en contactant l'iREP.
- Affichage des couches ZNIEFF défaillant
- Les chiffres d'émissions de CO₂ sont de 2007 mais la légende dit 2008

Le travail de remédiation de ces points est en cours, mais nous continuons à ouvrir des tickets pour améliorer le système. L'objectif n'est pas une hypothétique perfection et le "zéro ticket", mais une amélioration continue systématique, qui élimine rapidement les gros défauts, sans se limiter a priori aux tâches spécifiquement décrites dans la convention.

8.4 DISPONIBILITÉ

Suite à la mise en place de la version 2 du site, il est apparu nécessaire de mesurer depuis l'extérieur la disponibilité du serveur. Pour cela le service gratuit fourni par la société SiteUpTime est utilisé: une connexion a lieu depuis Londres toutes les 30 minutes; 24/7, et une alerte est immédiatement envoyée en cas de problème. Les statistiques recueillies ne concernent que la page d'accueil et ne mesurent pas le bon fonctionnement de la partie cartographique. Cela nécessiterait un investissement en services de métrologie sans rapport avec l'échelle du site. Le tableau suivant résume l'historique de disponibilité du site sur les derniers 7 mois.

Tableau 7 : disponibilité de METSTOR.FR, janvier à août 2010.

Year	Month	Outages	Uptime	Downtime	Avg. Response Time
2010	September	0	100.000%	0.000%	0.058
2010	August	2	99.454%	0.546%	0.079
2010	July	0	100.000%	0.000%	0.062
2010	June	0	100.000%	0.000%	0.067
2010	May	0	100.000%	0.000%	0.064
2010	April	0	100.000%	0.000%	0.066
2010	March	0	100.000%	0.000%	0.322
2010	February	0	100.000%	0.000%	0.053
2010	January	2	86.167%	13.833%	2.242

Sur la période, le temps de réponse moyen mesuré est 168 ms, ce qui est très correct. Plusieurs jours d'indisponibilité technique sont survenus avant la mise en place de la veille le 25 janvier 2010. Au total depuis cette date, le site a enregistré 4 interruptions de service. La disponibilité est de 99.515% du temps, soit 0.485% d'indisponibilité. Sur 220 jours, cela représente environ 1 journée. Un tel taux de disponibilité de 99.5% est typique pour les sites d'e-administration (moyenne du benchmark ip-label publié par 01net, dernière semaine d'aout 2010).

8.5 NOMBRE DE VISITES

De janvier à juin 2009, les statistiques ont été suivies avec le logiciel Webtrends (version 8.0d). Elles montraient une faible fréquentation de la version 1 du site, constituée beaucoup de robots. On a utilisé le système intégré à SPIP dès qu'il a été mis en place, à partir de juin 2009. Ce dernier identifie chaque jour les « visiteurs uniques » du site en fonction de leur adresse IP. Il s'agit d'une estimation relativement correcte du nombre de visiteurs du site, et non des simples « hits » ou des « pages vues » ; un visiteur qui visite plusieurs fois la même page est bien compté pour un unique « visiteur unique ». Même si cela ne constitue pas la méthode la plus précise dans l'absolue ; on considère cependant que cela fournit une information relativement fiable. L'illustration suivante expose l'historique du nombre de visiteurs:

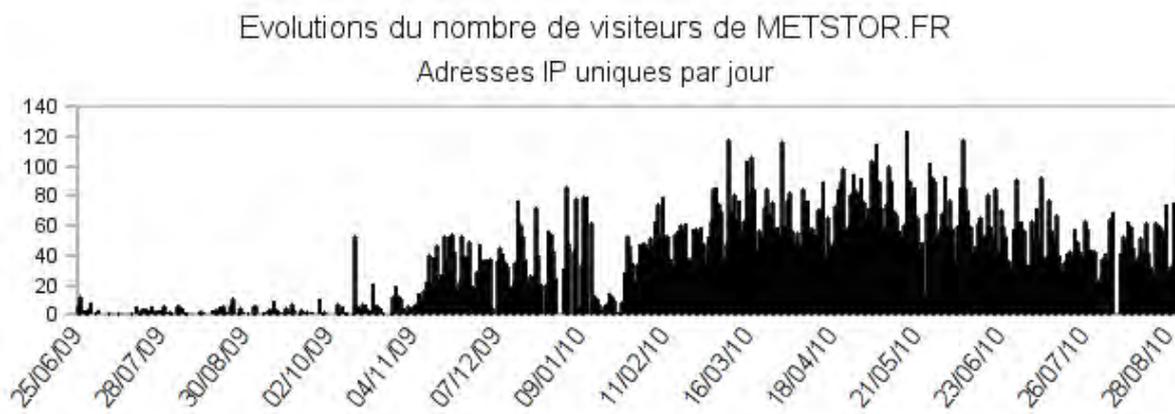


Figure 13 : fréquentation du site METSTOR.FR, juin 2009 - août 2010

Le lancement de la version 2 du site en juin 2009 a été suivi d'une période de discrétion. La campagne de presse de novembre 2009 a immédiatement attiré quelques dizaines de visiteurs par jour. Malgré plusieurs interruptions de service en décembre 2009, janvier 2010 (importante) et août 2010, le site atteint un régime de croisière de l'ordre d'une centaine de visites par jour. La baisse estivale peut s'expliquer par les vacances, en particulier universitaires.

8.6 POPULARITÉ DES ARTICLES ET DES RUBRIQUES

Les statistiques de consultations permettent également de comparer entre eux la popularité des articles. Pour chaque page du site, le système calcule un indice de popularité qui est une estimation du nombre de visites quotidiennes qu'elle recevra si 1/ le rythme actuel de consultation se maintient, et 2/ toutes les consultations ont lieu en navigant à partir du site. L'indice de popularité est doublé pour les pages qui sont accédées directement depuis un site extérieur (moteur de recherche, lien hypertexte, syndication...). Le tableau suivant montre le hit-parade des pages les plus populaires.

Tableau 8 : pages les plus populaires et les plus visitées sur METSTOR.FR, début septembre 2010.

Titre	Popularité	Visites totales	Date de création
Total carte (Accès direct... + la carte interactive)	7	1852	25-06-2009
Les régions géologiques en France métropolitaine	5	1675	25-06-2009
Les bassins sédimentaires français	6	1472	02-03-2010
Les actions mondiales et européennes de stockage...	6	1320	25-06-2009
Accès direct à la cartographie	5	1103	25-06-2009
Le stockage en aquifère	2	1042	25-06-2009
Le stockage en veine de charbon	2	999	28-10-2009
Le stockage en gisement épuisé d'hydrocarbures	2	987	25-06-2009
Capter le CO ₂	4	945	25-06-2009
Glossaire	3	920	25-06-2009
La séquestration minérale	3	772	25-06-2009
La carte interactive	2	749	25-06-2009
Sites	4	731	25-06-2009
Les quotas d'émission de CO ₂	4	647	02-03-2010
Actualités du CSC - Mai 2010	4	322	01-06-2010
Actualités du CSC - Juin 2010	5	148	07-07-2010
La réglementation européenne relative au stockage...	4	44	23-08-2010

METSTOR est d'abord utilisé comme un système d'information généraliste sur la géologie et le stockage du CO₂. La cartographie dynamique et interactive n'est qu'une page parmi d'autres, même si c'est la plus visitée. Le nombre de lectures constaté par jour, pour une page du site moyennement populaire, est entre 1 et 5.

Statistiques par rubriques METSTOR.FR

Visites depuis le début, 3/9/2010

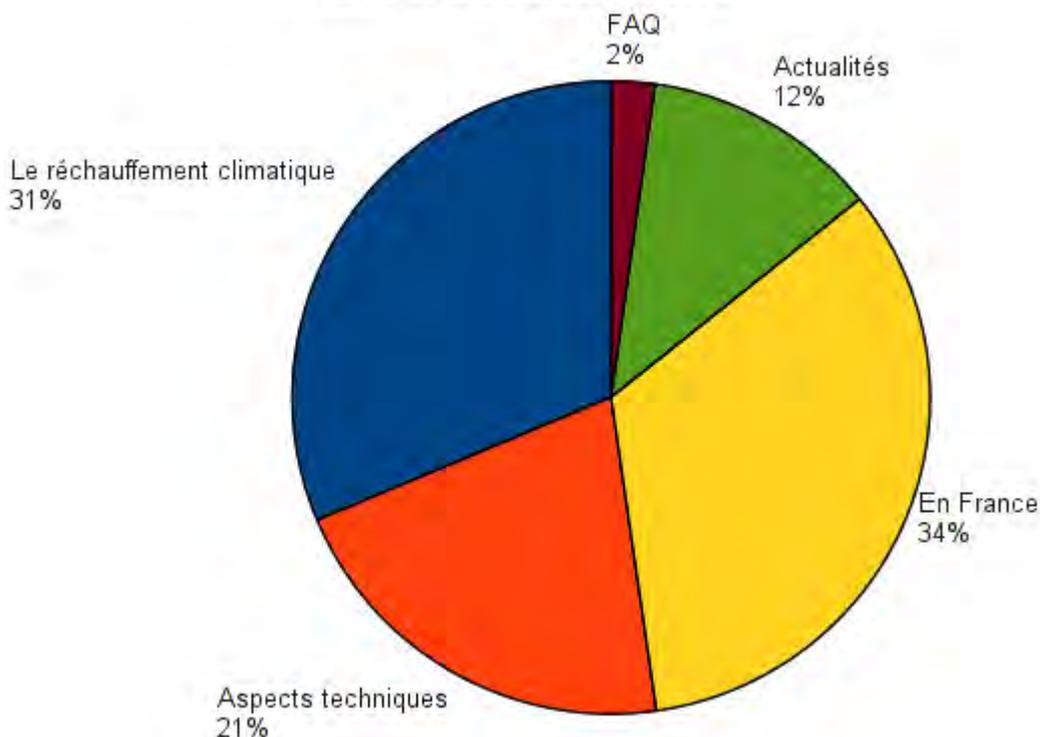


Figure 14 : répartition des visites par grande division du site.

Le site est divisé en quatre grands secteurs: Réchauffement climatique, Aspects techniques, en France et Actualités. La répartition des visites à peu près équilibrée confirme la pertinence de cette organisation. La rubrique actualité est un élément important pour attirer le trafic vers le site. Elle concentre 12% des visites. Chacune des lettres mensuelles d'information a un potentiel de quelques centaines de lecteurs.

8.7 ORIGINE DES VISITES

On nomme « entrée directe » une arrivée sur le site ou sur la page d'un article depuis un autre site Web qui affiche un lien hypertexte vers votre propre site (ce site étant lui-même considéré comme un « referer »). SPIP affiche la liste des principaux « referers » (les pages qui affichent un lien hypertexte vers votre site), accompagnés du nombre d'« entrées directes » (le nombre de visiteurs qui ont suivi ce lien). Le tableau suivant permet de comparer d'où viennent les visiteurs de METSTOR.FR, sur la période récente.

Tableau 9 : origines des visites sur METSTOR.FR, début septembre 2010

Visites	Origine
200	blog.captagestockageCO ₂ .eu
156	www.metstor.fr
82	www.brgm.fr
68	metstorrec.brgm.fr
66	www.centre-cired.fr
8	ebrgmrec.brgm.fr
26	www2.ademe.fr
1227	Total sites amis
150	Google

49	Yahoo!
18	www.sfr.fr
217	Total moteurs de recherche
173	www.spip.net
68	www.pyrat.net
241	Total annuaires SPIP
60	www.pro-environnement.com
59	www.cite-sciences.fr
28	fr.wikipedia.org
24	www.actuel-hse.fr
21	ariane
14	intra.portail.i2
14	www.universalis-edu.com
12	www.netvibes.com
8	georezo.net
6	www.qhseclub.com
6	www.ensmp.fr
252	Total site d'information

La majorité de visiteurs arrivent d'un site ami, en particulier le blog associé. Cela peut s'expliquer car le blog bénéficie d'un meilleur classement dans les moteurs de recherche, du fait de son actualisation plus fréquente et de sa plus grande densité de mots clés. La campagne de presse a eu un effet auprès des sites d'information, qui ont pour beaucoup établi un lien direct pointant vers METSTOR.FR.

En ce qui concerne le classement dans Google, le site sort parmi les premières réponses pour les requêtes "capacités de stockage CO₂", "aquifères CO₂", "metstor", "stockage géologique france". Il sort en bas de première page pour "stockage géologique", "stockage géologique CO₂". Il est autour du 20e rang pour "stockage CO₂", "stockage CO₂ France", et du 40e pour "captage stockage CO₂".

Le tableau ci après liste d'autres pages comportant un lien mais n'envoyant que peu de trafic, la raison principale étant peut être que ces pages sont peu lues. Nous les remercions néanmoins.

Tableau 10 : liens entrants vers www.metstor.fr, début septembre 2010. Source: Yahoo!

Link TITLE	URL
Le blog de ADENCA	http://adenca.over-blog.com/
METSTOR Artesi Île de France	http://www.artesi.artesi-idf.com/public/article.tpl?id=19940
Environnement - List Diigo	http://www.diigo.com/list/gregdurablement/environnement
AnnuaireSIG > Metstor — captage & stockage du CO ₂	http://www.annuaresig.org/metstor-captage-stockage-co-s-2031.html
[Sedna RSS] Corazon Communications - Agence conseil en ...	http://www.corazon.fr/@sedna.html?age=7&lang=fr
Metstor / système d'information publique sur le captage et ...	http://www.ecollectivites.net/article/actualite/metstor-systeme-d-information-publique-sur-le-captage-et-stockage-du-CO₂/index.html
Capacte d'un reservoir - L'Univers des Experts	http://experts-univers.com/capacte-un-reservoir.html
Le Petit Bazar Cartographique > Metstor — captage & stockage ...	http://www.petitbazarcarto.net/metstor-captage-stockage-co-s-2031.html
Séquestration Géologique du CO ₂ - Chaire de Recherche	http://chaireCO₂.ete.inrs.ca/?q=fr/liens
Carbon Capture/Carbon Sequestration News for 03/12/2010: The ...	http://www.carboncapturereport.org/cgi-bin/dailyreport?PROJID=2&date=20100312

Présentation PowerPoint exemple de <http://udppc.asso.fr/orleans-tours/file/ja/2010/CO2.pdf>
réalisation

METSTOR: a GIS to look for potential <http://minh.haduong.com/files/Bonijoly.ea-2008-METSTOR-GHG>
storage zones in France T9.pdf

[halshs-00451712, v1] METSTOR: A GIS <http://halshs.archives-ouvertes.fr/docs/00/45/17/12/PDF/Bonijoly>
to look for potentialea-2009-METSTORAGIS.pdf

Le site METSTOR.FR apparaît comme étant référencé dans une vingtaine de sites d'information en Français. L'insertion dans la toile auprès des sites spécialisés est réelle, mais le site n'est pas pointé par les grands médias nationaux.

9 Annexe : messages envoyés via le site (tâche 2.2)

La liste de messages ci-après inclut tous les envois à partir du formulaire de contact du site internet, à l'exception de messages d'employés du Cired et du BRGM.

On le voit, la possibilité proposée de poser ses questions sur le site n'a pas été exploitée par les visiteurs. On peut y voir plusieurs réponses, pas forcément exclusives :

- un désintérêt pour le sujet ou le site
- l'absence de questions spécifiques non traitées sur le site
- un manque de visibilité de l'option « nous contacter »
- un manque d'interactivité de cette option.

Concernant ce dernier point, notons cependant que www.metstor.fr n'a pas vocation à créer le débat nécessaire sur le captage et stockage géologique du CO₂. En conséquence, il ne pouvait être question de mettre en place un forum, même modéré, comme cela avait été envisagé initialement dans la convention.

Tous les messages ci-après ont reçu des réponses de la part du projet Metstor, exception faite du premier.

Date : 06/11/2009

Expéditeur : jcdmassal at yahoo.fr [jcdmassal@yahoo.fr]

Objet : vente, contacts;

je vends le brevet français n°2 878226 (SYRAHY) SYstème de Récupération Automatique des HYdrocarbures et sa version aéroportable + projet (HDHPS), Ultra Deepwater Hull Piercing System + projet (SUDOHTS), Submarine Ultra Deepwater Operating Human Transfer System.

Signé J-C MASSAL Ingénieur.

Date : 23/01/2010

Expéditeur : merzouk_senouci at yahoo.fr [merzouk_senouci@yahoo.fr]

Objet : contamination d'une nappe d'eau par fuite de CO₂ séquestré

Dans le cas où une fuite (par faille ou autres...)de CO₂ séquestré arrive dans une nappe d'eau située stratigraphiquement au dessus:

- Quels seront les éléments chimiques de l'eau de cette nappe (Anions,Cations,PH, CO₂ dissous etc...)à surveiller pour détecter une éventuelle pollution de cette nappe?

- Comment variera la concentration de ces éléments par rapport à leurs concentrations initiales?

Je remercie d'avance tous ceux qui m'apporteront des éléments de réponses à mes questions.

Date : 29/03/2010

Expéditeur : sadekmounia at yahoo.fr [sadekmounia@yahoo.fr]

Objet : demande d'information

Bonsoir Monsieur,

Je suis une étudiante de l'université Paul sabatier j'ai un rapport à faire à propos du stockage de CO₂ dans les couches géologiques.j'ai l'honneur de vous demander de bien vouloir me donner des information sur ce sujet et s'il est possible m'expliqué ce qui se passe apres l'injection du CO₂ dans le reservoir geologique(les reactions chimiques qui se passent...).

Merci

Mes salutations distinguées.

Date : 02/06/2010

Expéditeur : jean-philibert.moutenet at ete.inrs.ca [jean-philibert.moutenet@ete.inrs.ca]

Objet : Article C. Ehlig-Economides et M. J. Economides

Monsieur,

Je travaille au sein de la Chaire de recherche du Québec sur le CSC (INRS-ETE).

Nous venons de publier sur notre site un bref résumé des débats scientifiques récents sur la viabilité du CSC :

<http://chaireCO2.ete.inrs.ca/?q=fr/node/158>

Nous avons remarqué que l'article de C. Ehlig-Economides et M. J.

Economides, à la base de ces discussions, était en ligne sur votre site internet : http://www.metstor.fr/IMG/pdf/e_e_report_2010.pdf

Nous nous sommes donc permis de faire un lien dans notre texte vers votre site pour consulter l'article. Toutefois, nous aimerions être certains que vous avez eu les droits pour mettre en ligne cet article. En effet, il nous semble que celui-ci ne devrait pas être librement accessible, l'accès au Journal of Petroleum Science and Engineering étant habituellement payant.

Je profite de ce courriel pour vous remercier des renvois que vous faites parfois vers notre site internet.

En vous remerciant d'avance pour votre réponse, cordialement,

Jean-Philibert Moutenet

Agent de recherche / Research agent

Institut National de la Recherche Scientifique / National Institute of Scientific Research Centre - Eau Terre Environnement / Water Earth Environment Center Chaire de recherche sur la séquestration géologique du CO₂ / Research Chair on CO₂ geological storage

490 rue de la Couronne

Québec (Québec) G1K 9A9 Canada

chaireCO2.ete.inrs.ca

[...]

Remarque : le document n'est plus accessible sur le site www.metstor.fr.

10 Annexe : analyse du site autour d'un projet de stockage en cours (tâche 2.3)

Olivier Billaud

Sous la direction de Minh Ha-Duong et Alain Nadaï (CIRED)

5 août 2009

10.1 SYNTHÈSE

L'étude a été réalisée de mai à août 2009. Elle s'est intéressée aux acteurs et aux attentes autour du projet de Véolia à Claye-Souilly. Elle vise une analyse critique du site Metstor.fr, un système d'information géographique en ligne à propos des capacités de stockage géologique du CO₂ en France, développé dans le cadre du projet Metstor 1. Nous avons travaillé sur la version en ligne courant mai-juin 2009. Le rapport (en annexe) est composé de deux parties :

La première partie réalise une critique du site mis en place à l'issue du projet Metstor 1. Nous avons examiné plus particulièrement le design, l'ergonomie, l'organisation, la pertinence de ses textes et plus généralement de ses contenus, ainsi que la facilité d'utilisation de l'outil cartographique. Pour cela, trois méthodes ont été employées: analyse du site sur la base de l'expérience d'un expert, questionnaires auprès d'utilisateurs, analyse des traces de connexions. On montre que les concepteurs du site hésitent sur la place à lui donner : outil cartographique à destination des ingénieurs cherchant à connaître l'environnement géologique de projets industriels, ou outil d'information générale sur le CSC ? Nous verrons que Metstor, comme d'ailleurs plusieurs autres sites externes existant sur le sujet, peine à prendre en charge cette tension pour jouer un rôle effectif.

La seconde partie du rapport revient sur des questions fondamentales en questionnant le rôle que peut jouer Metstor dans le contexte social et politique actuel de le CSC. Nous suggérons que Metstor ne peut trouver son utilité que s'il s'insère dans un débat public effectif, et qu'il n'aura de succès que s'il trouve sa place pour les différents acteurs qui sont parties prenantes dans ce débat.

Pour cela, une série d'entretiens semi-directifs ont été conduits par un intervenant n'ayant pas participé à la mise en place du site METSTOR et non affilié au BRGM, sous la direction d'un des partenaires du projet. Ces entretiens, d'une durée d'une heure en moyenne, accompagnés d'enregistrements ou de prise de note, avaient pour objectif de collecter et analyser les faits, de comprendre les mécanismes à l'œuvre, et les perceptions personnelles ou les positionnements institutionnels de divers acteurs.

Les conclusions de l'étude d'interpellent le rôle et la forme du site Metstor.fr en fonction des réponses données par les différents décideurs, et à la lueur des recherches entreprises sur des cas existants. Plusieurs points sont à distinguer : La place que les décideurs ont voulu donner au site Metstor.fr; la place que les choix de développement le conduisent à occuper et enfin la place qu'il occupera effectivement.

La volonté principale des décideurs du projet Metstor était que le site devait informer avec transparence le public, aussi bien que les industriels et autres acteurs du débat sur le CSC. Des articles ont été écrits et placés sur le site, et malgré leur caractère trop technique et complexe, le site apporte toutes les informations possibles sur les questions fondamentales posées autour

du CSC. La question de la forme se pose bien évidemment. Il conviendra de réfléchir sur l'information qui est en mise en avant par rapport au reste, et ce qui est au contraire plus mis en retrait. Encore une fois, deux visions totalement différentes dans leur approche sont possibles : un site d'informations avec une carte, ou plutôt un site cartographique avec des informations.

La deuxième volonté était une publicité : le site a beau exister et apporter les informations demandées par la convention d'Aarhus, il ne prendra de l'importance que s'il est réellement visité, parcouru et lu par l'ensemble des acteurs, citoyens compris. Il faut donc que le site puisse avoir une réputation, et être considéré par d'autres acteurs comme un site référence. Il faut également éviter l'éparpillement des données et des informations : le site Metstor.fr se rajoute aux sites institutionnels du BRGM, de l'IFP, de l'ADEME, au site du MEEDDAT, ou encore au site du Club CO₂. Il faut que chacun de ces sites pointe vers Metstor.fr, pour que le site acquiert une réputation de "site plate-forme" concernant les technologies de CSC.

Ces différentes volontés sont-elles compatibles avec la volonté affichée du BRGM de séparer le scientifique du politique ? Est-il possible de combiner la visibilité et la notoriété du site Internet en tentant de s'affranchir totalement des aspects politiques du CSC ? Les séparations entre le scientifique et le politique semble difficilement tenable en réalité. Par exemple le cas des controverses autour du troisième aéroport parisien montre que le gouvernement a politisé les résultats des économistes en légitimant une décision, et que les ONG nationales n'ont pas pris ces informations scientifiques comme unique point de vue possible, et les rendent donc également politiques. Le site Metstor.fr devient donc, de force ou de gré, un objet politique à part entière à l'intérieur d'un débat qui se forme déjà. L'objectivité et la neutralité des acteurs du site n'est pas le point essentiel ; il s'agit de voir ici comment ces informations seront utilisées dans le débat, et par quels acteurs. On voit que le site dans sa forme actuelle, hébergé et alimenté par le BRGM, est déjà placé politiquement par les associations locales, qui y voient un autre outil de communication de la part "du camp des industriels".

Pour arriver à ses objectifs, le site ne peut donc pas s'affranchir de cette mise en rapport des registres scientifiques et politiques. Pour ne pas rester en marge du débat, être utilisé, reconnu et accepté par l'ensemble des acteurs, il faut qu'il s'insère d'une manière ou d'une autre dans les discussions publiques à propos du CSC. Il faudra user d'idées innovantes pour à la fois garder une neutralité institutionnelle, une objectivité et des faits exacts et vérifiés, mais également être un lien de rencontre entre les acteurs.

Il faudra donc certes utiliser des éléments scientifiques, continuer à expliquer les méthodes de calcul, les hypothèses de base utilisées pour expliquer les enjeux, les risques, et les capacités de stockage du CO₂. Il faudra continuer à jouer la carte de la transparence, en donnant toutes les informations disponibles. Mais en contrepartie, pour légitimer totalement ce site, il faudra qu'il puisse être un outil pédagogique, de l'ensemble des arguments scientifiques ET politiques à propos du CSC, et à ce titre, il ne peut s'affranchir d'expliquer pourquoi le CSC peut poser problème, pourquoi il n'est pas nécessairement accepté par tous les acteurs. Les citoyens peu informés doivent avoir toutes les cartes en main, et demanderont donc un accès libre et accessible à des informations sur ce qui se passe en matière de CSC, ce qui se dit de la part des acteurs, et les faits scientifiques à la fois.

Les solutions sont multiples : le site peut par exemple permettre à tous les acteurs d'apporter leur contribution, de former un comité de publication d'informations à propos du CSC : des arguments pour, contre, des législations déjà existantes ou en voie d'être signées, etc. Contrairement à d'autres outils de communication, il est conseillé de faire appel à l'ensemble des acteurs, aussi bien industriels et chercheurs qu'associations locales et ONG nationales. Même si les débats ne se déroulent pas sur le site Metstor.fr, et qu'aucun forum de discussion n'y est ouvert, il semble important, pour respecter une totale neutralité et un point de vue multipartite, que les contradicteurs aient aussi accès en écriture sur ces plate-formes. L'objectif sera de rester très vigilant sur les informations données, qui se doivent d'être vérifiées

scientifiquement ou avoir une réelle valeur politique, mais également de pouvoir proposer au public une réelle information, donc exhaustive sur le sujet qui l'intéresse. La question de la composition du collège qui préside au développement de ce site doit donc être aussi posée dans cette perspective d'articulation du scientifique au politique.

10.2 INTRODUCTION

L'étude a été réalisée de mai à août 2009. Elle s'est intéressée aux acteurs et aux attentes autour du projet de Véolia à Claye-Souilly. Elle vise une analyse critique du site Metstor.fr, un système d'information géographique en ligne à propos des capacités de stockage géologique du CO₂ en France, développé dans le cadre du projet Metstor 1. Nous avons travaillé sur la version en ligne courant mai-juin 2009. Ce rapport est composé de deux parties :

La **première partie** réalise une critique du site mis en place à l'issue du projet Metstor 1. Nous avons examiné plus particulièrement le design, l'ergonomie, l'organisation, la pertinence de ses textes et plus généralement de ses contenus, ainsi que la facilité d'utilisation de l'outil cartographique. Pour cela, trois méthodes ont été employées: analyse du site sur la base de l'expérience d'un expert, questionnaires auprès d'utilisateurs, analyse des traces de connexions. On montre que les concepteurs du site hésitent sur la place à lui donner : outil cartographique à destination des ingénieurs cherchant à connaître l'environnement géologique de projets industriels, ou outil d'information générale sur le CSC ? Nous verrons que Metstor, comme d'ailleurs plusieurs autres sites externes existant sur le sujet, peine à prendre en charge cette tension pour jouer un rôle effectif.

La **seconde partie** du rapport revient sur des questions fondamentales en questionnant le rôle que peut jouer Metstor dans le contexte social et politique actuel de le CSC. Nous suggérons que Metstor ne peut trouver son utilité que s'il s'insère dans un débat public effectif, et qu'il n'aura de succès que s'il trouve sa place pour les différents acteurs qui sont parties prenantes dans ce débat.

Pour cela, une série d'entretiens semi-directifs ont été conduits par un intervenant n'ayant pas participé à la mise en place du site METSTOR et non affilié au BRGM, sous la direction d'un des partenaires du projet. Ces entretiens, d'une durée d'une heure en moyenne, accompagnés d'enregistrements ou de prise de note, avaient pour objectif de collecter et analyser les faits, de comprendre les mécanismes à l'œuvre, et les perceptions personnelles ou les positionnements institutionnels de divers acteurs :

Administrations : MEEDM (Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer), Conseil Général

Associations : ONG et associations locales

Instituts publics : ADEME et BRGM

Industriels : Véolia

10.3 LE SITE ACTUEL

10.3.1 Le projet Metstor, et son site Internet

10.3.1.1 *Historique du projet*

10.3.1.1.1 *Contexte scientifique*

Le projet METSTOR s'est déroulé dans le contexte général du décollage des recherches sur le Captage et Stockage du CO_2 (CSC) en France et dans le monde. En effet, on peut dater les recherches pionnières des années 1990. Le programme de recherche IEA GHG Greenhouse Gas R&D a été fondé en 1991. La série de conférences leaders sur le sujet (GHGT) a été lancée en 1992. Les résultats des projets exploratoires initiaux ont été disponibles vers le milieu des années 90 (Holloway, 1996)⁴, et le sujet a reçu l'attention formelle de la communauté internationale avec le rapport spécial du GIEC commandé en 2002 (IPCC, 2002). La revue majeure du champ (International Journal of Greenhouse Gas Control) a été lancée en 2006.

D'après le coordinateur du projet Metstor au BRGM, le BRGM et l'IFP avaient pensé dès 2002 à évaluer les capacités de stockage du CO_2 dans le sous-sol français. Cependant, après réflexion, ils ont convenu qu'il était trop tôt pour faire ces calculs, et qu'il fallait avant toute chose identifier les types de stockage possibles, leurs coûts économiques, leur viabilité, etc. Finalement, l'idée d'évaluer les capacités de stockage et d'établir une méthodologie est revenue en 2005.

Le projet Metstor est pour l'instant constitué de deux parties distinctes :

Metstor1 est la première partie du projet. Elle a été signée en 2005 et rassemblait neuf partenaires. L'objectif principal de cette première convention était de « développer une méthodologie de sélection des sites de stockage du CO_2 dans des réservoirs souterrains en France ». Dans un premier temps, le travail a donc porté sur les évaluations et les méthodes de calcul des stockages potentiels sur le sol français. Le développement du démonstrateur sous forme de site Internet a été réalisé à la fin de la première année. Metstor2 est la deuxième partie, signée en 2009. Elle a pour but final l'« évolution technique de l'outil de sélection des sites de stockage de CO_2 ». Le travail porte donc sur le site Internet, et sur les évolutions possibles de ce site. La convention insiste sur le remplissage de la base de données, la robustesse de l'outil technique, l'ergonomie du site Internet et le développement des outils interactifs.

Le projet Metstor est financé à moitié par l'ADEME, pour une autre moitié par le BRGM, qui prend en charge sa coordination. Il contient alors sept modules, dont la liste est la suivante :

1. Recueil des données géologiques
2. Inventaire des émetteurs de CO_2 en France
3. Réactivité de la formation géologique

⁴ Holloway, S. (1996), The Underground Disposal of Carbon Dioxide, Final Report of JOULE II Project No. CT92-0031, British Geological Survey, Keyworth, Nottingham, UK

4. Technique d'injection
5. Evaluation des risques techniques
6. Critères d'acceptabilité vis-à-vis de la population
7. Démonstrateur

Les cinq premiers modules sont techniques. Le sixième est un module sociologique. Le dernier est un module de système d'information. Les entretiens et dialogues réalisés font apparaître que la structure et la finalité de ce projet restent peu lisibles : s'agit-il d'un projet d'évaluation des capacités de stockage, d'un projet d'analyse des risques, ou d'un projet d'information des résultats obtenus ? Le projet Metstor est souvent présenté avec la finalité du démonstrateur en ligne, alors qu'une grosse partie du travail concernait le recueil des données.

On peut voir le cheminement du coordinateur sur ce point : il explique que les promoteurs de ce projet, dont il faisait partie, sont partis de l'idée de donner de l'information à toutes les parties prenantes. Cependant, pour donner cette information, il fallait déjà la trouver, et donc choisir quelles allaient être les méthodes pour arriver à ces résultats. Pour toutes ces raisons, il est difficile de lire quelle est la réelle finalité du projet Metstor : est-ce de collecter des données exhaustives relatives au territoire, ou de créer un outil qui permette de mettre en représentation (cartographique) les données afin de les rendre communicables et accessibles ?

10.3.1.1.2 Contexte politique: la CSC, instrument de protection du climat

On observe, en parallèle du développement du projet Metstor, une montée en puissance de la politisation du CSC.

En octobre 2007, peu après l'élection de Nicolas Sarkozy, les rapports de synthèse du Grenelle de l'Environnement donnent un feu vert aux recherches plus approfondies en matière de CSC : "Expérimenter le captage et stockage industriel du dioxyde de carbone". De plus, un fonds de recherche de 400 millions est attribué à l'ADEME en 2008⁵ pour permettre de développer des démonstrateurs dans le domaine des technologies permettant de diminuer les émissions en gaz à effet de serre. Une partie de ce fonds est utilisé pour les recherches en matière de captage et stockage du CO₂.

En parallèle, des projets de démonstrateurs sont montés : les deux exemples les plus avancés à l'heure actuelle sont l'entreprise Total, avec un projet à Lacq près de Pau, et Véolia, avec un projet à Claye-Souilly, dans le 77. Ce dernier exemple sera évoqué tout au long de cette étude.

Un autre projet de taille à Florange (Moselle) a été annoncé par Arcelor-Mittal en mars 2009. Alors que le stockage de CO₂ devait initialement se faire en Allemagne, l'installation a été cédée à la France pour contre-balancer la fermeture de l'usine de Gandrange, qui avait fait grand bruit dans les médias en 2008, avec la promesse du président Nicolas Sarkozy de ne "pas laisser tomber [les licenciés]".

L'investissement est de taille : il devrait coûter entre 700 et 800 millions d'euros à terme.

⁵ADEME, *Grenelle Environnement – fonds démonstrateurs*, <http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=96&m=3&catid=22687> (consulté le 22 juin 2009)

En avril 2009, la Commission Européenne a publié une directive à propos du stockage du CO₂ dans les formations géologiques⁶. Elle donne la possibilité aux Etats membres qui le souhaitent de donner des permis de stockage du CO₂ aux entreprises. Celle-ci comprend notamment deux articles importants en ce qui concerne Metstor :

"(art 21) Les États membres devraient mettre à la disposition du public des informations environnementales relatives au stockage géologique du CO₂ conformément à la législation communautaire applicable.

(art 22) Les États membres qui ont l'intention d'autoriser le stockage géologique du CO₂ sur leur territoire devraient procéder à une évaluation des capacités de stockage disponibles sur leur territoire. La Commission devrait organiser un échange d'informations et de meilleures pratiques entre ces États membres, dans le cadre de l'échange d'informations prévu par la présente Directive."

Au vu de ces deux articles, il est certain que chacune des deux parties distinctes de Metstor allaient de toute façon être rendue obligatoire, à partir du moment où la France décidait d'autoriser le CSC sur son sol.

Un autre intérêt fort du projet Metstor est d'aider les entreprises à respecter un autre article de la directive européenne sur le captage et stockage du CO₂ :

"JO L 140 du 5.6.2009, p. 114.»

Article 33

Modification de la directive 2001/80/CE

Dans la directive 2001/80/CE, l'article suivant est inséré:

«Article 9 bis

1. Les États membres veillent à ce que les exploitants de toutes les installations de combustion d'une puissance électrique nominale égale ou supérieure à 300 mégawatts dont le premier permis de construire ou, en l'absence d'une telle procédure, le premier permis d'exploitation a été délivré après l'entrée en vigueur de la Directive 2009/31/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 relative au stockage géologique du dioxyde de carbone aient évalué si les conditions suivantes sont réunies :

disponibilité de sites de stockage appropriés,

11. faisabilité technique et économique de réseaux de transport,

faisabilité technique et économique d'une adaptation en vue du captage du CO₂."

10.3.1.1.3 Contexte politique: stockage géologique et environnement

⁶Téléchargeable sur le Journal Officiel de l'Union Européenne, Directive 2009/31/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 relative au stockage géologique du dioxyde de carbone et modifiant la directive 85/337/CEE du Conseil, les directives 2000/60/CE, 2001/80/CE, 2004/35/CE, 2006/12/CE et 2008/1/CE et le règlement (CE) no 1013/2006 du Parlement européen et du Conseil (2), <http://eur-lex.europa.eu/JOHtml.do?uri=OJ:L:2009:140:SOM:FR:HTML> (consulté le 6 juillet 2009)

local

Les dispositions concernant l'information du public ont été confortées, entre autres, par la convention d'Aarhus signée le 25 juin 1998 au Danemark par 39 États.

"Elle se décline selon les axes suivants :

Développer l'accès du public à l'information détenue par les autorités publiques, en prévoyant notamment une diffusion transparente et accessible des informations fondamentales.

Favoriser la participation du public à la prise de décisions ayant des incidences sur l'environnement. Il est notamment prévu d'encourager la participation du public dès le début d'une procédure d'aménagement, « c'est-à-dire lorsque toutes les options et solutions sont encore possibles et que le public peut exercer une réelle influence ». Le résultat de sa participation doit être pris en considération dans la décision finale, laquelle doit faire également l'objet d'une information.

Étendre les conditions d'accès à la justice en matière de législation environnementale et d'accès à l'information"⁷

On peut s'interroger sur l'application de cette convention en matière de CSC : la participation du public dès le début de la procédure a-t-elle été réellement appliquée en ce qui concerne les premiers prototypes développés en France ? Nous verrons par la suite que l'administration actuelle considère que le débat n'a pas lieu d'être avant une utilisation à plus grande échelle du procédé.

Cependant, Metstor rentre dans le cadre de l'information détenue par les autorités publiques, et met à disposition des citoyens, librement, toutes les données concernant les capacités de stockage du CO₂ en France.

10.3.1.1.4 Contexte sur Internet : place parmi les autres sites

Metstor se plaçant comme un site d'information sur le captage et stockage du CO₂, et sachant que Google est utilisé par plus de 90% des internautes francophones⁸, j'ai regardé les résultats que renvoie ce moteur de recherche pour quelques expressions clefs⁹. Ces résultats permettront de voir quelles sont les principales sources d'information disponibles pour le public en matière de CSC.

Recherche : stockage CO₂

1. ONG (Greenfacts)
2. Entreprise (Gaz de France)
3. Administration (Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer)

⁷MEEDM, Communication : la convention d'Aarhus, <http://www.ecologie.gouv.fr/Communication-la-convention-d.html> (consulté le 8 juillet 2009)

⁸Xiti, Baromètre des moteurs - Décembre 2008, <http://www.xitimonitor.com/fr-fr/barometre-des-moteurs/barometre-des-moteurs-decembre-2008/index-1-1-6-154.html> (Consulté le 31 juillet 2009)

⁹Étude faite le 20 juillet 2009 ; résultats susceptibles de changer dans le temps

4. Institut public (IFP)
5. Entreprise (Total)
6. Site d'informations (Notre-planete.info)

Recherche : captage et stockage du CO₂

1. Administration (Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer)
2. ONG (Greenfacts)
3. Entreprise (Total)
4. Institut public (CEA)
5. Institut public (IFP)
6. Site du Colloque 2 de Novembre 2009

La recherche CSC ne donne aucun résultat concernant le captage et stockage du CO₂ sur la première page (dépassés par d'autres sigles).

On voit à partir de ces quelques exemples que ni le BRGM, ni le site Metstor, n'ont pour l'instant une place importante sur les moteurs de recherche. L'institut public ayant les meilleurs résultats est l'IFP, partenaire du BRGM sur les projets Metstor. Le MEEDM, de par sa renommée, a également une excellente place sur les deux recherches ciblées. Pour l'instant, un public peu averti a donc peu de chances de tomber sur le site Metstor s'il procède en utilisant les moteurs de recherche les plus connus.

10.3.1.2 **Présentation objective du site**

Le site Metstor a été officiellement ouvert et mis en ligne fin 2008. La présentation faite dans ce rapport se base sur la version du site en ligne le 8 juillet 2009.

Il apparaît alors un dilemme entre deux solutions :

Soit l'outil cartographique est placé sur le site institutionnel (brgm.fr par exemple), parmi d'autres outils, et est donc placé *de facto* dans le contexte suffisant. En contre-partie, il est plus difficilement visible, on lui accorde moins d'importance, et il est moins ouvert vers le public. L'accent est alors mis directement sur la carte, même si elle est cachée. Elle n'est pas un "ajout à un site d'information", mais apparaît comme un outil à part entière, parmi d'autres outils de l'institution.

Soit l'outil cartographique est placé sur un site indépendant, à part, et doit donc être accompagné de tous les outils nécessaires à sa compréhension, ce qui inclut les articles, les moyens de contacter l'équipe administrative du site, etc. L'architecture soutenant l'objet de base doit donc être beaucoup plus importante. Une part doit être dédiée à l'information concernant le CSC, plutôt que sur la carte des capacités.



Figure 15 : bandeau de www.metstor.fr

Entre ces deux solutions, le BRGM a plutôt privilégié la deuxième. L'information sur le CSC a bel et bien été mise en avant. En effet, sur la page d'accueil, l'aspect cartographique figure en quatrième position dans la barre de navigation. Sur la page d'accueil, de même, la cartographie est située en dessous des aspects informatiques.

Il y a à ce jour (8 juillet 2009, cf figure ci-contre) deux onglets avec des articles : "le stockage géologique du CO₂" et "thématiques". Les autres catégories sont un "A propos", et une liste des partenaires.

Le système cartographique propose une carte de France, où sont incluses routes et noms des villes. Il est possible de zoomer sur la région que l'on souhaite. Les temps de chargement sont relativement rapides, aux alentours de 3 secondes par changement d'échelle, par exemple ou pour un défilement de la carte.

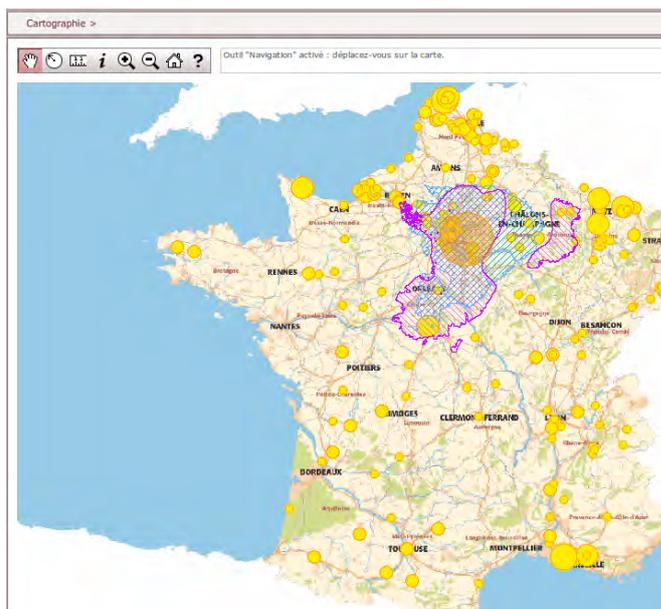


Figure 16 : la carte interactive de www.metstor.fr

Les couches cartographiques que l'on peut rajouter sont diverses : sites d'émission de CO₂, sources potentielles de stockage, mais aussi des données géologiques, des données environnementales (parcs naturels...) ou des données humaines (densités de population), etc.

Une fois sélectionnée une zone, on peut afficher un rapport final, qui donne les informations détaillées sur la zone choisie : liste des installations industrielles émettrices de CO₂, capacités théoriques de stockage, etc.

A noter qu'à ce jour, le 6 juillet 2009, le système cartographique de Metstor ne fonctionne pas sous Firefox 2.x, et qu'il renvoie des rapports finaux vides sous Opéra.

Une analyse plus technique et complète est faite en 1.3.1.

10.3.1.3 SIG web CCS ailleurs dans le monde

D'autres pays ont déjà développé des outils d'information géographique accessibles en ligne. Comparons ces différents outils entre eux : leur but, leurs fonctionnalités, leur ergonomie, et leur design notamment.

Nous verrons qu'ils sont très différents les uns des autres, mais qu'à part Metstor, aucun n'est accessible sur un site dédié et n'occupe donc une place importante dans une communication publique.

L'Afrique du Sud est en train de travailler sur un projet ressemblant fortement à Metstor, et devrait disposer d'un atlas complet en 2010.

10.3.1.3.1 L'atlas des USA

L'atlas des USA¹⁰ est disponible sous deux formes distinctes en ligne : un PDF de 88 pages et 22Mo (sic) ou une version interactive en ligne. A noter que la version PDF a été imprimée sur livre et distribuée lors d'événements sur le CSC.

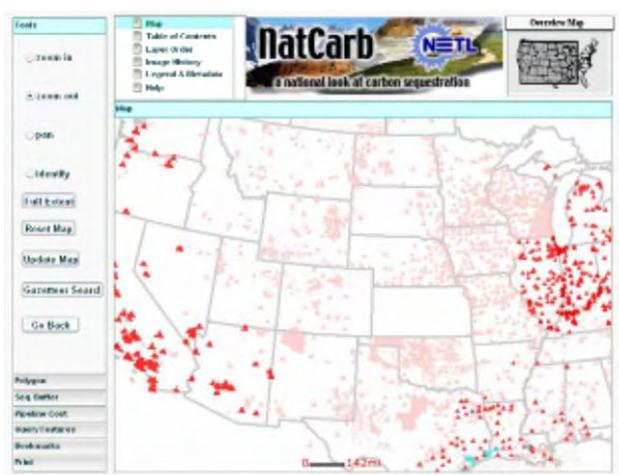


Figure 17 : l'atlas interactif des États-Unis

Le document en PDF est une version statique et n'utilise pas tout le potentiel d'Internet. Il occupe une place à part, mais nous pouvons quand même étudier de quelle manière l'information est délivrée. Chaque page est composée d'un élément visuel graphique, et d'un texte. La plupart du temps, il s'agit d'un bout des États-Unis, avec une description des possibilités de stockage dans la région. Le texte accompagnant chaque élément graphique est plutôt court, aux alentours de 500 mots maximum. Les cinq premières pages du document sont consacrées à une présentation succincte du problème du réchauffement climatique, puis des technologies du stockage du CO₂. Les textes, plus courts et moins techniques que ceux de Metstor, sont plus à même de donner des informations générales, et donc de permettre à tout le monde d'avoir une connaissance générale du problème. La contrepartie en est que les

¹⁰ Accessible à partir de <http://www.mapcruzin.com/climate-change-maps/carbon-sequestration-atlas.htm>

informations plus techniques et approfondies devront être cherchées ailleurs, mais aucune référence n'est fournie « pour approfondir » cette recherche...

On peut par exemple observer sur le site Metstor : « le stockage dans les **aquifères profonds**, première filière en termes de capacité et de répartition géographique ; les experts estiment les capacités de stockage dans les aquifères à plusieurs milliers de milliards de tonnes ».

Le chiffre donné permet au citoyen de voir que c'est « grand », mais il n'a aucune idée de ce que ça représente réellement dans une unité qu'il maîtrise, en année de stockage par exemple, ou en année d'émissions... Le PDF américain ne cherche pas l'exhaustivité et résume ça en « dep saline formations » (3).

La version interactive est très lente à charger. On considère généralement sur Internet qu'il faut 7 secondes à un internaute pour quitter une page si elle n'est toujours pas chargée. Ici, chaque zoom ou dé-zoom nous demande près de 20 secondes d'attente. Il n'est pas possible de se déplacer sur la carte sans avoir un nouveau temps de chargement. A titre personnel, je trouve les légendes très peu claires, la carte assez disgracieuse et sans aucun repère géographique (noms des villes...). Le temps de chargement est rebutant. Le PDF est sans nul doute plus informatif que le système géographique interactif présent sur le site.

On retiendra enfin que l'adresse d'accès au site cartographique est très difficile à apprendre par cœur :

http://drysedale.kgs.ku.edu/natcarb/eps/natcarb_alpha_content.cfm (consulté le 8 juillet 2009).

10.3.1.3.2 L'atlas du Royaume-Uni

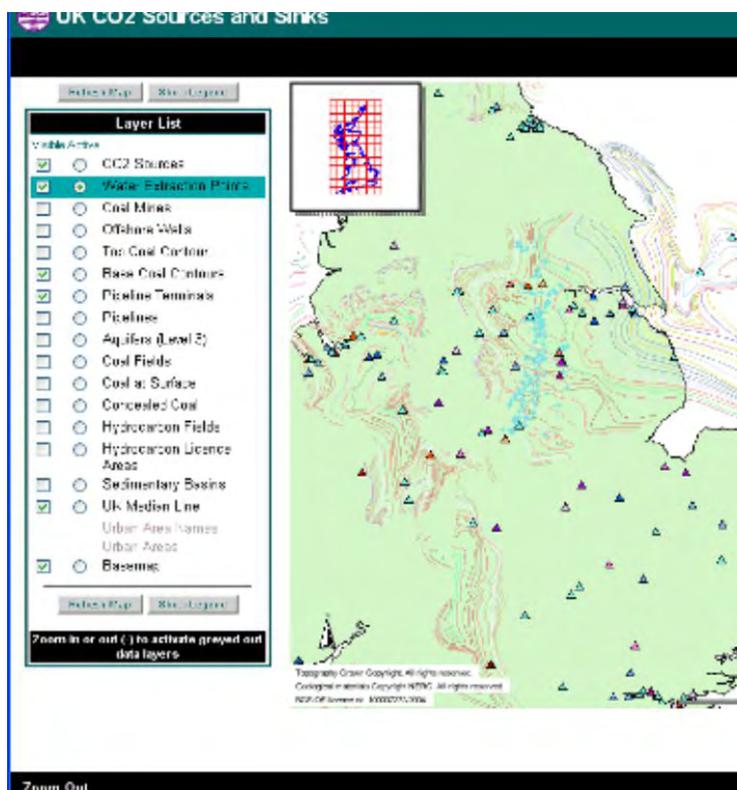


Figure 18 : l'atlas interactif du Royaume-Uni

Le Royaume-Uni a un atlas disponible en version interactive¹¹. Il faut accepter des copyrights avant d'avoir le droit de visualiser l'outil. Il a été développé en 2006 par le British Geological Survey, et est disponible directement *via* son site¹². Cependant, pour le retrouver à partir de la page d'accueil, c'est un véritable parcours du combattant : pas moins de quatre profondeurs avant de trouver le lien.

Le chargement du SIG est cette fois très rapide : il faut 3 secondes en moyenne pour changer le contenu de la page. Les légendes sont faciles à trouver, et assez claires pour être comprises. Les outils à droite sont par contre peu expliqués, et il n'y a pas d'info-bulles pour comprendre à quoi ils servent. Tout comme l'outil américain, on n'a pas de repères géographiques quand on zoom : il est difficile de voir au dessus de quelles communes on est, ce qui est dommage quand on veut se repérer sur le territoire.

Le territoire concerné par cet atlas est l'ensemble des terres et mers du Royaume-Uni : on retrouve donc une grande partie de la mer du Nord, ainsi qu'une avancée sur l'océan atlantique au nord-ouest. Contrairement à Metstor, les couches cartographiques sont seulement géologiques : les sources d'émission, les possibilités de stockage, les puits de charbon et les sources d'extraction du pétrole, etc. On n'a donc pas de références aux densités de population, aux critères environnementaux tels que les réserves naturelles protégées, etc.

Les sources d'information de cet outil cartographique sont diverses, et données lors de l'acceptation des copyrights :

"England and Wales CO₂ sources and emissions data ©Environment Agency

Scotland CO₂ sources and emissions data ©SEPA

Northern Ireland CO₂ sources and emissions data © DoE

UK Oil and Gas Fields and Infrastructure data © DTI

UK Aquifers data © British Geological Survey (NERC)"

10.3.2 Ses utilisateurs et sa visibilité actuels

10.3.2.1 *Statistiques et visiteurs*

Grâce à de petits scripts rajoutés sur les serveurs où sont hébergés les sites web, il est possible d'analyser tout un lot de statistiques sur les visiteurs. Par exemple, il est possible de savoir combien de pages ont été vues, combien de visiteurs différents ont visité le site (ou plutôt combien d'ordinateurs différents), quel est leur OS (Windows, Linux...), ou même le nombre de couleurs qu'ils utilisent (256 couleurs, 32 millions...). Les autres données utiles concernent les modalités d'accès des visiteurs (pages d'entrée, liens suivis pour arriver au site, ...).

Pour analyser ces statistiques, de nombreux outils ont été développés, et sont soit gratuits, soit payants. Le BRGM a choisi d'utiliser dans un premier temps l'outil de statistiques Webtrends. Deux défauts sont visibles directement :

Il n'y a pas les mots-clefs dans les rapports de statistique. On ne sait donc pas comment le visiteur est arrivé sur le site, sinon qu'il a utilisé google, par exemple. Beaucoup d'outils de

¹¹UK CO₂, <http://www.bgs.ac.uk/science/co2/ukco2.html> (consulté le 8 juillet 2009)

¹²British Geological Survey (BCS), <http://www.bgs.ac.uk/home.html> (Consulté le 8 juillet 2009)

statistiques savent exactement quelle expression a été tapée dans le moteur de recherche. On pourrait ainsi différencier deux types de visiteurs : ceux qui tapent "metstor" directement, et passent systématiquement par les moteurs de recherche pour aller sur les sites qu'ils visitent, et ceux qui ne connaissent pas le site et arrivent dessus grâce au référencement.

Le système de statistiques ne semble pas faire la différence entre les robots (ordinateurs des moteurs de recherche qui visitent le site en permanence pour enregistrer les pages), et les visiteurs humains. Il est donc difficile de savoir combien le site a réellement de visiteurs, et par où ils arrivent.

A mes yeux, l'outil de statistiques utilisé a le mérite d'exister, mais reste insuffisant. Il devrait être modifié, pour pouvoir faire de réels suivis. Il manque deux données essentielles, ce qui biaise complètement les résultats et empêche d'avoir une bonne vision de la fréquentation du site, et des sources de cette fréquentation.

Le chef du projet Metstor (BRGM) indique que pour des soucis de confidentialité, l'installation d'outils comme Google Analytics semble difficile. Je recommande cependant un changement vers un autre outil qui permettrait d'avoir des statistiques complètes et non-biaisées.

Les évolutions en nombre de visite en moyenne par jour sur un mois sont :

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
26	30	32	26	27	28

Les chiffres sont à relativiser, parce qu'on connaît difficilement la part d'humains et de robots dans ces visites. Par exemple, on voit dans les statistiques qu'il n'y a environ que 40% des visites qui proviennent de France, soit environ 10 à 12 visites par jour qui viennent de France.

Un seul visiteur peut avoir plusieurs visites dans la même journée : en effet, s'il se connecte à 10h le matin, à sa pause midi, à 15h et en rentrant chez lui le soir, il sera comptabilisé quatre fois ! Dix à 12 visites correspondent donc à quelques visiteurs seulement.

Avec ce très faible nombre, il est impossible d'effectuer des analyses statistiques plus détaillées et des évolutions possibles au cours du temps. Les commentaires des utilisateurs sont finalement provoqués : les concepteurs et chercheurs demandent des avis à des visiteurs ciblés, ce qui biaise le résultat d'une analyse neutre. Un retour pertinent ne saurait être fait que par quelqu'un qui a décidé de lui-même d'aller sur ce site-là, ou qui est tombé dessus totalement par hasard, dans ses recherches d'information.

10.3.2.2 *La communication effectuée*

Pour l'instant, la communication à propos du site Metstor a été peu développée. Sur Internet, nous ne trouvons guère que les présentations du site Metstor lors de conférences, ou des publications en parlant. En cherchant « Metstor » sur Google, on trouve :

- Le site officiel
- Le site du CIRED
- Un hébergeur de publications
- Le site du MEEDDM
- Le site de Minh Ha-Duong, chercheur associé au projet

- Le site du BRGM

Le premier lien hors-contexte du projet Metstor a été trouvé en page 7 des résultats : c'est une réponse¹³ à la question *"pourquoi est-il dangereux de respirer le gaz carbonique qui sechappe des tuyaux dechappement merci avance"* (NDA : les fautes ont été conservées dans un souci d'exactitude), où un membre donne un lien vers le site de Metstor¹⁴.

Pour que le site soit visité, il faut que ces initiatives de liens volontaires soient plus nombreuses. Il faut créer un réseau de liens entrants, des sites extérieurs, parfois généralistes, vers Metstor. De même, la valorisation des mots-clefs et expressions clefs, après étude de statistiques les comprenant, sera très importante pour assurer une meilleure visibilité du site.

10.3.2.3 Retours des utilisateurs

Pour l'instant, les seuls retours utilisateurs qui ont été reçus par le BRGM ont été envoyés par des industriels. Malgré des présentations devant de nombreux acteurs, le nombre de retours formels est très limité, et ne doit pas dépasser cinq.

Ils sont de trois types :

- **Des remarques**, par exemple *"Très bonne idée de ne pas verser dans l'interprétation mais de bien rester dans l'affichage intelligent de données brutes."*
- **Des idées** : *"Quelques autres idées de layers supplémentaires : Villes importantes, ou chefs lieux ; Limites des départements et des régions."*
- **Des questions** : *"les trous dans l'aquifère du dogger, c'est les exploitations géothermiques du BRGM ?" ou "Quelle est la formule utilisée pour le calcul de la capacité de stockage des aquifères ?"*

Les réponses sont pour l'instant apportées par le chef de projet.

La seule remarque jusqu'à présent faite de lui-même par un visiteur du site que ne connaissent pas les décideurs, est que le système cartographique ne colle pas à la fenêtre de son navigateur.

10.3.3 Son utilisation pratique

10.3.3.1 Analyse technique du site Metstor.fr

Le nom de domaine *metstor.fr* est inadéquat pour un nom de site. Un nom de site doit marquer l'esprit des visiteurs, de telle sorte qu'ils le retrouvent facilement dans leur mémoire si jamais ils en ont le besoin. L'association *"tst"* du nom rend la mémorisation difficile. De plus, l'utilisation de termes génériques est conseillée pour le référencement. A titre d'exemples, voici plusieurs noms de domaines libres au 27 mai 2009 : *stockage-CO₂.fr*, *stockageCO₂.fr*, *stockCO₂.fr*, etc.

Le cahier des charges demandait un design sobre. Le pari est réussi : minimaliste mais très

¹³Dangers du gaz carbonique pour l'homme, <http://forums.futura-sciences.com/sante-medecine-generale/316867-dangers-gaz-carbonique-lhomme.html> (consulté le 8 juillet 2009)

¹⁴Metstor, Dangers et potentiels de danger liés au CO₂, http://www.metstor.fr/thematiques/dangers_et_potentiels_de_dangers_co2.htm (Consulté le 7 juillet 2009)

efficace, la charte graphique n'agresse pas les yeux, et paraît très professionnelle.

On peut cependant regretter le choix d'un site totalement élastique en horizontal (i.e. qui s'adapte à la taille de l'écran, au lieu d'avoir une taille fixe en nombre de pixels) : si ce choix est agréable quand les écrans sont un peu plus grands, il peut devenir redoutable si l'écran est vraiment large. Alors qu'il est conseillé d'avoir des lignes de texte de maximum 12 mots, sur les sites Web, le site Metstor, en raison de son élasticité horizontale, dépasse largement les 20 mots. Les textes sont donc très difficiles à suivre et la concentration ne reste jamais bien longtemps, ce qui empêche de lire convenablement les articles présentés.

Les textes contenus sont en général trop longs et techniques pour être compris par des néophytes. A titre de comparaison, j'ai pris quelques articles au hasard de différents journaux en ligne (Nouvel Obs, Rue89, Le Monde, Figaro). La taille de ces articles allait de 450 à 700 mots. En comparaison, les quatre articles de la rubrique "Le stockage géologique du CO₂" font en moyenne 838 mots. On observe donc un dépassement quasi-systématique du nombre de mots auquel les médias s'astreignent.

Il y a un manque de contenus graphiques : il est toujours plus agréable de lire une courbe ou un camembert que d'avoir une succession de pourcentages donnés dans le texte. Il ne faut pas hésiter à agrémenter les explications de contenus graphiques : courbes, schémas ou photos...

Ces deux défauts ont été évoqués par les deux personnes rencontrées au BRGM lors des entretiens (coordinateur et chef de projet). Avec davantage de moyens, ils aimeraient tous les deux pouvoir faire vulgariser ces textes scientifiques par des experts, en rajoutant des contenus multimédias, permettant à tous les éventuels visiteurs de bien comprendre les enjeux du CSC.

Même si le titre du site tout en haut renvoie vers l'accueil, il est conseillé de lui ajouter un autre lien "*Accueil*" dans le menu horizontal, pour pouvoir revenir à la page principale sans se poser de questions.

La différence entre les onglets "*thématiques*" et "*Le stockage géologique du CO₂*" n'est pas perceptible au premier abord. Des discussions ont commencé entre deux membres du projet sur l'organisation de ces rubriques. L'enjeu est d'avoir des textes assez courts, mais pas trop de profondeur dans le site : il faudrait pouvoir accéder à tous les textes en un minimum de clics, mais sans avoir l'impression d'en avoir trop. L'ajustement est délicat.

Dans la rubrique "*thématiques*", les sous-menus ne sont pas visibles sans avoir cliqué sur le lien principal. On n'a donc pas de vision globale des articles mis à notre disposition. Il faudrait voir s'il est possible de créer un sous-menu plus agréable pour naviguer.

La page d'accueil est difficilement lisible : on devrait voir du premier coup d'œil qui est à l'origine du site, ce à quoi le site va servir, et ce qu'on pourra trouver dedans. Un texte introductif très attrayant doit être mis en avant. Il n'y a pas à l'heure actuelle d'accroche pour le visiteur.

Minh Ha-Duong propose de mettre l'outil cartographique en page d'accueil, parce qu'il est le cœur du projet. Seulement, cet outil sans les explications nécessaires n'est pas une bonne idée. Il y a une différence entre un outil comme Google Maps, où l'enjeu est juste de connaître la géographie d'une région (ce que tout le monde peut faire), alors qu'une cartographie du CSC est beaucoup plus sensible, et plus technique à la fois.

Il faut que le visiteur ait au moins des connaissances minimales avant de pouvoir accéder à l'outil cartographique. C'est pour cela qu'il faut insister sur un glossaire, et des info-bulles ou cadres-informations sur les icônes et couches géologiques du système cartographique. Il faut que le visiteur se sente accompagné lors de son séjour sur le site.

D'un point de vue plus pointu techniquement, les liens vers les sous-rubriques (à propos, thématiques...) ne devraient pas pointer vers /index.html, mais vers / uniquement. De même pour le retour à la page d'accueil. Pour éviter les *duplicate-contents* qui pourraient nuire aux résultats sur les pages des moteurs de recherche, rediriger avec une redirection 301 dans le htaccess les index.html et index.php vers la racine /.

10.3.3.2 Etude sur les élèves des Mines (Synthèse d'un rapport de Minh Ha-Duong)

Minh Ha-Duong (2008) a effectué une première étude (voir Tâche 2.4) de l'ergonomie du site Metstor.fr avec des élèves de l'école d'ingénieur des Mines de Paris.

Les résultats de cette étude sont à relativiser : le public interrogé est un public jeune, de la génération Internet. Ils sont élèves-ingénieurs d'une grande Ecole, donc avec une base scientifique assez grande pour comprendre rapidement les enjeux et phénomènes du CSC. De plus, sortant tout juste de classes préparatoires, ils n'ont pas nécessairement le recul et l'esprit critique nécessaire pour pouvoir tirer une analyse objective du site.

Ce public est à différencier grandement d'autres acteurs : par exemple, les élus ou ONG ne sont pas nécessairement issus de la même génération, n'ont pas forcément les mêmes formations scientifiques, et l'habileté à utiliser les outils du web. De plus, ils n'ont pas comme les élèves des Mines un temps offert à l'étude et à la formation du site. Généralement, ils voudront éviter les pertes de temps, et aller droit au but.

Il est surprenant de constater qu'à la question Q11, il y ait 7 élèves sur 11 qui répondent "tout à fait d'accord" ou "plutôt d'accord" ; ce n'était *a priori* pas le public visé au départ, et il ne serait pas étonnant qu'aucun ne soit retourné sur le site metstor.fr depuis cette enquête.

Finalement, est-il pertinent de demander l'avis de personnes qui ne sont pas concernées par les problématiques du CSC ? Les enjeux ne sont pas les mêmes, et elles n'ont donc pas le même esprit critique sur les informations trouvées. Il convient donc de pouvoir interroger les personnes réellement concernées par le CSC.

10.3.4 Conclusion de la partie 1

10.3.4.1 Conclusions sur l'ergonomie et l'utilisation du site

Une des questions cruciales de cette partie est le choix entre réaliser un site d'informations avec une carte, ou plutôt un site cartographique avec des informations. Selon le point de vue qui sera finalement choisi, la forme du site sera très certainement différente, et le comportement des visiteurs sera modifié. Il semble que le sujet du CSC est assez complexe, et n'est pas forcément bien maîtrisé par l'ensemble des visiteurs potentiels. L'enjeu de la consultation de ce site est très différent d'une consultation de Google Maps par exemple : on n'aborde pas une carte de risques de la même manière que l'on regarde la route à prendre pour se rendre à tel endroit. Afin de permettre au visiteur de bien appréhender l'outil cartographique du site Metstor, il semble important qu'il ait une bonne base d'informations préalables.

Cependant, comme l'ont souligné fort justement le coordinateur du projet et le chef de projet, les textes sont pour l'instant trop scientifiques, et ne sont finalement que des retranscriptions fidèles des recherches réalisées dans le cadre de Metstor 1. Il semble nécessaire, afin que les visiteurs puissent mieux comprendre les enjeux, les conséquences, et le contexte du CSC, que la totalité des textes soient simplifiés, quitte à donner des liens vers des pages plus fournies et techniques. Il faut imaginer une hiérarchisation de l'information : tout d'abord, il faut chercher à

s'adresser à un public qui n'est pas averti (riverain qui n'aurait pas suivi d'études scientifiques). Ensuite, grâce à des liens vers "plus d'informations", on peut mettre à disposition des articles plus fournis, un peu plus techniques, pour les personnes ayant les bases scientifiques nécessaires à leur compréhension. Enfin, pour les chercheurs dans le domaine, ou les experts en CSC, il faut également mettre à disposition les rapports bruts du projet Metstor 1, afin de donner une libre information.

Les personnes interrogées ont cependant remarqué l'effort ergonomique déjà porté par cette structure de site. Contrairement aux sites américain et anglais présentés dans cette partie, le site Metstor, hébergé indépendamment, est très facile d'accès, ergonomique, et la navigation est aisément compréhensible. L'utilisation de l'outil cartographique pour se repérer est relativement bonne : les cartes des routes et des villes permettent à l'utilisateur de facilement trouver les zones qui l'intéressent, contrairement aux outils étrangers. Une remarque a été faite au chef de projet : il serait judicieux de pouvoir rentrer directement dans un cadre de recherche le nom d'une localité ou un code postal, qui enverrait vers la zone voulue, afin de permettre de faciliter encore la navigation.

L'enjeu principal sera d'apporter l'aide nécessaire à l'utilisateur pour comprendre tous les outils sur le système cartographique : il doit pouvoir comprendre facilement ce que sont les couches géologiques proposées, pourquoi elles sont proposées (en quoi elles rentrent dans la problématique du CSC), et comment les visualiser clairement. Le rapport final devra également être explicite.

Le concepteur doit prendre conscience que ce qu'il sait, le visiteur ne le saura pas nécessairement. Par exemple, le choix d'avoir ouvert le site alors que les données pour le bassin aquitain ne sont pas encore réunies n'est un bon choix que si le visiteur est au courant ! Pour l'instant, aucun message ne lui indique qu'il y a des capacités de stockage de CO₂ dans ces zones géographiques, mais qu'elles n'apparaissent pas encore sur le site. Tout ce qui paraît évident pour l'équipe de conception doit tout de même être apporté, d'une manière ou d'une autre, sur le site, afin que les visiteurs aient accès à l'ensemble des informations et des remarques faites.

10.3.4.2 Nécessité d'un retour à la réflexion sur les buts

La question de voir si le site est de bonne qualité pour les visiteurs qui sont déjà en train de le consulter est nécessaire. Cependant, elle n'est pas suffisante : il faut d'abord s'assurer que le site répond à une réelle demande avant de pouvoir juger de sa qualité intrinsèque. L'objectif du site était au début de permettre aux élus et aux industriels d'avoir une base cartographique leur permettant de voir les capacités de stockage théoriques sur le sous-sol français.

Depuis, le cahier des charges de Metstor a évolué, en évoquant : "il s'agit de passer d'un démonstrateur à destination d'ingénieurs à un système d'information soutenant un devoir de service public. [...] Le public attend aujourd'hui de pouvoir exprimer ses craintes et ses interrogations et recevoir des réponses directes, au delà des éléments informatifs précalculés mis à sa disposition."

Cet extrait évoque bien les objectifs que devraient remplir l'ensemble des pouvoirs publics, mais ne place pas précisément Metstor.fr dans ce processus. S'agit-il d'être la plate-forme où le public pourra exprimer ses craintes et recevoir des réponses directes, ou uniquement d'un outil d'information permettant d'éclairer le débat ? Au delà de cet extrait très général, comment les décideurs voient évoluer le site Metstor.fr ? Quels sont les outils qui doivent alors être mis à disposition du public ? Peut-il faire l'économie d'outils interactifs entre le public et les chercheurs ?

Au sein de cette deuxième partie, nous allons examiner la perception que peuvent en avoir chacun des acteurs. Quelle peut-être la place d'un système d'information en ligne pour leur institution ? Nous verrons que la question de la perception, de l'utilité, est bien plus compliquée qu'il n'y paraît de prime abord. Pour que le site Metstor.fr puisse avoir une réelle utilité, il devra tenter de s'insérer dans les débats autour du CSC.

10.4 LES VISÉES DU SITE

10.4.1 Un sujet en voie de politisation ?

Le rapport du GIEC de 2007 a fini par convaincre les plus réticents. Il est très régulièrement cité comme référence pour appuyer le fait que les actions de lutte contre le réchauffement climatique sont urgentes et de grande ampleur.

Pour arriver au facteur 4, les principales actions envisagées sont l'efficacité énergétique, les énergies renouvelables, et le captage-stockage de CO₂. Dès lors qu'il fait partie des solutions proposées et réfléchies par le GIEC, le CSC a été mis en avant dans les décisions politiques : au Grenelle de l'Environnement, via la Directive européenne sur le captage et le stockage du CO₂, etc.

Les ONG ont alors dû se positionner clairement sur le sujet, et on a vu apparaître des rapports et prises de positions : Greenpeace¹⁵ (2008), WWF¹⁶, RAF-F¹⁷ (2007), etc. Les industriels intéressés par la technologie ont eux aussi commencé à réfléchir à des projets. Les deux projets de démonstration en France, assez avancés, sont ceux de Total à Lacq (annoncé le 8 février 2007¹⁸), de Véolia à Claye-Souilly (annoncé le 13 mars 2008¹⁹). On observe sur place des contestations vis-à-vis de ces deux projets.

A l'international, on a eu plusieurs cas de politisation de projets CSC. A plusieurs reprises, les industriels avec l'accord d'élus ont commencé à travailler sur des installations de stockage de CO₂, avant d'être rattrapés par des oppositions locales, notamment à Hawaï et aux Pays-Bas.

Ainsi, Minh Ha-Duong (2008), revient sur un échec de projet à Hawaï :

"Cas n°2: En 1997, lors d'un consortium de recherches sur la grande île d'Hawaï, des scientifiques japonais, norvégiens et américains ont adopté un projet dans le but de tester la séquestration océanique du CO₂, une technologie consistant à stocker ce gaz sur le fond de l'océan. Ils ont par la suite choisi le laboratoire d'Hawaï pour mettre en œuvre leur projet parce que ce site donne accès à une fosse profonde et facilite ainsi les travaux de recherches. Mais dès que les riverains ont pris connaissance de ce projet par le « West Hawaï Today » du 18 mars 1999, ils ont manifesté leur mécontentement. Les raisons de cette protestation étaient diverses. Certains étaient contre la séquestration en général sous prétexte que celle-ci ferait

¹⁵Greenpeace, False Hope, <http://www.greenpeace.org/international/press/reports/false-hope> (consulté le 20 juillet 2009)

¹⁶WWF, Les attentes de WWF, <http://www.wwf.fr/content/download/2879/22195/version/4/file/RECOMMANDATIONS-COPBD.pdf> (Consulté le 20 juillet 2009)

¹⁷RAC-F, Note de position du RAC-F sur le Captage et Stockage du CO₂, http://www.rac-f.org/article.php3?id_article=1224 (consulté le 20 juillet 2009)

¹⁸Actu-Environnement, Total lance un projet de captage et stockage de CO₂ en France, http://www.actu-environnement.com/ae/news/total_captage_stockage_co2_2257.php4 (visité le 1er juillet 2009)

¹⁹Le Moniteur, Véolia lance un projet de captage et stockage de CO₂ en Seine-et-Marne, <http://www.lemoniteur.fr/135-environnement/article/actualite/519107-veolia-lance-un-projet-de-capture-et-stockage-de-co2-en-seine-et-marne> (visité le 1er juillet 2009)

oublier les autres nouvelles technologies sans parler de l'impact sur la faune. D'autres étaient plutôt pour la séquestration géologique. Quant aux pêcheurs, ils avaient peur que le CO₂ empoisonne les poissons et que par conséquent ceux-ci soient boudés par les consommateurs. Des batailles judiciaires ont éclaté, ce qui a fait que le projet en question a finalement dû être réalisé en Norvège.²⁰

On peut également citer un projet de Shell, à Barendrecht aux Pays-Bas. Shell annonce début 2009 son souhait de stocker 400 000 tonnes de CO₂ par an en dessous de cette petite ville à une quinzaine de kilomètres de Rotterdam. Il s'oppose depuis au public, qui utilise une expression détournée : "not under my backyard" (référence au nimby, "not in my backyard", utilisé très souvent pour exprimer une opposition sur l'installation de technologies en surface). Par exemple, un résident dit : "Why do a project in a residential area and not offshore? The atomic bomb wasn't tested under Manhattan. To me this means: Not under my backyard." (Traduction de l'Auteur : "Pourquoi un projet dans une zone résidentielle et non offshore ? La bombe atomique n'était pas testée sous Manhattan. Pour moi ça sera : pas sous mon arrière-cour"). La situation n'est pas encore assez avancée pour savoir si cette opposition prendra de l'ampleur parmi la population locale.²¹

Un autre exemple flagrant est visible en Allemagne : l'usine de Spremberg est équipée depuis septembre 2008 de dispositifs de captage du CO₂. Mais au lieu de le stocker, celui-ci est totalement rejeté dans l'atmosphère. La cause ? Une opposition locale au stockage du CO₂. La population craint des effets sur la santé publique.²²

Les projets qui présentent le moins de problèmes sociaux sont ceux qui prévoient de stocker le CO₂ loin des zones habitées. Ainsi, on peut donner en exemple la raffinerie de Mongstad en Norvège, qui est d'après son exploitant le "projet le plus avancé d'Europe"²³. Le CO₂ sera stocké offshore. L'autre possibilité est de le stocker dans des poches sous les déserts.

10.4.2 Présentation des acteurs du débat sur le CSC

Certains des entretiens souhaités au départ de ce projet n'ont pas pu être réalisés. Je donnerai donc les réponses qui m'ont été faites lors de mes tentatives de contacts.

Le BRGM : Le BRGM coordonne le projet Metstor, en parallèle à de nombreux autres projets concernant le captage et stockage du CO₂²⁴. Il est également co-financeur. Des entretiens ont été effectués avec le coordinateur du projet, et avec le chef de projet Metstor 2. Le BRGM est un Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial. Il est actionnaire à 20% de la société Geogreen, entreprise de services d'ingénierie dédiée au transport et au stockage géologique du CO₂; les autres 80% étant détenus par Geostock et l'IFP.

L'ADEME : L'ADEME est le financeur du projet. Je n'ai pas eu d'entretien avec cette institution, et n'ai donc pas recueilli leur point de vue sur toutes les questions abordées dans ce dossier.

²⁰M. Ha-Duong, Captage et Stockage du CO₂ : risque et perception du public, http://www.centre-cired.fr/IMG/pdf/Ha_Duong_CCS.pdf (consulté le 9 juillet 2009)

²¹Royal Dutch Shell PLC, Barendrecht's Stand Up to Shell Plan to Bury CO₂ Under Town, <http://royaldutchshellplc.com/2009/04/20/barendrecht-s-stand-up-to-shell-plan-to-bury-co2-under-town/> (consulté le 9 juillet 2009)

²²The Guardian, Capture et stockage du CO₂, pas dans mon jardin, <http://www.ddmagazine.com/200907311365/Actualites-du-developpement-durable/Capture-et-stockage-du-CO2-Pas-da ns-mon-jardin.html> (consulté le 4 août 2009)

²³Good Planet, Une raffinerie norvégienne veut devenir un modèle de captage du CO₂, <http://www.goodplanet.info/goodplanet/index.php/Contenu/Depeche/Une-raffinerie-norvegienne-veut-devenir-un-modele-de-captage-du-CO2> (consulté le 4 août 2009)

²⁴BRGM, Liste des actions nationales, <http://www.brgm.fr/brgm/CO2/national.htm> (visité le 1er juillet 2009)

Leur communication à propos du CSC passe essentiellement par le Club CO₂, d'après un des responsables de projet.

- Véolia : Industriel dans le secteur des services de l'environnement. Véolia a soumis un projet de stockage de CO₂ à Claye-Souilly dans la Seine-et-Marne. Il possède notamment, dans ce même secteur, des décharges de déchets qui créent du méthane, lequel méthane est valorisé pour produire de l'électricité. C'est à la sortie de cette usine productrice d'électricité que Véolia souhaiterait stocker le CO₂. Le projet est toujours en cours d'étude.
- Les ONG environnementales nationales (Greenpeace, WWF, Les Amis de la Terre, etc.) participent aux négociations en matière d'environnement. Elles sont un des principaux contre-pouvoirs et participent aux débats sur les enjeux environnementaux au niveau national ou international. Elles peuvent par contre soutenir au niveau local des associations de défense du territoire : France Nature Environnement a par exemple soutenu les Côteaux de Jurançon, association locale qui militait contre le projet de Lacq.
- Les associations locales peuvent être de plusieurs types : associations de riverains, associations de défense du territoire, ou de défense du patrimoine, par exemple. Plusieurs associations locales ont été analysées : ADENCA et NE77 pour le projet de Véolia, et les Côteaux de Jurançon pour le projet de Total. Les associations contactées n'ont pas donné suite à mes demandes d'entretiens. Je reviendrai plus tard sur leur choix, et sur les motivations qu'elles ont apportées pour refuser la rencontre.
- Les élus et administrations : ils sont chargés de mener une politique au niveau national ou au niveau local. J'ai rencontré un fonctionnaire du MEEDDM, chargé des questions de CSC, et un élu local de Claye-Souilly. Le maire adjoint de cette ville chargé des questions environnementales n'a pas souhaité me rencontrer.

10.4.3 Points de vue des acteurs

Dans cette section, je rends compte des différentes questions soulevées par les entretiens. Je développerai le point de vue des différents acteurs, dépendant en partie de leur contexte institutionnel.

10.4.3.1 *But et visées du site Metstor.fr*

Comment chacun des décideurs du projet Metstor le voit-il évoluer ? Quel est le but recherché par chacun d'eux ?

Le coordinateur du projet au sein du BRGM souhaite que ce site devienne une plate-forme de référence concernant le captage et le stockage du CO₂ en France. Il aimerait avoir "des retours" pour pouvoir améliorer le système. Mais pour lui, le site doit rester absolument un site d'information pure, scientifique, sans aucun aspect politique. Il faut dissocier absolument le débat politique et les données scientifiques.

Le chef du projet, également au BRGM, aimerait avoir plus d'interactivité avec les visiteurs : éventuellement avoir un forum de discussions pour que les membres puissent poser des questions. Mais il ne veut pas endosser la responsabilité de débats qui dévièrent vers d'autres sujets, ou qui ouvrirait vraiment la question sur la politique énergétique de la France par exemple. Il s'interroge donc sur la pertinence réelle de mettre un forum de discussion, s'il n'a pas les moyens de cadrer réellement les discussions qui s'y passeraient.

10.4.3.2 *Les avantages et inconvénients du CSC*

Tous les intervenants interrogés s'accordent sur l'existence et la réalité du réchauffement climatique, sur l'obligation d'aller vite dans ce domaine. Cependant, des divergences apparaissent quant à la politique à mener, que ce soit dans le monde ou en France.

Ainsi, au MEEDDAT, on dit que le CSC est une solution parmi d'autres (ENR, efficacité énergétique, réduction de la consommation...), mais que pour arriver convenablement au "facteur 4"²⁵, il faudra utiliser toutes les solutions. Ce discours est aussi celui du BRGM, où l'on dit que le "CSC répond à une partie de la solution recherchée".

Les ONG nationales sont dans l'ensemble d'accord que cette solution, si elle était mature, fiable, sans souci, pourrait participer convenablement aux réductions des émissions de gaz à effets de serre. Mais elles émettent des doutes beaucoup plus forts sur la viabilité économique et temporelle de cette solution.

De plus, une autre différence entre les acteurs porte sur le choix politique : au MEEDDAT, il est dit que l'on n'effectue pour l'instant que des recherches et des démonstrateurs, et que rien n'est décidé pour le moment en France. Le BRGM refuse de prendre une position politique à ce sujet, l'institution considère son travail comme scientifique se devant de répondre aux questions posées sans interroger les fondements politiques de ces questions. Les ONG nationales sont dans l'ensemble contre le CSC, surtout en France où la majeure partie de la production d'électricité n'est pas carbonée (nucléaire, hydroélectricité). La technologie coûterait donc très cher pour s'attaquer uniquement aux émissions industrielles, alors que des économies plus grandes peuvent être faites dans d'autres domaines, comme l'efficacité énergétique et l'isolation de l'habitat.

L'industriel rencontré, Véolia, n'est pas certain qu'il y aura un développement de cette technologie sur le sol français. A ses yeux, les entreprises françaises travaillent dessus pour des objectifs internationaux, et pour pouvoir répondre efficacement à la demande de pays plus émetteurs de CO₂, comme la Chine ou l'Inde. Cependant, pour arriver à ces objectifs, il est essentiel d'accéder à des démonstrateurs sur le sol français, afin de tester la viabilité technique de telles installations.

Le problème rencontré est qu'en France, on "ne vit pas sur un grand désert" (Véolia), et qu'il faut donc faire accepter à la population ces projets de CSC.

Le principal argument contre le CSC, en tout cas pour l'instant, est partagé par tous les intervenants : le coût de la technologie est encore trop important pour qu'elle soit déployée à grande échelle. C'est pour cela qu'il y a des travaux de recherche, avance le ministère : diminuer les coûts est une priorité.

Pour les ONG, l'argent de la recherche mis dans le CSC sera perdu dans la recherche sur les nouvelles formes d'énergies propres, ou sur l'efficacité énergétique : elles demandent donc à ce que l'argent public ne soit pas dépensé pour des technologies sur lesquelles les entreprises sont d'ores et déjà positionnées.

10.4.3.3 *Le rôle du BRGM*

Une question très épineuse et revenue dans beaucoup d'entretiens est celle de la place de

²⁵Le "facteur 4" est le nom donné à l'objectif de diviser par 4 les émissions de gaz à effets de serre d'ici à 2050 en France,

BRGM dans le contexte du CSC. La question a été abordée la première fois par les associations locales, lors de mes contacts téléphoniques, où il m'a été dit que "BRGM est allié à Véolia".

Les points qui posent problème pour ces associations sont :

Le fait que le BRGM soit actionnaire d'une société à but lucratif, Geogreen, qui travaille sur des questions de CSC. Le BRGM dit que c'est justement pour créer une séparation nette et claire que la société a été créée. Cependant, ce geste est perçu par les acteurs locaux comme un aveu d'intérêt économique du BRGM dans les questions de CSC. L'intervenant d'une ONG nationale m'a lui aussi parlé spontanément de ce problème : le BRGM serait "*content de voir apparaître cette technologie, parce que ça leur fait des crédits de recherche*". Il trouve donc étonnant, à ce moment là, que ce soit le BRGM qui fasse des études sur l'acceptabilité, tout en étant juge et parti des projets de CSC. Il compare la situation à Areva : "*c'est comme si Areva faisait des études sur l'acceptabilité du nucléaire*". Parfois, il a été reproché que les recherches actuelles portent plutôt sur "*comment faire accepter le CSC à la population*", que d'étudier si la technologie est effectivement acceptée.

La contre-expertise faite à Lacq sur le projet de Total. Je colle ici un paragraphe d'un article sur le blog des coteaux de Jurançon :

"Il est également expliqué la notion de conflits d'intérêts qui ne semble pas bien comprise par les autorités françaises. Il importe que les personnes chargées d'évaluer la faisabilité scientifique et les risques de l'expérience pilote ainsi que son acceptabilité sociale dans le cadre de Chapelle de Rousse soient totalement indépendantes de Total et le garantissent par écrit. Il semble, de manière surprenante, que le Préfet des Pyrénées-Atlantiques ait choisi le BRGM pour effectuer une contre-expertise. Or, le Directeur du BRGM siège au conseil scientifique du projet pilote de Total ; ce qui rend son institution inéligible à une contre-expertise. Par ailleurs, le BRGM a des liens étroits avec Total et est partie prenante dans une entraprise de prestation de service d'ingénierie dans le stockage de CO₂, Geogreen."²⁶

Le rapport d'enquête publique sur ce projet a consacré un paragraphe entier à cette question, suite aux nombreuses remarques faites par les riverains et associations locales.

"7-Valeur technique de la tierce expertise du BRGM

La décision prise par la DRIRE de confier au BRGM, certifié Iso 9001, la tierce expertise sur le projet d'autorisation du pilote de stockage géologique de CO₂ à Rousse 1 est, selon l'approche de la CE (Nd'A : Commission d'Enquête), une décision qui était indispensable au regard des enjeux et des impacts du projet.

La CE constate l'excellente qualité que constitue le document de juin 2008, dont elle observe qu'il résulte d'un travail d'équipe de scientifiques constituée d'un géophysicien, d'un chef de projet sur les critères de sécurité pour le stockage géologique de CO₂, d'un géochimiste, d'un géomécanicien modélisateur, d'un ingénieur de risque sismique avec pour vérificateur un hydrogéologue senior chargé de mission Eau au MEEDDAT et du chef de service aménagement et risques naturels.

Selon l'analyse de la CE, la tierce expertise n'offre pas de complaisance au porteur du projet, mais démontre au contraire les insuffisances du dossier pour le projet pilote (2 ans d'injection de CO₂, puis 3 ans de surveillance) afin que ce dernier soit qualifié en terme de maîtrise des risques et puisse obtenir l'autorisation demandée par Total.

²⁶ADENCA, PROJET STOCKAGE CO2 REGION LACQ 64, <http://adenca.over-blog.com/article-21071825.html> (consulté le 2 juillet 2009) : les fautes de frappe ont été laissées en l'état

Sur une plus longue durée, cette expertise met aussi en évidence des études complémentaires requises qui seront liées pour partie aux avancées de la recherche durant l'exploitation du pilote.

Ainsi donc, la CE considère comme essentielles les recommandations et études complémentaires préconisées par le BRGM auprès de Total (Voir annexe 9, résumé non technique).

Enfin, la CE estime que le procès d'intention fait par divers intervenants durant l'enquête publique vis à vis du BRGM n'a pas de fondement solide.

Sur ce chapitre, la CE a pris acte des décisions de Total consistant à mobiliser ses ingénieurs afin d'apporter toutes les réponses aux questions du BRGM."

Il faut distinguer deux éléments dans ce débat : la neutralité réelle du BRGM dans ces projets, et la perception que les acteurs en ont. Si aucun élément ne peut venir étayer l'hypothèse d'un conflit d'intérêt, force est de constater que certains des acteurs, élus locaux comme associations, ont un regard critique voire très critique envers le BRGM. Peut-être à ce moment-là serait-il judicieux de s'interroger sur l'institution qui hébergerait le site Metstor ? S'il continuait à être exclusivement soutenu par le BRGM, pourrait-on imaginer qu'il soit mal vu par beaucoup de détracteurs des projets, qui y verraient un nouvel outil de communication de la part des industriels ? Ne faudrait-il pas, alors, envisager de diversifier les parties impliquées dans la gestion stratégique de ce site ?

10.4.3.4 Les débats publics

Plusieurs questions ont été posées aux intervenants concernant les débats publics qu'il y a eu à propos du CSC. Les différentes échelles rentrent encore une fois en jeu : au niveau international, au niveau national et au niveau local, les questions sont différentes.

Ce qui est visible lors des entretiens est que tous les interviewés ou presque ressentent un malaise dans les échanges et dans les débats. Quand on va sur le terrain à Claye-Souilly, on se rend compte que Véolia déplore un manque de dialogue possible avec les associations, que les associations disent que Véolia ne souhaite pas communiquer, et que les élus sont partagés. Certains parlent d'une mission d'information réussie (présentation du projet au salon Terres de Bries à Claye-Souilly), d'autres parlent d'un manque cruel de dialogue et de débats.

Le coordinateur du projet au BRGM déclare quant à lui que la réunion publique de juin 2008 dans laquelle il intervenait, la seule organisée officiellement depuis le lancement du projet de Véolia, s'est déroulée dans un climat cordial. La population était attentive, et est même restée après pour continuer de poser des questions aux différents chercheurs qui étaient présents.

Au niveau du ministère, on dit qu'il y aura un débat public national sur le CSC si on décide de le déployer à plus grande échelle. Pour eux, le débat a déjà eu lieu lors du Grenelle de l'Environnement, qui réunissait tous les acteurs concernés par cette technologie, et qu'on est pour l'instant uniquement au stade des démonstrateurs, et que cela ne nécessite donc pas de débats.

L'ONG rencontrée, elle, n'accepte pas que les conclusions du Grenelle soient prises pour légitimer l'utilisation du CSC. En effet, le CSC prend place dans une stratégie globale énergétique du pays, et au Grenelle de l'Environnement, il n'était pas question de parler de la place du nucléaire dans la politique française. En effet, comment évoquer un débat sur la politique énergétique française si on refuse de discuter de la place et du rôle du nucléaire, qui représente plus de 70% de la production d'électricité du pays ? Le débat a donc été considéré

comme tronqué d'une de ses parties essentielles, et donc faussé dès le départ. C'est pourquoi le CSC n'est pas accepté par les ONG nationales ayant participé au Grenelle de l'Environnement.

On peut donc penser, à la vue de ces entretiens, que les problèmes visibles à une échelle locale proviennent de fractures bien plus hautes dans la hiérarchie du processus décisionnel. Si un débat national n'est pas considéré comme juste dès sa conception et les contours qu'on lui impose, il existera nécessairement un acteur qui utilisera ce fait pour ne pas accepter les conclusions. Dans le cas du CSC, les ONG nationales n'acceptent pas les conclusions du Grenelle de l'Environnement à ce sujet, et les associations locales pourront compter sur leur soutien, et avoir des arguments supplémentaires pour décrier les projets.

Il semble que les débats n'aient pas été assez importants et compris pour que les structures nationales et locales acceptent les orientations prises par le Ministère de l'écologie en matière de politique du CSC.

10.4.3.5 Les apports d'Internet

Le BRGM avait pour vocation, dès le départ du projet Metstor, de partager toute l'information de façon libre avec le public. Internet s'est révélé être le meilleur outil pour cela. La question a été posée à plusieurs des acteurs de voir quelle était leur perception d'Internet, et le rôle qu'il pouvait jouer dans la recherche d'informations dans un premier temps, voire dans le débat public concernant le CSC en général ou les démonstrateurs locaux.

L'industriel Véolia estime que c'est une très bonne idée, et que ça permet d'avoir un débat plus éclairé. "Tout débat éclairé est mieux qu'un débat non-éclairé. Je vois lorsque j'ai des opposants à un projet, je préfère qu'ils soient conscients de tous les aspects plutôt qu'inconscients et qu'ils n'aient que des dogmes."

Cependant, il émet une réserve importante : quel pourcentage de la population possède Internet ? Quel est le public qui consulte régulièrement cet outil ? Dans les villes, il paraît naturel d'avoir Internet et de consulter ses mails tous les jours, mais dans les campagnes, ce n'est pas le cas. Il dit donc que toute l'information donnée sur le CSC doit également passer par la presse, que ce soit des journaux nationaux sérieux, mais aussi des journaux de "faits divers", qui doivent faire leur part d'information, sans verser dans l'alarmisme.

Il dit qu'il serait même judicieux que le site soit traduit en Anglais, en Chinois, voire d'autres langues. Les recherches en CSC doivent permettre des apports à l'international pour que la technologie puisse être appliquée dans les pays fortement émetteurs de CO₂.

Le BRGM doit-il rester la tutelle du site ? Pour Véolia, non. Ce devrait être la tâche du Ministère d'héberger le site, quitte à le sous-traiter au BRGM.

Pour l'ONG nationale rencontrée, l'information est certes disponible, mais "pour ceux qui vont la chercher". Or il est "impossible de faire se questionner les gens qui sont en dehors des sphères de réflexion concernant cette technologie". Pour réellement toucher la population et avoir un débat, il faut qu'il y ait dialogue, échange. Tant qu'on n'aura pas élargi la population des gens touchés, il n'y a pas d'intérêt à avoir des consultations ou des informations en ligne. Quant à avoir une cartographie de la France, les ONG qui sont contre le CSC n'y voient pas l'intérêt. En effet, si elles considèrent qu'il n'y a pas besoin, ou que le CSC n'est pas la bonne solution pour réduire les émissions de gaz à effets de serre, pourquoi se serviraient-elles d'un outil cartographique pour regarder les capacités ?

Les associations locales ne veulent pas non plus d'un débat en ligne, et veulent déjà pouvoir

rencontrer les acteurs. Elles regrettent de ne pas pouvoir voir Véolia dans de bonnes conditions, et avoir des discussions sérieuses. De plus, elles voient le site comme un site d'un "juge et parti", donc pas honnête, et cherchant à leur faire accepter la technologie. Elles émettent donc des réserves sur la pertinence de ce site, et ne souhaitent pas l'utiliser.

Au ministère, on dit que *"l'information aura le mérite d'exister"*. Après, ce sera au projet Metstor de communiquer à ce sujet, et de faire en sorte que cette information puisse réellement servir. Elle pourra être utilisée par les acteurs, et par exemple par les collectivités locales qui n'ont pas d'idée des capacités de stockage de leur commune.

10.4.4 La démocratie technique et les jeux de controverse

De nombreux débats publics ont été menés lors des dernières décennies. Ils sont souvent liés à des sujets à controverse, proches de la santé publique, de l'environnement, et de grands projets. On peut citer par exemple le nucléaire dans les années 1970, les OGM, les lignes à très haute tension d'EDF, ou encore les ondes des téléphones portables et des antennes.

Peu d'études sur le débat public multi plate-formes (Internet, réunions publiques, etc.) ont été menées, malgré un intérêt croissant de ces sujets ; on voit par exemple émerger de nouvelles recherches scientifiques sur la communication en ligne. Sciences Po a inauguré en juillet 2009 un laboratoire appelé Medialab, dont l'un des objectifs est d'étudier comment Internet peut servir à améliorer l'expression citoyenne.

Une des principales études concernant le débat public en ligne a été menée par Laurence Monnoyer-Smith (2005). Elle s'est intéressée à la Démarche d'Utilité Concertée pour un Site Aéroportuaire International (DUCSAI), grand débat du début des années 2000, qui concernait l'ouverture d'un nouvel aéroport dans la région parisienne, pour permettre de limiter l'augmentation des vols à Roissy et Orly²⁷.

Cet exemple sera développé dans cette partie pour montrer quelques travers à éviter lors de mise en place de technologies importantes, ou d'installations industrielles. Un débat public mal introduit ou mal organisé peut être aussi problématique qu'une absence totale de débat.

La décision de construire un nouvel aéroport a été prise directement dans les ministères, sans avoir de débat public. Cependant, Dominique Voynet, alors Ministre de l'environnement, réussit à obtenir un débat public sur la localisation de ce troisième aéroport, auprès de la Commission Nationale des Débats Publics (CNDP).

Les travaux ont commencé sous la direction de Pierre Zémor, alors président de la CNDP et conseiller d'Etat. Seulement, celui-ci se rend compte très rapidement que le débat sur la localisation sera impossible sans avoir de débat sur l'opportunité de ce troisième aéroport.

"Les lettres de mission sont claires : à aucun moment il n'est prévu de discuter du bien-fondé de la décision prise par le gouvernement de construire le 3e aéroport. Dès lors, la position de Pierre Zémor est très inconfortable, comme il le reconnaîtra lui-même. En acceptant la mission, il endosse le choix du gouvernement et apparaît, en voulant animer de bonne foi un débat sur la localisation du site, comme l'outil de légitimation de la décision initiale. J-C Gayssot admettra également « que c'était une erreur de notre part, parce que de toute manière, c'est l'opportunité qui a fait le débat »²⁸.

²⁷L. Monnoyer-Smith, 2005, Projet de Recherche, Concertation, Décision et Environnement ; Quelles places et quels impacts pour les NTIC ?, téléchargeable en ligne : http://www.lcp.cnrs.fr/pdf/Rap_Ducsa3.pdf (consulté le 6 juillet 2009)

²⁸Ad ib.

Le DUCSAI s'établissant à la fois par des débats locaux faits par la CNDP, et par des consultations via forums internet, permet à L.Monnoyer-Smith de comparer les moyens d'interroger le public, et donc d'analyser les utilités de l'outil Internet dans la délibération.

Elle remarque que "l'erreur de croire que la mise en place de ces systèmes techniques complexes suffit à créer de la délibération [...] persiste cependant. [...] De nombreux projets européens [...] se sont réduits comme peau de chagrin à de simples instruments de sondage à disposition des élus locaux, faute d'avoir suffisamment impliqué les citoyens et d'avoir analysé en profondeur les modalités de leur participation à la politique locale, confirmant a posteriori l'hypothèse récurrente de la difficile sinon impossible participation des citoyens à la politique locale. Obnubilés par leur dimension technique, les ingénieurs concepteurs de ces projets se sont ainsi largement fourvoyés en imaginant des outils inadaptés à leurs usagers (Monnoyer-Smith, 2002).".

Voici certaines de ses conclusions :

"Il n'est guère étonnant dès lors de constater l'extrême méfiance des parties prenantes vis-à-vis d'une procédure ressentie comme bricolée, sans véritable finalité, et à certains égards peu respectueuse de leur opinion. On retrouve ici formulées parfois de façon presque caricaturale tous les péchés du vieux jacobinisme français : l'arrogance des élites, le parisianisme de l'administration française, le manque de culture du débat public, l'absence de concertation avec les associations, etc." (page 164)

Elle s'appuie ensuite sur les études de Callon, Lascoumes et Barthe (2000)²⁹. Elle écrit que "le dispositif présentait un certain nombre de caractéristiques d'un forum hybride [...] : auto-détermination des acteurs en fonction de l'évolution du débat, redéfinition des enjeux, reconfiguration des acteurs avec une redistribution des alliances. Nous avons pu constater que l'utilisation d'Internet dans ce contexte vient renforcer ces tendances en offrant aux parties prenantes des modalités de participation alternatives, plus souples et échappant aux contraintes symboliques et matérielles de la présence physique. Ainsi, même s'il est parfois difficile d'identifier précisément les intervenants au forum en ligne, il apparaît clairement qu'ils se différencient nettement des participants aux débats physiques. Ces derniers accueillent en effet davantage les représentants officiels des associations et les militants que les simples citoyens [...] qui constituent la grande majorité des intervenants en ligne." (page 165)

On remarque à travers cette étude de Laurence Monnoyer-Smith que les structures du débat sont complexes, et qu'il ne s'agit pas de faire preuve de bonne volonté à un moment donné pour que ça marche. Elle remarque qu'une part prépondérante du temps de parole est consacrée au "débat sur le débat", à savoir des discussions sur les modalités, les limites, les enjeux, les acteurs du débat organisé par la CNDP. La difficulté a été de trouver le terrain neutre sur lequel pouvait se dérouler la discussion concernant le 3e aéroport.

On pourrait rencontrer les mêmes cas de figure à propos du CSC. En effet, les décisions d'autoriser l'utilisation du stockage de CO₂ proviennent du gouvernement, ou des directives européennes. Une fois ces autorisations établies, sans avoir de réel débat public précédemment, les industriels vont uniquement se poser la question de l'endroit où ils pourraient s'implanter. L'opposition locale, si elle existe, cherchera à prouver que le CSC n'est pas une technologie appropriée, et qu'elle risque en plus de dégrader au niveau local. Pour les aéroports, il s'agissait de préserver le côté rural des régions ; pour le CSC, les enjeux se trouvent plus au niveau des risques sanitaires engendrés par cette technologie. Les débats imposés localement ne pourraient donc rester totalement cadrés : la question de l'opportunité du CSC se posera forcément un jour ou l'autre, et prendra le dessus par rapport à la question

²⁹Callon, Lascoumes et Barthe, 2000, Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique, Paris, le Seuil

"est-ce ici la meilleure solution ?". Ce cheminement peut expliquer l'absence de dialogue entre les différents acteurs sur le projet de Claye-Souilly par exemple. Je pense qu'une citation de l'une des personnes rencontrées lors de mes entretiens éclaire ce propos : *"Mais le problème c'est qu'on a énormément de mal à avoir un débat sur ces questions. Parce que quand on parle "sécurité du stockage" par exemple, les gens nous répondent "option stratégique sur l'utilisation du charbon ou pas". C'est pas le même niveau, je veux dire, si on discute là-dessus, on peut pas débattre."*

10.5 CONCLUSION : RÔLE DE METSTOR.FR

En conclusion, nous allons remettre en question le rôle et la forme du site Metstor.fr en fonction des réponses données par les différents décideurs, et à la lueur des recherches entreprises sur des cas existants.

Plusieurs points sont à distinguer :

- La place que les décideurs ont voulu donner au site Metstor.fr
- La place que les choix de développement le conduisent à occuper
- La place qu'il occupera effectivement

La volonté principale des décideurs du projet Metstor était que le site devait informer avec transparence le public, aussi bien que les industriels et autres acteurs du débat sur le CSC. Des articles ont été écrits et placés sur le site, et malgré leur caractère trop technique et complexe, le site apporte toutes les informations possibles sur les questions fondamentales posées autour du CSC. La question de la forme se pose bien évidemment. Il conviendra de réfléchir sur l'information qui est en mise en avant par rapport au reste, et ce qui est au contraire plus mis en retrait. Encore une fois, deux visions totalement différentes dans leur approche sont possibles : un site d'informations avec une carte, ou plutôt un site cartographique avec des informations.

La deuxième volonté était une publicité : le site a beau exister et apporter les informations demandées par la convention d'Aarhus, il ne prendra de l'importance que s'il est réellement visité, parcouru et lu par l'ensemble des acteurs, citoyens compris. Il faut donc que le site puisse avoir une réputation, et être considéré par d'autres acteurs comme un site référence. Il faut également éviter l'éparpillement des données et des informations : le site Metstor.fr se rajoute aux sites institutionnels du BRGM, de l'IFP, de l'ADEME, au site du MEEDDAT, ou encore au site du Club CO₂. Il faut que chacun de ces sites pointe vers Metstor.fr, pour que le site acquiert une réputation de "site plate-forme" concernant les technologies de CSC.

Ces différentes volontés sont-elles compatibles avec la volonté affichée du BRGM de séparer le scientifique du politique ? Est-il possible de combiner la visibilité et la notoriété du site Internet en tentant de s'affranchir totalement des aspects politiques du CSC ?

On voit grâce à Laurence Monnoyer-Smith que les aspects scientifiques du troisième aéroport de Paris n'ont pu se séparer, à aucun moment, des aspects de politique nationale et locale. Au départ, des économistes français ont montré que l'augmentation du trafic aérien allait rendre trop petites les structures existantes. Le gouvernement s'est servi de ces résultats pour prendre la décision de la construction d'un troisième aéroport international en région parisienne. Les liens entre scientifique et politique étaient déjà formés. Ensuite, des contre-expertises commandées par des ONG nationales à des économistes anglais ont pu proposer d'autres possibilités : agrandissement de Roissy, ou ouverture d'un grand aéroport de province (à Lyon, par exemple). On voit que le cheminement est le suivant : d'un problème scientifique (capacités aériennes), on est arrivé à une décision politique. Le scientifique est revenu, en apportant un

autre point de vue, plus critique. Les débats, qui se devaient de politique locale uniquement, se sont finalement portés sur l'opportunité de l'ouverture d'un troisième aéroport, et le projet a finalement été abandonné.

Les séparations entre le scientifique et le politique semblent donc impossibles : le gouvernement a politisé les informations des économistes en légitimant une décision. Les ONG nationales n'ont pas pris ces informations scientifiques comme unique point de vue possible, et les rendent donc également politiques.

Le site Metstor.fr devient donc, de force ou de gré, un objet politique à part entière à l'intérieur d'un débat qui se forme déjà. L'objectivité et la neutralité des acteurs du site n'est pas le point essentiel ; il s'agit de voir ici comment ces informations seront utilisées dans le débat, et par quels acteurs. On voit que le site dans sa forme actuelle, hébergé et alimenté par le BRGM, est déjà placé politiquement par les associations locales, qui y voient un autre outil de communication de la part "du camp des industriels".

Pour arriver à ses objectifs, le site ne peut donc pas s'affranchir de cette mise en rapport des registres scientifiques et politiques. Pour ne pas rester en marge du débat, être utilisé, reconnu et accepté par l'ensemble des acteurs, il faut qu'il s'insère d'une manière ou d'une autre dans les discussions publiques à propos du CSC. Il faudra user d'idées innovantes pour à la fois garder une neutralité institutionnelle, une objectivité et des faits exacts et vérifiés, mais également être un lien de rencontre entre les acteurs.

Il faudra donc certes utiliser des éléments scientifiques, continuer à expliquer les méthodes de calcul, les hypothèses de base utilisées pour expliquer les enjeux, les risques, et les capacités de stockage du CO₂. Il faudra continuer à jouer la carte de la transparence, en donnant toutes les informations disponibles. Mais en contrepartie, pour légitimer totalement ce site, il faudra qu'il puisse être un outil pédagogique, de l'ensemble des arguments scientifiques ET politiques à propos du CSC, et à ce titre, il ne peut s'affranchir d'expliquer pourquoi le CSC peut poser problème, pourquoi il n'est pas nécessairement accepté par tous les acteurs. Les citoyens peu informés doivent avoir toutes les cartes en main, et demanderont donc un accès libre et accessible à des informations sur ce qui se passe en matière de CSC, ce qui se dit de la part des acteurs, et les faits scientifiques à la fois.

Les solutions sont multiples : le site peut par exemple permettre à tous les acteurs d'apporter leur contribution, de former un comité de publication d'informations à propos du CSC : des arguments pour, contre, des législations déjà existantes ou en voie d'être signées, etc. Contrairement à d'autres outils de communication, il est conseillé de faire appel à l'ensemble des acteurs, aussi bien industriels et chercheurs qu'associations locales et ONG nationales. Même si les débats ne se déroulent pas sur le site Metstor.fr, et qu'aucun forum de discussion n'y est ouvert, il semble important, pour respecter une totale neutralité et un point de vue multipartite, que les contradicteurs aient aussi accès en écriture sur ces plate-formes. L'objectif sera de rester très vigilant sur les informations données, qui se doivent d'être vérifiées scientifiquement ou avoir une réelle valeur politique, mais également de pouvoir proposer au public une réelle information, donc exhaustive sur le sujet qui l'intéresse. La question de la composition du collège qui préside au développement de ce site doit donc être aussi posée dans cette perspective d'articulation du scientifique au politique.

11 Annexe : La base de données textuelles relatives au CSC (tâche 3.3)

Gilles Mardon, CIREC

5 Septembre 2010

11.1 INTRODUCTION

La démarche générale consiste ici à constituer une base textuelle pour permettre de rendre compte, avec des outils de traitement appropriés, des questions relatives à l'acceptabilité sociale/sociétale de la mise en œuvre du CSC.

La démarche entreprise se situe dans la durée propre du thème « Captage et stockage du gaz Carbonique » (CSC) qui nous intéresse, durée longue, même si au regard des contraintes climatiques, d'une part, et d'autre part de celles du développement et déploiement industriels, il y a urgence. C'est pour cette raison que le pari quasi nécessaire a été pris de constituer une base de données textuelles relatives aux développements du CSC, leurs tenants et aboutissants, et aux réactions de tous ordres auxquelles ces considérations peuvent donner lieu. On n'en est encore qu'aux balbutiements de cette technologie, concernant sa mise en œuvre à grande échelle, celle même d'un réchauffement global qu'il s'agit de limiter au maximum, du moins pour sa composante anthropique. La tâche est nouvelle et n'est en rien banale ou modeste, et les enjeux se démultiplient, laissant ainsi présager leur diffraction dans les débats à venir. En matière d'acceptabilité de la technologie, les développements à venir peuvent être complexes et inattendus, au moins dans certains épisodes, qu'ils concernent le débat public, sa médiatisation, ou les difficultés rencontrées à l'abord des terrains de mise en œuvre. Nous parlons de « difficultés » car il y a déjà des débats et controverses plus ou moins sporadiques, qui tendent évidemment à se croiser, et peut-être à se structurer en constituant déjà des éléments thématiques de convergences ou de divergences, et de « positions » des différents acteurs. L'entreprise de constituer une base de données textuelles est donc également un travail lourd, et il s'agit d'abord d'en constituer le « noyau » cohérent, puis de le développer progressivement par le « suivi » de l'actualité des thèmes à considérer.

11.2 OBJECTIFS

Il y a pour cela deux types de sources généraux à considérer : les sources institutionnelles (industriels, pouvoirs publics, ONG, sciences...), les médias au contact du public.

L'objectif de la base est d'abord de compiler les documents directement pertinents et d'en garder ainsi la mémoire, en sachant que les éléments de leur contenu ne présentent pas nécessairement un intérêt immédiat, ou simplement évident : l'objectivité du contenu est la première règle.

Par ailleurs, il ne s'agit pas d'être absolument exhaustif, et pourtant un document contenant un élément important peut toujours échapper. Plutôt que l'exhaustivité, il s'agit alors d'adopter des règles qui garantissent une « complétude limitée » de la base. On va donc, par exemple en matière de presse, compiler différentes sources, offrant également par leur sélection un panorama large de ce qui peut atteindre les lecteurs de la presse. Par ailleurs, la presse se retrouve pour l'essentiel en ligne (pour des raisons de recettes publicitaires), et y rend également disponibles ses archives, et c'est là qu'on ira recueillir les articles.

Cependant, l'empreinte médiatique d'un thème est une chose, l'information rendue disponible une autre, tandis que les publics ciblés peuvent revêtir des caractéristiques variables, et l'internet est encore le carrefour le plus général et pertinent pour accéder « en extériorité » à la fois à l'information et aux publics qu'elle vise. En contrepartie, la source est foisonnante et mutidimensionnelle bien plus que « sérielle », et cela redouble au regard de l'exhaustivité ou de la complétude des thématiques celles des publics. On ne doit pas oublier non plus que la démarche est progressive puisque le thème principal de la base est en développement constant, que la démarche même est évolutive, et la base encore plus ! On ne peut là encore commencer à surmonter ces problèmes qu'en adoptant une démarche limitative, mais rationnelle. Pour cette raison, on commence à relever les articles pertinents sur des sites internet qui se spécialisent dans le suivi de l'actualité de thèmes environnementaux et climatiques, ici le CSC, pour permettre aussi de « coller » aux chronologies factuelles.

Enfin, il est probable que cela ne suffise pas pour constituer une base suffisamment pertinente et productive du point de vue d'une démarche de questionnement évolutive, et l'on adjoint donc des articles sur des thématiques contextuelles ou périphériques, par exemple la « taxe carbone » (et la « contribution énergie- climat») dont la relation à la thématique du CSC n'est pas permanente : le lien existe techniquement, mais l'actualité des deux thématiques se développe selon des voies et des dramaturgies distinctes quelque soit le plan que l'on considère : politique, économique, médiatique... Pour autant, du point de vue de la « perception », un lien peut se rétablir ou se révéler de façon plus ou moins inattendue, sur un mode plus ou moins affleurant, mais aussi avec des récurrences et des décalages plus ou moins importants, comme on le constate dans les « commentaires » ou « réactions » des internautes aux articles qu'ils consultent. Au passage, cela rend compte également de l'intérêt qu'il y a du point de vue de la démarche à conserver la mémoire de ce type de réactivité, en enregistrant les articles avec, dans certains cas, les commentaires dont ils font l'objet, même si a priori on se rend bien compte que les motifs peuvent être futiles : au premier rang desquels le plaisir de lancer une polémique, avec une dose d'esprit de provocation, en exploitant la tribune ainsi offerte (certains internautes ont leurs « dadas », ou semblent se spécialiser dans l'intervention sur certains sites...). Cependant, on ne peut se permettre de trop généraliser car nombre de commentaires sont sérieux, et pertinents, et parfois même d'un intérêt informatif supérieur à l'élément d'information qui les suscite. D'une manière plus générale, nombre d'internautes, via une actualité plus ou moins spécialisée, se consultent entre eux et se commentent autant qu'ils commentent l'actualité, autant ou davantage dans une logique de brefs développements de point de vue que de réactivité à l'actualité qui sert de support.

La base textuelle commence ainsi à se constituer à partir d'un noyau raisonnablement restrictif (non prise en compte du média télévisuel), en évitant les écueils de l'explosion et de la dispersion, mais en préservant la pertinence et une forme de complétude, et elle est appelée à grossir, mais aussi à se ramifier selon les intérêts et problématiques à venir de la démarche entreprise : il s'agit d'une démarche dans la durée.

11.3 SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

D'un point de vue technique, l'utilisation prévue du logiciel « prospero » impose des contraintes :

Les documents sont enregistrés au format « texte », exclusivement, donc sans les illustrations qui sont perdues (sauf à consulter la source directement). La perte des illustrations n'est pas dommageable à l'emploi du logiciel, même si on peut souhaiter « par ailleurs » en disposer pour d'autres usages : dans ce cas il faut se reporter directement à la source du document.

Le format des noms de fichier qui leur correspondent est le suivant : [A/date/B], où A est une abréviation désignant la source « auteur » du document et B le titre proprement dit du

document. Les abréviations utilisées sont déclarées dans un tableau au logiciel qui peut ainsi les reconnaître : JDLE pour le « journal de l'environnement », UN pour « l'Usine Nouvelle », etc. La date suit une convention spécifique de format : AA/M/JJ, où les neuf premiers mois de l'année sont codés de 1 à 9 et les trois suivants avec les lettres a, b, c . Le titre du document est évidemment variable, et plus ou moins proche de son contenu effectif dans le cas des médias (ce qui montre aussi l'intérêt d'une exploitation logicielle des contenus).

Les dictionnaires. L'intérêt d'un logiciel tel que « prospéro » est d'œuvrer, pragmatiquement, à partir de concepts, et de permettre de tester la validité de leur pertinence dans l'analyse. On doit donc constituer, directement à partir des documents incorporés à la base, des lexiques spécialisés pour permettre leur analyse. Ces lexiques comportent du vocabulaire classique, par exemple les mots habituellement rattachés à l'expression d'une attitude, des expressions propres au thème de recherche, par exemple « captage et stockage du carbone », et des collections d'expressions apparentées d'un quelconque point de vue, par exemple toutes les variantes de l'expression « captage et stockage du carbone » qui seront regroupées dans la collection « CSC », ou bien tout ce qui peut servir à désigner les pouvoirs publics, ou bien encore le « chef de l'Etat »..., et dans ce dernier cas on constituera des « personnages fictifs » : le « carbone », le « climat », les « ONGs », les « industriels » ... Mais les « collections » peuvent aussi se référer à des éléments plus abstraits, tels que des principes, des concepts (le « principe de précaution », la « biodiversité »...), ou servir des problématiques particulières (« l'acteur-réseau », « l'actant »...). La constitution des « dictionnaires », bien qu'assez lourde aussi à réaliser au moins au démarrage, obéit cependant à un principe d'économie lexicale en ciblant ce qui est pertinent pour la démarche, et permet essentiellement une approche pragmatique et réflexive de l'objet d'analyse.

11.4 LES PREMIERS ÉLÉMENTS DU « NOYAU » DE LA BASE TEXTUELLE.

Pour la France, en 2010, il se révèle que la thématique CSC a grosso modo cinq ans d'existence effective. Pour en établir une première chronologie, nous avons utilisé l'information délivrée par deux sites d'actualités dédiées aux questions de l'environnement et du climat : le « journal de l'environnement » (JDLE), et « actualités- environnement » (ActuEnv). Ces deux sites ne découpent pas (et ne recoupent pas) l'actualité des thèmes qu'ils suivent de la même façon, et il pourra être envisagé de compléter par la prise en compte d'autres sites si l'intérêt en devient manifeste. Pour autant il existe d'autres sites qui réagissent à l'actualité environnementale de façon plus spécifique, mais également pertinente, par exemple les sites d'actualités financières (AGEFI...). Pour le moment le corpus constitué est quasiment actualisé en août 2010 en ce qui concerne le « JDLE », et en cours d'actualisation (donc non encore actualisé) concernant « ActuEnv », ainsi que « UN » (l'Usine Nouvelle). Nous avons aussi pris en compte la presse quotidienne nationale (PQN) au travers des titres suivants : La Tribune, Les Echos, Le Figaro, Libération, Le Monde. L'approche par la presse quotidienne régionale (PQR) reste à faire, mais à l'approche des « théâtres d'implémentation » du CSC, elle prend évidemment une importance médiométrique particulière. En termes d'audience, certains journaux tels que « Vingt minutes », première audience nationale, seront aussi à considérer, même si on peut s'attendre là à un écrêtage plus poussé de l'actualité du fait des caractéristiques du lectorat.

Le prélèvement des articles est effectué à partir de l'internet, à partir de l'exploration systématique des sites spécialisés (JDLE, ActuEnv), et des mots-clés productifs en ce qui concerne la presse mise en ligne et ses archives. À côté du thème du « CSC » proprement dit, nous avons également largement prélevé l'actualité particulière relative aux thèmes proches de la « taxe carbone » (« contribution énergie-climat », etc.). Ces thèmes ont évidemment techniquement partie liée, mais sont généralement traités de façon distincte dans leur actualité propre, mais il peut être intéressant de capter comment ils se séparent ou se rapprochent en termes de perception, en sachant que le thème « taxe carbone » a pu paraître bien plus concret

que celui du CSC pour le public dans sa période de développement politico-médiatique : on peut les rapprocher dans la perception sociale d'une « responsabilité carbone » et de l'allocation d'un « budget carbone » désormais limité à tous les niveaux, et dans tous les usages et comportements, tandis que le public n'a encore qu'une conscience partielle et souvent paradoxale de dépenser du carbone qui va peut-être au-delà des jeux croisés du nimby (not in my back yard) et du « ndimp » (par exemple ! no dip in my pocket) et risque de prendre une tournure inattendue. De même pour articles issus de l'UN qui s'intéressent principalement aux entreprises, mais moins nombreux sur le thème CSC directement, on a partiellement élargi le champ à l'actualité propre des acteurs émergents (Total, Arcelor Mittal, Alstom, ...) en procurant des éléments contextuels intéressants. Bien d'autres éléments sont en cours de prise en compte, et la constitution de ce type de base de données textuelles ne peut être que progressif. Par ailleurs, un référent thématique et « épigénique » guidant le choix des documents relatifs au CSC peut être vu dans l'atelier sur « l'acceptabilité sociale du CSC » organisé par le CIREN et l'APESA le 27 avril 2007, et l'ouvrage « et stockage du CO₂, Enjeux techniques et sociaux en France » paru en mars 2010 aux éditions Quae.

11.5 BILAN

La base textuelle dans son état actuel comporte donc plus de 600 articles :

- environ 400 pour JDLE, arrêtée le 30 juillet 2010 (donc récemment actualisée), et qui offre une première série chronologique actualisée à partir de 2005.
- environ 160 pour ActuEnv, arrêtée à mi février 2010 (donc après la COP15, Copenhague)
- environ 50 pour UN, arrêtée fin janvier 2010 (donc aussi après la COP15)

Il devrait s'y ajouter bientôt le répertoire de 200 à 300 articles issus de la PQN mentionnée plus haut, et encore de l'ordre d'une centaine de la PQR. L'incorporation proprement dite de ces documents dans la base (leur formatage) viendra ensuite.

Pour le moment, il s'agit « seulement » du travail intensif de quelques mois, parmi d'autres tâches (formation, dictionnaires spécifiques, etc.) d'une seule personne. On peut supposer que l'intérêt démontré de la base déjà constituée permettra de l'élargir et de la spécifier davantage, et d'en renforcer l'utilité et l'efficacité. Nous l'avons remarqué en introduction : il s'agit d'un pari nécessaire.

11.6 LISTE DES TEXTES DANS LE CORPUS

ActuEnv00101-DEFINITION Mécanisme de développement propre du protocole de Kyoto (MDP).txt

ActuEnv04528-Le projet Carbon Disclosure.txt

ActuEnv05101-DEFINITION Plan National d'Allocation des Quotas (PNAQ).txt

ActuEnv05322-Décret du 22032005 protocole de kyoto.txt

ActuEnv05607-De nouvelles simulations climatiques plus évoluées confirment la tendance au réchauffement.txt

ActuEnv05a17-Réfugiés environnementaux bientôt une nouvelle catégorie d'exilés.txt

ActuEnv06306-SONDAGE Les Européens souhaitent une politique énergétique plus sobre mais pas à n'importe quel prix.txt

ActuEnv06309-La Commission européenne présente sa stratégie en matière d'énergie.txt

ActuEnv06317-La plus grande installation pilote de capture du CO₂ a été inaugurée au Danemark.txt

ActuEnv06405-Contre toute attente, la filière énergétique du charbon revient à la mode.txt

ActuEnv06414-Les parlementaires s'inquiètent des conséquences du réchauffement climatique.txt

ActuEnv06509-Le marché du carbone est mis à dure épreuve.txt

ActuEnv06523-En 2005, l'Europe a émis 44 millions de tonnes de CO₂ en moins que ce qui était prévu par les PNAQ.txt

ActuEnv06829-Air Liquide teste la séquestration du CO₂ grandeur nature.txt

ActuEnv06918-Séquestrer le CO₂ une solution de transition dans l'attente du développement à grande échelle des ENR.txt

ActuEnv06920-Les technologies énergétiques et environnementales constitueront des axes de recherche majeurs en 2010.txt

ActuEnv06a09-CO₂solidaire.org annonce 1.073 tonnes de CO₂ compensées en deux ans.txt

ActuEnv06a12-Les entreprises prennent conscience des risques liés au changement climatique mais ne passe pas à l'action.txt

ActuEnv06a12-Les entreprises prennent conscience des risques liés au changement climatique mais ne passent pas à l'action.txt

ActuEnv06a27-La redevance incitative permet d'atteindre l'objectif de réduction que s'est fixé le MEDD.txt

ActuEnv07111-La Commission Européenne présente son plan d'action sur l'énergie.txt

ActuEnv07205-Jacques Chirac lance l'Appel de Paris contre la crise écologique.txt

ActuEnv07209-Total lance un projet de captage et stockage de CO₂ en France.txt

ActuEnv07223-La Commission européenne lance une consultation sur la capture et le stockage géologique du CO₂.txt

ActuEnv07226-L'ADEME veut harmoniser les pratiques des compensateurs d'émissions de gaz à effet de serre.txt

ActuEnv07326-La Commission européenne approuve le PNAQ II français.txt

ActuEnv07430-Le CNRS et l'IFP renforcent leur collaboration.txt

ActuEnv07511-Le marché mondial du carbone a triplé en 2006.txt

ActuEnv07511-Le WWF dénonce les 30 centrales électriques les plus polluantes d'Europe.txt

ActuEnv07601-Météo France inaugure son nouveau supercalculateur.txt

ActuEnv07711-Signature de l'accord-cadre ADEME-INERIS.txt

ActuEnv07831-Stockage géologique du CO₂ création de la société GEOGREEN.txt

ActuEnv07918-Les énergies conventionnelles nécessaires pour assurer la sécurité énergétique de l'UE.txt

ActuEnv07923-La conférence de Bali sur le Climat se prépare aux États-Unis.txt

ActuEnv07926-Les deux derniers groupes de travail du Grenelle ont été auditionnés par l'Assemblée nationale.txt

ActuEnv07927-Réunion sur le climat à Washington sous la houlette du Président américain.txt

ActuEnv07a03-Les études sur la possibilité de capter et de stocker le CO₂ en profondeur se poursuivent.txt

ActuEnv07a12-Inauguration de l'Observatoire de Recherches en Environnement.txt

ActuEnv07a21-Les risques liés aux changements climatiques influent de plus en plus sur les stratégies d'entreprises.txt

ActuEnv07a23-Le Grenelle de l'Environnement focalise attentes et désaccords.txt

ActuEnv07a23-NYSE Euronext et la Caisse des Dépôts veulent créer un marché international d'échanges de CO₂.txt

ActuEnv07a25-Parlement les énergies conventionnelles et le nucléaire jugés nécessaires.txt

ActuEnv07a26-Grenelle de l'environnement le discours de Sarkozy suscite de nombreuses réactions de satisfaction.txt

ActuEnv07b09-L'AIE appelle une nouvelle fois les gouvernements à agir en faveur d'une maîtrise des besoins en énergie.txt

ActuEnv07b12-Le stockage de carbone serait plus stable dans les sols profonds.txt

ActuEnv07b21-UE le Parlement évalue le rôle de l'innovation dans le changement climatique.txt

ActuEnv07b23-La Commission européenne présente le Plan technologique stratégique pour l'énergie.txt

ActuEnv08122-2008-2012 période de vérité pour le marché européen du carbone.txt

ActuEnv08123-L'UE dévoile son plan de lutte contre le réchauffement climatique.txt

ActuEnv08128-Erika Total fait appel, les parties civiles contre-attaquent.txt

ActuEnv08205-Grenelle de l'environnement Suez promet de s'engager.txt

ActuEnv08208-Un cadre juridique Européen régissant le piégeage et le stockage du carbone se dessine.txt

ActuEnv08214-La France se prépare à sa présidence européenne placée sous le signe des énergies renouvelables.txt

ActuEnv08215-Le charbon, épée de Damoclès au-dessus de la lutte contre le changement climatique.txt

ActuEnv08225-44 recours ont été intentés en 2007 contre le PNAQ II.txt

ActuEnv08303-Paquet énergie climat les ministres européens de l'énergie peinent à s'accorder.txt

ActuEnv08307-État de la planète l'OCDE appelle à une action urgente.txt

ActuEnv08314-Erika l'avis de la Cour de Justice européenne pourrait limiter la responsabilité de Total.txt

ActuEnv08314-Un nouveau projet de capture et stockage de CO₂ est lancé en France.txt

ActuEnv08415-Le nucléaire contribue à la baisse des émissions de CO₂, selon la Commission.txt

ActuEnv08418-Les approches sectorielles à l'étude pour réduire les émissions de GES.txt

ActuEnv08428-Modernisation des institutions la FNE ne cache pas sa déception.txt

ActuEnv08430-Détails du premier projet de loi validant les engagements du Grenelle.txt

ActuEnv08430-Préparation du G8 39 ministres de l'environnement rappellent que compétitivité et environnement vont de pair.txt

ActuEnv08506-Un nouveau matériau éligible au stockage de CO₂.txt

ActuEnv08514-Calendrier du Grenelle et 1 et 2 et 3.txt

ActuEnv08522-Le défi énergétique entre réalité économique et nécessaire mutation.txt

ActuEnv08526-G8 les ministres s'accordent pour réduire de 50% leurs émissions de GES d'ici 2050.txt

ActuEnv08529-Le Conseil Economique et Social adopte l'avis sur le Projet de loi Grenelle I.txt

ActuEnv08530-L'UE et la Norvège veulent promouvoir les éoliennes en mer et le stockage du carbone.txt

ActuEnv08530-La loi sur la responsabilité environnementale a été adoptée par le Sénat.txt

ActuEnv08602-L'adoption de la Loi Grenelle est renvoyée à l'automne.txt

ActuEnv08603-L'AIE prévoit que les émissions de CO₂ augmenteront de 130% d'ici 2050.txt

ActuEnv08605-La Fondation Nicolas Hulot juge le projet de loi du Grenelle timide et peu concret.txt

ActuEnv08613_Europe et Environnement la Présidence Française est attendue au tournant.txt

ActuEnv08614-Grenelle de l'Environnement désaccord de fond sur le remède à appliquer.txt

ActuEnv08626-La loi sur la responsabilité environnementale est adoptée par l'Assemblée Nationale.txt

ActuEnv08626-Présidence française de l'UE le MEEDDAT se dit prêt pour "la bataille".txt

ActuEnv08701-Sarkozy place le paquet énergie climat au cœur de la Présidence Française de l'Union Européenne.txt

ActuEnv08702-Paquet énergie climat zoom sur la directive cadre Energies renouvelables.txt

ActuEnv08702-Présidence française l'équation énergétique européenne.txt

ActuEnv08704-Le projet de loi issue du Grenelle de l'Environnement fait son entrée à l'Assemblée nationale.txt

ActuEnv08723-Paquet Climat-Energie le CESE adopte une première série d'avis.txt

ActuEnv08730-Fonds démonstrateur recherche accélérer l'innovation dans les technologies de l'énergie.txt

ActuEnv08801-Le nucléaire, une irresponsabilité environnementale.txt

ActuEnv08828-Le risque environnemental est encore trop négligé dans les entreprises.txt

ActuEnv08910-La Commission générale de terminologie précise plusieurs définitions.txt

ActuEnv08912-Lancement d'un appel d'offres européen pour le captage et le stockage du carbone.txt

ActuEnv08919-Pollution de la Loire Nathalie Kosciusko-Morizet veut renforcer les contrôles des raffineries.txt

ActuEnv08919-Stockage et captage du CO₂, l'appel à manifestation d'intérêt validé.txt

ActuEnv08930-Rejets toxiques accidentels tous les scénarios doivent être pris en compte.txt

ActuEnv08a09-Stockage du carbone les eurodéputés veulent que les centrales électriques soient équipées à partir de 2015.txt

ActuEnv08a21-L'AIE appelle à développer rapidement le captage et le stockage du CO₂.txt

ActuEnv08a23-Nouvelle fuite de fioul à la raffinerie Total de Donges.txt

ActuEnv09106-Stockage géologique du CO₂ le BRGM et l'IFP signent un accord de partenariat.txt

ActuEnv09202-Vers une clarification juridique pour l'expérimentation de la capture et du stockage de CO₂.txt

ActuEnv09209-La modélisation des stockages géologiques du CO₂ en discussion à Orléans.txt

ActuEnv09216-Industriels de la chimie la communication à chaud à l'essai.txt

ActuEnv09303-Réseau Environnement Santé mettre la Santé Environnement au cœur des décisions.txt

ActuEnv09303-Réseau Environnement Santé REACTION.txt

ActuEnv09331-Capture du CO₂ Alstom et Dow Chemical vont construire une usine pilote aux États-Unis.txt

ActuEnv09401_La Caisse des Dépôts à la rescousse des investissements dans les éco-industries.txt

ActuEnv09408-Le Conseil européen a définitivement adopté le paquet climat énergie.txt

ActuEnv09410-Stockage du CO₂ l'Allemagne veut soutenir la technique.txt

ActuEnv09416-Stockage du CO₂ le BRGM crée une unité dédiée à la sécurité et aux impacts de la technique.txt

ActuEnv09505-Responsabilité environnementale le décret publié.txt

ActuEnv09513-La proposition de réformes de la procédure des enquêtes publiques soulève de vives critiques.txt

ActuEnv09514-Shell progresse dans son projet de stockage de CO₂ sous deux villes du Pays-Bas.txt

ActuEnv09529-Le captage et le stockage du carbone fait l'objet d'une conférence internationale en Norvège.txt

ActuEnv09609-'Avec le Fonds de démonstrateurs de recherche, nous réalisons des feuilles de route'.txt

ActuEnv09617-L'économie verte un impératif.txt

ActuEnv09622-Captage du CO₂ en Norvège Alstom et StatoilHydro signe un contrat.txt

ActuEnv09622-Captage post combustion de CO₂ l'IFP et Enel signent un accord de coopération.txt

ActuEnv09623-Stockage géologique de CO₂ une nouvelle directive vient d'être publiée.txt

ActuEnv09625-L'UE souhaite venir en aide à la Chine pour diminuer ses émissions de charbon.txt

ActuEnv09706-33 propositions pour mieux gérer les risques industriels.txt

ActuEnv09716-Accident sur la plate forme industrielle de Carling Saint-Avold.txt

ActuEnv09717-Infrastructures énergétiques la Commission européenne veut plus de transparence sur les investissements.txt

ActuEnv09810-Total va lancer une inspection générale de ses sites à risques.txt

ActuEnv09814-Shell et National Grid rejoignent le consortium travaillant sur le captage du CO₂ au Royaume-Uni.txt

ActuEnv09911-La réglementation relative aux transports de matières dangereuses par canalisations va évoluer.txt

ActuEnv09918-Captage et stockage du CO₂ de l'étude à l'expérimentation.txt

ActuEnv09927-Les coûts du changement climatique pour la France se compteraient en milliards d'euros par an.txt

ActuEnv09a09-Grenelle 2 du nouveau en matière de gouvernance.txt

ActuEnv09a09-Jean-Michel Brissaud, nommé Directeur des relations institutionnelles d'Eco-Emballages.txt

ActuEnv09a12-Dispositions du Grenelle 2 concernant les déchets et la gestion des risques.txt

ActuEnv09a13-Technologies CSC le secteur privé doit également investir, selon Andris Piebalgs.txt

ActuEnv09a15-Technologies CSC Alstom et TransAlta lancent Project Pioneer.txt

ActuEnv09a21-Taxe carbone trois fédérations du transport routier demandent un remboursement à hauteur de 75%.txt

ActuEnv09a21-Volet Recherche du Grenelle bilan et perspectives.txt

ActuEnv09a26-Projet de loi de finances pour 2010 la taxe carbone est validée par l'Assemblée nationale.txt

ActuEnv09a30-Installations exploitées sans autorisation la Commission envoie un avertissement à la France.txt

ActuEnv09b03-Captage et stockage du CO₂ les démonstrations se multiplient.txt

ActuEnv09b03-Climat les associations refusent tout financement du nucléaire.txt

ActuEnv09b04-Alstom et Schlumberger vont collaborer sur le CSC.txt

ActuEnv09b05-Capture et stockage du carbone FNE s'inquiète.txt

ActuEnv09b08-Carbon Disclosure Project 2009 les entreprises européennes semblent se démarquer.txt

ActuEnv09b09-Directive IPPC les installations industrielles réexaminées avant fin 2010 en France.txt

ActuEnv09b10-Climat l'AIE chiffre à 10.500 Mds de dollars l'adaptation énergétique nécessaire.txt

ActuEnv09b18-Quand l'évaluation des risques rejoint les préoccupations actuelles.txt

ActuEnv09b19-Le projet de loi de finances pour 2010 est adopté par l'Assemblée nationale.txt

ActuEnv09b23-Premier bilan pour l'Agence Nationale de la Recherche et son programme "Nouvelles Technologies de l'Energie".txt

ActuEnv09b24-Le potentiel de développement de 17 filières vertes passé au crible.txt

ActuEnv09b25-Le Sénat français veut défendre l'idée d'une taxe carbone aux frontières européennes.txt

ActuEnv09b25-Mieux maîtriser les risques des stockages souterrains de gaz.txt

ActuEnv09b27-Les organisations professionnelles du transport routier dénoncent la taxe carbone votée par le Sénat.txt

ActuEnv09b29-La directive-cadre sur les sols (toujours) en débat.txt

ActuEnv09c07-Comme un vague relent de scepticisme.txt

ActuEnv09c09-Climat des entreprises françaises et brésiliennes appuient la position commune de leur gouvernement.txt

ActuEnv09c09-L'IFP pilote le projet de recherche européen "Cocate" sur le transport du CO₂.txt

ActuEnv09c10-Le gouvernement propose d'exonérer partiellement le patronat routier de la taxe carbone.txt

ActuEnv09c16-Projet ADAGE, des propositions visant à adapter le secteur agricole au changement climatique.txt

ActuEnv09c17-PPI les arrêtés bientôt publiés au JO.txt

ActuEnv09c18-Biocarburants de 2ème génération le projet de construction d'un démonstrateur BtL démarre.txt

ActuEnv09c20-Copenhague l'échec d'une pensée.txt

ActuEnv09c20-Copenhague pourquoi un tel fiasco.txt

ActuEnv09c28-Copenhague le syndrome de la table rase.txt

ActuEnv10111-Stockage souterrain de CO₂ les associations demandent à l'Etat de ne pas s'engager.txt

ActuEnv10113-Un plan de modernisation pour réduire les pollutions industrielles accidentelles.txt

ActuEnv10120-Crise économique et climat le secteur de l'énergie souffre d'un manque de perspectives à long terme.txt

ActuEnv10201-Inspections des installations classées, les priorités pour 2010.txt

ActuEnv10209-Douze acteurs de la recherche scientifique créent l'Alliance pour l'Environnement.txt

ActuEnv10210-La réduction des émissions de GES ne pénaliserait pas nécessairement la demande en matériaux de base.txt

ActuEnv10212-L'avenir des filières vertes se jouera dans les deux ans.txt

ActuEnv10216-Total créé sa direction Affaires publiques avec Hubert Loiseleur des Longchamps à sa tête.txt

JDLE04a27-Pnaq ; la France n'apprécie pas les réserves de l'UE.txt

JDLE04b08-Limites à l'affectation de la TIPP aux régions.txt

JDLE04b25-Japon, nouvelle méthode de séquestration du CO₂.txt

JDLE04c02-Premier bilan pour l'Aeres.txt

JDLE04c15-Marché européen du CO₂ ; 21 pays prêts.txt

JDLE04c22-Bilan de l'Ifen sur les eaux souterraines.txt

JDLE05103-Climat, la tentation du zéro contrainte.txt

JDLE05117-Veillée d'armes climatique à l'Assemblée nationale.txt

JDLE05125-Le programme climatique du G8 est avancé.txt

JDLE05125-L'innovation industrielle passerait par l'environnement.txt

JDLE05210-La Commission veut reprendre la main sur le climat.txt

JDLE05216-Arcelor réduit ses gaz à effet de serre.txt

JDLE05221-Hausse des prix ; le CO₂ n'a-t-il pas bon dos.txt

JDLE05302-Les mâchefers au cœur de l'écologie industrielle.txt

JDLE05307-Londres menace le marché européen des quotas.txt

JDLE05309-Marché de quotas de CO₂.txt

JDLE05310-Nouvelle action sur les émissions des installations IPPC.txt

JDLE05314-Stockage des déchets nucléaires ; le débat public aura lieu fin 2005.txt

JDLE05317-Powernext lance sa bourse du carbone.txt

JDLE05407-La nouvelle stratégie climatique française.txt

JDLE05411-Recherche, la fusion rafle le pactole.txt

JDLE05412-Technologies de l'énergie.txt

JDLE05418-Piebalgs soutient la séquestration du CO₂.txt

JDLE05419-Nouveau Livre Vert sur l'énergie.txt

JDLE05509-Kyoto ; Quand l'EIA contredit George W. Bush.txt

JDLE05516-Total et EDF contrôlent Total Energie.txt

JDLE05518-Tony Blair, l'Américain.txt

JDLE05520-Vattenfall lance la centrale au charbon (presque) sans carbone.txt

JDLE05531-Le G8 s'annonce mal.txt

JDLE05602-GES moyen en 2004, Total est bon sur la durée.txt

JDLE05605-Stavros Dimas se penche sur les marchés CO₂.txt

JDLE05608-Powernext Carbon, lancement prévu pour le 24 juin.txt

JDLE05613-Le charbon américain est et restera polluant.txt

JDLE05614- Climat ; La société civile s'invite au G8.txt

JDLE05614-L'Allemagne se lance dans la séquestration.txt

JDLE05630-Le Sénat américain vote l'Energy Bill.txt

JDLE05701-Le Medef crée Group'action CO₂.txt

JDLE05704-L'Ecosse pourrait construire une centrale à gaz décarbonisé.txt

JDLE05712-Quotas d'émissions ; le Medef guide les entreprises.txt

JDLE05718-BP veut lutter contre l'effet de serre.txt

JDLE05809-Pour Arcelor , Kyoto est un comble.txt

JDLE05831-"Nous misons dès aujourd'hui sur l'hydrogène".txt

JDLE05901-Renouvellement du contrat du BRGM.txt

JDLE05906-Vers un partenariat sino-européen.txt

JDLE05907- Un mécanisme de développement propre pour Onyx.txt

JDLE05912-La France se positionne sur le stockage de CO₂.txt

JDLE05916-Total mise encore majoritairement sur le pétrole.txt

JDLE05919-Pas de panacée pour réduire les émissions de CO₂.txt

JDLE05920-Total lance son premier projet de capture et de séquestration.txt

JDLE05930-Tokyo lancera un marché de quotas.txt

JDLE05a11-Quand Albion mitonne une nouvelle carbotaxe.txt

JDLE05a21-Vers la création d'une bourse européenne du CO₂.txt

JDLE05a25- Bruxelles lance son second programme climatique.txt

JDLE05b04-Tony Blair prépare son renoncement climatique.txt

JDLE05b09- Débat public ; démocratie et déchets radioactifs.txt

JDLE05b17-Nouveaux succès à Weyburn pour le stockage de CO₂.txt

JDLE05b18-Montréal ; les Américains veulent imposer la séquestration.txt

JDLE05b21-Les émissions de CO₂ ont globalement baissé depuis 1990.txt

JDLE05b29-Enerpresse et PWC publient le Facteur Carbone 2005.txt

JDLE05c05-Séquestration, Londres et Oslo s'allient.txt

JDLE05c07-Norvège ; et si les écologistes avaient la solution.txt

JDLE06109-La politique climatique de l'Asie-Pacifique.txt

JDLE06116-Vattenfall veut un marché mondial des quotas.txt

JDLE06123-Modalités d'élaborations des plans particuliers d'intervention de certaines installations.txt

JDLE06220-Christian Brodhag "La France maîtrise la chaîne de la séquestration".txt

JDLE06309-Shell et Statoil veulent créer une filière sans CO₂.txt

JDLE06316-Danemark ; projet pilote de capture de CO₂.txt

JDLE06331-Les Britanniques pour le mix énergétique.txt

JDLE06412-Les Français interrogés sur les risques industriels.txt

JDLE06413-Changement climatique et stratégie des électriciens.txt

JDLE06419-Environnement ; la stratégie de la Commission.txt

JDLE06427-Comme prévu, le cours du quota de CO₂ décroche.txt

JDLE06504-Inquiétude pour le climat.txt

JDLE06509-Chute des cours de quotas de CO₂ ; EDF répond.txt

JDLE06512-Lars Josefsson veut réformer le commerce des quotas.txt

JDLE06516-Les PNAQ sont officiellement trop généreux.txt

JDLE06531-Première centrale au lignite CO₂-Free signée Vattenfall.txt

JDLE06608-Le charbon revient sur le devant de la scène.txt

JDLE06609-Conseil Energie ; surtout ne pas légiférer.txt

JDLE06609-Les grands de l'économie anglaise pour plus de visibilité sur le CO₂.txt

JDLE06613-Pas rentable, la séquestration du carbone.txt

JDLE06615-Changement climatique ; Total veut faire école.txt

JDLE06615-Changement climatique Total veut faire école.txt

JDLE06623-L'Agence internationale de l'énergie y croit encore.txt

JDLE06626- Le commissaire de l'environnement maintient le cap pour 2007.txt

JDLE06628-Le PNAQ 2008-2012 s'annonce mal.txt

JDLE06629-Le Japon présente un vaste plan de séquestration.txt

JDLE06724-Le Sénat américain tente une nouvelle fois de légiférer sur le CO₂.txt

JDLE06802-Le stockage du CO₂ en question.txt

JDLE06802-Un pacte pour Blair et Schwarzie.txt

JDLE06821-Climat ; le Royaume-Uni n'a pas renoncé aux quotas domestiques.txt

JDLE06828-Les anti-Kyoto vont au marché des quotas.txt

JDLE06831-Logica retenu par l'Onu pour le registre des quotas de CO₂.txt

JDLE06912-Séquestration le potentiel européen à la hausse.txt

JDLE06912-Séquestration ; le potentiel européen à la hausse.txt

JDLE06920-Les acteurs de l'hydrogène se penchent sur ses risques.txt

JDLE06925-La séquestration du CO₂ intégrée aux mécanismes de Kyoto.txt

JDLE06928-L'UE a arrêté sa position pour la conférence de Nairobi.txt

JDLE06a03-Sans la séquestration du carbone, point de salut climatique.txt

JDLE06a06-La Norvège se prépare à une baisse drastique de ses émissions.txt

JDLE06a13-Des industriels misent sur les carburants synthétiques.txt

JDLE06a27-La mise en œuvre conjointe se met doucement en place.txt

JDLE06a30-Sans la séquestration du carbone, point de salut climatique.txt

JDLE06b10-Un concurrent pour la Seren dans la Nièvre.txt

JDLE06b13-L'impact des élections américaines sur la politique environnementale.txt

JDLE06b16-Pollution de l'air ; l'InVS enfonce le clou.txt

JDLE06b21-Très légère décarbonisation du secteur électrique européen.txt

JDLE06b24-Canberra pourrait aider Gorgon à séquestrer son carbone.txt

JDLE06b27-Les aspects juridiques du stockage géologique du CO₂.txt

JDLE06c06- Climat ; la France lance ses projets domestiques.txt

JDLE06c21-Allemagne ; le quota de CO₂ est distribué gratuitement.txt

JDLE07109-Le 7e PCRD prépare le futur énergétique européen.txt

JDLE07123-Allemagne ; quand le nucléaire subventionne le charbon propre.txt

JDLE07124-L'OFGEM critique le financement des énergies renouvelables.txt

JDLE07209-Directive quotas ; Arcelor devant la Cour européenne.txt

JDLE07212-Les économistes français à l'unisson du rapport Stern.txt

JDLE07213-La séquestration sous-marine autorisée.txt

JDLE07220-La Commission lance une consultation sur la séquestration du carbone.txt

JDLE07221-Les 27 trouvent un accord sur l'après-Kyoto.txt

JDLE07301-J Hansen (Nasa) veut un moratoire sur les centrales au charbon.txt

JDLE07306-Cachez ce carbone que je ne saurais voir.txt

JDLE07308-Les "projets domestiques", outil novateur publié au JO.txt

JDLE07309-La France se lance dans la séquestration du carbone.txt

JDLE07313-Tensions sur la séquestration.txt

JDLE07329-L'objectif de réduction de CO₂ de l'UE chiffré à 1,1 billion €.txt

JDLE07329-Séquestration du CO₂ ; de lourds obstacles à franchir.txt

JDLE07402-Les résultats de la consultation du public sur le Pnaq II français.txt

JDLE07404-Les Etats-Unis poursuivent leurs coopérations internationales.txt

JDLE07507-La France est le seul pays où le principe de précaution a un contenu aussi sanitaire.txt

JDLE07521-Bush mise toujours sur les technologies anti-CO₂.txt

JDLE07528-Un dialogue stratégique entre les Etats-Unis et la Chine.txt

JDLE07530-Andris Piebalgs annonce les PNAQ 3.txt

JDLE07604-Les déchets dangereux opposent l'Allemagne et la France.txt

JDLE07611- Le registre européen des pollutions publié.txt

JDLE07614-Les nouvelles études d'impact sur internet.txt

JDLE07619-Echanges de quotas ; la Russie vise 2008.txt

JDLE07626-Le Sénat américain adopte une loi sur l'énergie.txt

JDLE07706-Le Grenelle de l'environnement s'organise.txt

JDLE07710-Changement climatique ; l'UE s'ouvre au monde.txt

JDLE07717-Une sénatrice américaine s'attaque au changement climatique.txt

JDLE07718-Un blog des associations sur le Grenelle de l'environnement.txt

JDLE07725- L'Amérique du Nord, à fond sur les économies d'énergie.txt

JDLE07730-Imbrication des réglementations relatives aux canalisations de transport et aux tuyauteries d'ICPE.txt

JDLE07802-Le "Medef" européen contre un marché de NOx et SO2.txt

JDLE07828-PFC ; l'aluminium et les semi-conducteurs visés.txt

JDLE07831-L'IFP et le BRGM se lancent sur le marché du stockage de CO₂.txt

JDLE07903-Décision du Conseil d'Etat sur l'affectation des quotas de CO₂.txt

JDLE07905-Grenelle, des propositions émergent sur les transports.txt

JDLE07918-Le stockage de CO₂ au programme de la conférence de Washington.txt

JDLE07928-Fixer le carbone grâce au plancton des eaux profondes.txt

JDLE07a01-La Commission évoque le système d'échange de quotas post-2012.txt

JDLE07a09-Polémique sur le facteur 4.txt

JDLE07a12-Le principe de précaution remis en cause.txt

JDLE07a15-Facteur 4 ; affrontement deux ans après son adoption.txt

JDLE07a25-Nicolas Sarkozy défend le principe de précaution.txt

JDLE07a25-Taxe carbone le chef de l'Etat "contre tout prélèvement supplémentaire".txt

JDLE07a26-Sarkozy prône la rupture en matière de politique énergétique.txt

JDLE07a27-Amorce s'interroge sur le NIMBY.txt

JDLE07b21-Déchets ménagers cherchent traitement approprié.txt

JDLE07c05-Automobiles, un bonus malus mis en place dès aujourd'hui.txt

JDLE07c12-Energie renouvelable ; échec au Sénat américain.txt

JDLE08115-La croissance des nouveaux Etats membres se heurte au marché du CO₂.txt

JDLE08118-Un marché du carbone très contraignant après 2012.txt

JDLE08124-Réactions au Paquet climat et énergie.txt

JDLE08204-Paquet énergie et climat ; présentation des mesures énergétiques.txt

JDLE08307-La deuxième phase du marché du carbone démarre au ralenti.txt

JDLE08326-Mise en vente d'allocations de SO₂ aux Etats-Unis.txt

JDLE08329-L'objectif de réduction de CO₂ de l'UE chiffré à 1,1 billion €.txt

JDLE08408-Des émetteurs de CO₂ pollueurs-gagneurs.txt

JDLE08429-Loi Grenelle I ; les incertitudes demeurent.txt

JDLE08430-Loi Grenelle II ; quelques pistes.txt

JDLE08521-Nicolas Sarkozy défend la tournure prise par le Grenelle.txt

JDLE08523-La responsabilité environnementale en toute urgence au Sénat.txt

JDLE08527-Electriciens , principaux émetteurs européens de CO₂.txt

JDLE08603-Etat , industriels ou électriciens ; pour qui sonne le quota (R).txt

JDLE08620-Incertitude sur la reconduction du bonusmalus automobile en 2009.txt

JDLE08620-UE ; la course contre la montre de la France en environnement (R).txt

JDLE08624-La responsabilité environnementale au menu des députés.txt

JDLE08627-Royaume-Uni ; 126 milliards d'euros pour les énergies renouvelables.txt

JDLE08702-Bilan mitigé de la présidence slovène.txt

JDLE08709-Taxe professionnelle ; la commission des finances du Sénat contre la substitution par la taxe carbone.txt

JDLE08801-Grenelle ; 400 millions d'euros pour un fonds "démonstrateur recherche".txt

JDLE08801-Grenelle 400 millions d'euros pour un fonds "démonstrateur recherche".txt

JDLE08808-Du nouveau sur le front des mécanismes de développement propre.txt

JDLE08828-Le PNUE essaie de rassurer sur les MDP en Afrique.txt

JDLE08829-La France s'essaie à l'écologie industrielle (R).txt

JDLE08904-L'UE se dote d'un cadre législatif pour les véhicules à hydrogène (R).txt

JDLE08908- Un plan ambitieux d'éolien offshore.txt

JDLE08912-Lafarge mise sur les combustibles de substitution (R).txt

JDLE08922-Bonus-malus ; Nicolas Sarkozy met un terme à la cacophonie (R).txt

JDLE08923-La capture du CO₂ économiquement viable en 2030 (R).txt

JDLE08924-Le Meeddat veut rassurer sur la mise en œuvre du Grenelle.txt

JDLE08a06- Six Etats membres comptent bloquer le plan Climat.txt

JDLE08a06-Loi de finances ; le SER veut sa place au soleil.txt

JDLE08a08-Paquet Climat ; les eurodéputés serrent la vis.txt

JDLE08a16-Marché du carbone ; l'Europe connectée avec le registre de l'ONU.txt

JDLE08a20-Fuites de carbone ; risque avéré ou peur attisée (R).txt

JDLE08a21-La capture du carbone loin de décoller (R).txt

JDLE08a23-Grenelle, retour sur les engagements de Nicolas Sarkozy.txt

JDLE08b03-Les Etats-Unis à la croisée des chemins.txt

JDLE08b18-Convention de Londres ; condamnation des activités de fertilisation de l'océan (R).txt

JDLE08b26-La Commission lance un ambitieux plan de relance pour la croissance et l'emploi.txt

JDLE08c03-Le plan de relance européen fait la part belle à l'efficacité énergétique.txt

JDLE08c08-Un plan de relance pas très 'vert'.txt

JDLE08c15-Accord sur le paquet Climat-énergie.txt

JDLE08c16-Barack Obama a trouvé son Monsieur Energies renouvelables.txt

JDLE08c16-PLFR 2008 ; une réduction progressive des quotas de CO₂ pour les électriciens (R).txt

JDLE08c18-Paquet Climat, adopté à une large majorité par le Parlement européen.txt

JDLE09108-Le Grenelle II, une boîte à outils.txt

JDLE09121-L'empreinte écologique encore retoquée.txt

JDLE09203-Plan de relance européen, 1,75 milliard de plus pour l'énergie "propre".txt

JDLE09220-La Commission lance une consultation sur la séquestration du carbone.txt

JDLE09305-La fiscalité environnementale a son groupe de travail.txt
JDLE09309-Un "Grenelle" consacré aux risques industriels.txt
JDLE09312-Le Parlement européen a adopté la nouvelle directive IPPC.txt
JDLE09327-Coûteuse séquestration pour les Etats de Caroline.txt
JDLE09408-Le paquet Energie-climat définitivement adopté.txt
JDLE09420-Plan de relance européen du rab pour l'énergie.txt
JDLE09511-Plan de relance européen ; le Parlement valide le rab pour l'énergie.txt
JDLE09515-Le Conseil économique et social se préoccupe d'écologie.txt
JDLE09519-Les PPRT ou "Plus de Police pour Rattraper le Temps perdu".txt
JDLE09529-Européennes ; les programmes en environnement.txt
JDLE09601-Quels indicateurs pour compenser les faiblesses du PIB (R).txt
JDLE09602-FNE dépose un recours contre un projet de stockage de CO₂.txt
JDLE09603-Générer des quotas de CO₂ ne réduit pas les émissions.txt
JDLE09603-Succès pour le Fonds démonstrateur de l'Ademe.txt
JDLE09604-Présentation de la feuille de route énergétique pour 2020.txt
JDLE09608-Grenelle I, la seconde lecture commence demain.txt
JDLE09609-Quotas de CO₂ ; lancement d'une consultation sur la mise aux enchères.txt
JDLE09610-Le Pnue veut plus de stockage naturel de carbone.txt
JDLE09611-La réflexion sur la contribution climat-énergie est lancée.txt
JDLE09611-UE ; publication des émissions de CO₂ des installations.txt
JDLE09617-Grenelle I ; le texte voté en deuxième lecture à l'Assemblée.txt
JDLE09629-Grenelle I ; les amendements de la commission économique du Sénat.txt
JDLE09702-Taxe carbone ; à la recherche d'un consensus.txt
JDLE09706-Fin de la table ronde sur les risques industriels.txt
JDLE09706-La taxe carbone , un exercice d'équilibriste.txt
JDLE09708-L'Ineris fait le point sur les déchets industriels dangereux.txt
JDLE09708-Taxe carbone ; couac gouvernemental autour du "chèque vert" (R).txt

JDLE09710-Taxe carbone ; “accord de principe”, mais le flou demeure.txt
JDLE09723- La production électrique française assurée jusqu’en 2013.txt
JDLE09723-Le consensus sur la taxe carbone loin d’être acquis (R).txt
JDLE09729-Taxe carbone ; Rocard a rendu son rapport (R).txt
JDLE09730-Marché du carbone ; des profits , mais pas de baisse des émissions (R).txt
JDLE09731-Fuites de carbone ; près de 150 secteurs industriels européens exposés.txt
JDLE09803-L’Ancre est lancée pour coordonner les recherches en énergie.txt
JDLE09814-Publication du Programme énergétique européen pour la relance.txt
JDLE09826-La taxe carbone annoncée pour 2010.txt
JDLE09903-Mauvais auspices pour la taxe carbone (R).txt
JDLE09909-Un indice environnemental , au côté du PIB , en 2010.txt
JDLE09911-Contrôle des canalisations , les premières mesures.txt
JDLE09911-La taxe carbone ne contente personne (R).txt
JDLE09915-Un autre PIB est possible (R).txt
JDLE09921-Fuites de carbone ; les Etats membres désignent 164 secteurs industriels.txt
JDLE09923-Fuites de carbone ; une très bonne excuse pour ne rien faire.txt
JDLE09923-Institutions financières internationales ; investissements très carbonés.txt
JDLE09926-Copenhague ; l’implacable arithmétique climatique est en marche.txt
JDLE09929-G20 ; vers un arrêt des subventions aux carburants fossiles.txt
JDLE09930-Premier bilan carbone ferroviaire ; rouler pour éviter.txt
JDLE09a01- Projet de loi de finances 2010 ; le verdissement s’intensifie.txt
JDLE09a01-Projet de loi de finances 2010 , “le verdissement s’intensifie”.txt
JDLE09a02-Grenelle II ; l’énergie et le climat examinés au Sénat.txt
JDLE09a05-Quotas de CO₂ ; la France prépare leur mise aux enchères.txt
JDLE09a06-Une taxe carbone européenne bientôt sur la table.txt
JDLE09a14-L’AIE veut capter et stocker le CO₂ tout azimut (R).txt
JDLE09a20-Projet de loi de finances 2010 ; l’examen commence à l’Assemblée.txt

JDLE09a21-Directive Sols ; la France envoie un signal positif (R).txt

JDLE09b05-CO₂ ; capter plus, stocker plus, pour émettre (virtuellement) moins.txt

JDLE09b09-Directive IPPC ; le ministère réagit à la mise en demeure de la France (R).txt

JDLE09b12-Le grand emprunt devrait faire la part belle à l'environnement.txt

JDLE09b16-Protocole de Kyoto , un bilan mitigé.txt

JDLE09b17-Les députés votent contre le "verdissement" de la loi Scellier dès 2010.txt

JDLE09b20-Grand emprunt ; Juppé et Rocard ont rendu leur rapport (R).txt

JDLE09b23-Filières vertes ; lancement d'une consultation des acteurs.txt

JDLE09b24-Taxe carbone, un signal prix " peu audible " selon le CESE.txt

JDLE09b25-Le Sénat adopte la "contribution" carbone, avec quelques exonérations.txt

JDLE09b27-Copenhague ; la Chine se fixe un objectif d'intensité énergétique.txt

JDLE09c04-Marché du carbone ; le projet de Fabienne Keller approuvé au Sénat.txt

JDLE09c07-La France veut imposer sa vision du marché européen du carbone.txt

JDLE09c08-Les gaz à effet de serre sont un polluant de l'air , reconnaît l'EPA (R).txt

JDLE09c09-La concertation sur le Plan national d'adaptation est lancée.txt

JDLE09c14-Grand emprunt ; 5 milliards d'euros pour le "développement durable".txt

JDLE09c14-Relance européenne ; 1,5 milliard d'euros pour le CSC et l'éolien offshore.txt

JDLE09c15-Copenhague ; les pays en développement boycottent les débats.txt

JDLE09c15-Une rustine européenne pour colmater les fuites de carbone.txt

JDLE09c21-Copenhague s'achève sur un accord politique non contraignant.txt

JDLE10105-La "nouvelle" taxe carbone ne sera pas plus ambitieuse (R).txt

JDLE10105-Taxe carbone ; les Sages poussent le gouvernement à revoir sa copie.txt

JDLE10106-Fuites de carbone ; liste définitive des secteurs industriels exposés.txt

JDLE10107-La lutte contre la précarité énergétique nécessite 4 milliards d'euros d'investissements.txt

JDLE10108-L'environnement "significativement affaibli" dans la Commission Barroso II.txt

JDLE10112-CO₂ ; avant la taxe carbone , un autre désaveu pour le gouvernement (R).txt

JDLE10112-Inauguration du site de stockage de CO₂ de Lacq, au grand dam des ONG.txt

JDLE10114-Le plan de maîtrise du vieillissement industriel est lancé.txt

JDLE10121-45 indicateurs pour refléter les “valeurs” du XXIe siècle (R).txt

JDLE10121-PLFR 2010 ; le grand emprunt concrétisé.txt

JDLE10121-Une concertation en février pour définir la “nouvelle” taxe carbone.txt

JDLE10125-Ademe ; vers un budget 2010 de près de 4 milliards d’euros.txt

JDLE10127-Quotas de CO₂ ; trois sénateurs veulent que les entreprises en paient 10%.txt

JDLE10129-Un anti Charte de l’environnement au Conseil constitutionnel (R).txt

JDLE10203-Accord de Copenhague ; officialisation des objectifs de 56 pays.txt

JDLE10205-La Caisse des dépôts crée une filiale dédiée au climat.txt

JDLE10208- Taxe carbone ; la concertation est lancée.txt

JDLE10210-La Commission Barroso II approuvée par le Parlement.txt

JDLE10210-PLFR 2010 ; grand emprunt adopté , budget du Meeddm écorné.txt

JDLE10212-Filières ‘vertes’ d’avenir ; des objectifs opérationnels en mai.txt

JDLE10214-Les députés s’intéressent aux marchés du carbone.txt

JDLE10217-Les Etats-Unis s'attaquent aux cendres de charbon.txt

JDLE10219-Taxe carbone ; les industriels mitigés sur une alternative de trois sénateurs.txt

JDLE10223-La Commission crée deux directions dédiées à l’énergie et au climat.txt

JDLE10308-Bruxelles développe la croissance énergétique.txt

JDLE10308-Jean Jouzel contre-attaque.txt

JDLE10309-Michel Havard rend son rapport à Nicolas Sarkozy (R).txt

JDLE10310- Année difficile pour RTE.txt

JDLE10311-Les pays développés “externalisent” leurs émissions de CO₂ (R).txt

JDLE10317-La fertilisation de l’océan au banc des accusés (R).txt

JDLE10318-Grand emprunt ; les premiers appels à projets seront lancés en mai.txt

JDLE10318-Le Royaume-Uni ouvre un bureau de la séquestration du carbone.txt

JDLE10322-Le marché européen des quotas de CO₂ de nouveau secoué par un scandale.txt

JDLE10323-CO₂ ; l’EPA attaquée des deux côtés.txt

JDLE10324- Le gouvernement abandonne son projet de taxe carbone.txt

JDLE10325-Corinne Lepage enfin présidente (R).txt

JDLE10325-ETS ; le nouvel appel du 22 mars.txt

JDLE10325-Les collectivités européennes investissent dans l'énergie décarbonée.txt

JDLE10326-Bercy pourrait réduire les aides aux ENR et à la MDE (R).txt

JDLE10326-L'énergie du futur n'a pas de prix (R).txt

JDLE10331-Etats-Unis ; pas de quotas de CO₂ avant 2011.txt

JDLE10331-Fortes baisses d'émissions annoncées sur l'ETS.txt

JDLE10402- Savez-vous gérer la pointe.txt

JDLE10407-Entrée en vigueur du nouveau système anti gaspi britannique.txt

JDLE10407-Projet d'EPR Penly 3 "Nous devons rester neutres et indépendants".txt

JDLE10408-CO₂ ; les plus gros émetteurs européens.txt

JDLE10408-Erika ; Total fait appel , suivi par les collectivités.txt

JDLE10409-"La géothermie souffre d'un déficit d'image qui est catastrophique"(R).txt

JDLE10409-Un prêt de la Banque mondiale suscite la controverse.txt

JDLE10412-La négociation climatique relancée à Bonn.txt

JDLE10419-Vers une réforme du marché du carbone.txt

JDLE10420-Climat ; deux sommets antagonistes.txt

JDLE10420-Pas de projet de taxe Carbone européenne.txt

JDLE10422-Le véritable échec de Copenhague.txt

JDLE10423-Les Etats-Unis vont surveiller l'acidification des océans.txt

JDLE10427-Enterrée la séquestration du carbone.txt

JDLE10428-Climat ; L'Europe pourrait opter pour les -30%.txt

JDLE10429-Les alternatives au CEA.txt

JDLE10430-Plus de transparence dans les pipelines.txt

JDLE10503-Quand la police traque les fraudeurs du carbone.txt

JDLE10503-Statoil retarde à nouveau son projet de stockage du carbone.txt

JDLE10504-Le carbone s'envole.txt

JDLE10505-Limites d'émission ; un délai pour les installations de combustion.txt

JDLE10505-USA ; les cendres ne seront pas des déchets dangereux.txt

JDLE10507-Grenelle 2 , fourre-tout ou révolution.txt

JDLE10507-L'Europe finance les énergies renouvelables du Sud.txt

JDLE10512-Climat ; James Hansen cherche à convaincre les Français.txt

JDLE10512-USA ; la nouvelle loi Energie-climat naît sous de mauvais augure.txt

JDLE10514-Bruxelles fait le forcing pour durcir ses engagements climatiques.txt

JDLE10514-La Suisse redistribue plus vite que prévu sa taxe sur le CO₂.txt

JDLE10519-Chute des émissions de CO₂ des entreprises européennes.txt

JDLE10521-La France peut-elle réduire de 30% ses émissions de gaz à effet de serre (GES).txt

JDLE10525-La France se lance dans la séquestration du carbone (R).txt

JDLE10526-L'Europe devrait renoncer au leadership mondial sur le climat (R).txt

JDLE10528-La Chine prépare son marché du carbone.txt

JDLE10601-Des avancées sur la contribution carbone européenne.txt

JDLE10601-L'Algérie veut stocker de nouveau du CO₂ dans son sous-sol.txt

JDLE10602-Europe ; et revoilà la taxe carbone.txt

JDLE10602-Séquestration du carbone ; "Il faut avancer prudemment".txt

JDLE10603-Forte baisse des émissions européennes de GES.txt

JDLE10609-Abou Dhabi s'offre la plus grande centrale solaire à concentration du monde.txt

JDLE10609-Risques technologiques.txt

JDLE10610-2009 , année atypique (R).txt

JDLE10611-Bonn ; "des options plus claires qu'à Copenhague".txt

JDLE10614-Des avancées sur la contribution carbone européenne.txt

JDLE10615-La France se prépare au changement climatique (R).txt

JDLE10616-Catastrophes naturelles ; nouveaux satellites européens.txt

JDLE10616-Directive IPPC ; vers un accord entre le Parlement et le Conseil (R).txt

JDLE10617-Pourparlers de Bonn ; présentation des résultats .txt

JDLE10618-Gagner plus pour émettre plus de CO₂.txt

JDLE10618-Rappel des règles de délimitation d'une mission d'expertise.txt

JDLE10621-Inefficace , la fertilisation des océans intéresse toujours les scientifiques (R).txt

JDLE10623-Modification de la liste des exploitants auxquels sont affectés des quotas d'émission de gaz à effet de serre.txt

JDLE10624-Comme prévu , l'UE repousse le projet de taxe carbone.txt

JDLE10624-Comment les députés veulent renforcer la lutte contre le changement climatique.txt

JDLE10625-L'Europe repart au charbon.txt

JDLE10628-Adoption par le Conseil UE du règlement sur la notification des projets d'investissement relatifs aux infrastructures énergétiques.txt

JDLE10701-L'Espagne veut taxer les énergies zéro CO₂.txt

JDLE10702-Ce que coûte le climat aux Britanniques.txt

JDLE10702-CO₂ ; les émissions des émergents compensent les réductions des riches.txt

JDLE10702-Révolution énergétique , mode d'emploi.txt

JDLE10705-Borloo jette une passerelle électrique au Maghreb.txt

JDLE10705-Droits et taxes applicables aux produits énergétiques à compter du 1er juillet 2010.txt

JDLE10705-En route vers les 4°C (R).txt

JDLE10706-CO₂ ; la meilleure façon de séquestrer (R).txt

JDLE10706-Listes des mesures concernant la réduction des consommations d'énergie et les énergies renouvelables.txt

JDLE10707-Entrée en vigueur de l'annexe VI à la Convention Marpol ; émissions d'oxyde d'azote et d'oxyde de soufre.txt

JDLE10708-Emissions industrielles ; les eurodéputés adoptent la directive IPPC.txt

JDLE10708-Le Sénat s'attaque à la loi Nome.txt

JDLE10708-Le stress hydrique fait peur.txt

JDLE10708-Publication du rapport 2009 sur l'industrie pétrolière et gazière.txt

JDLE10709- Borloo à la chasse aux niches fiscales.txt

JDLE10712-Appel à projets des démonstrateurs de captage de CO₂ ; le ministère prend de l'avance.txt

JDLE10712-Le Conseil d'Etat relance le débat sur les tarifs d'électricité.txt

JDLE10712-Les Lloyd's nous assurent d'une crise énergétique (R).txt

JDLE10713-Importante chute des émissions de dioxyde de soufre en Europe.txt

JDLE10720-La Chine refuse la médaille d'or de plus gros émetteur de CO₂.txt

JDLE10720-Mieux évaluer l'impact sur l'environnement des parcs éoliens.txt

JDLE10721-Les mines de charbon subventionnées jusqu'en 2014.txt

JDLE10722-Production d'électricité ; avenir incertain à l'horizon 2015.txt

JDLE10722-Protocole de Kyoto , les Etats au pied du mur.txt

JDLE10730-CO₂ ; l'EPA renvoie ses opposants dans leur but.txt

UN06215-Total affiche une insolente santé.txt

UN06921-Jean-François Minster quitte le CNRS pour Total.txt

UN07112-Les quotas de CO₂ compromettent l'avenir des hauts-fourneaux de Florange.txt

UN07207-Total lance son piège à CO₂.txt

UN07208-Total s'intéresse à l'atome.txt

UN07517-Total à fond dans le sable.txt

UN07614-Total suit de près le nucléaire.txt

UN081016-Total investit en R&D pour des procédés industriels moins énergivores.txt

UN08114-Areva, Total et Suez ensemble pour installer deux EPR à Abu Dhabi.txt

UN08408-ArcelorMittal 124 emplois seront créés à Gandrange.txt

UN08417-Les cinq mesures phares annoncées par ArcelorMittal sur le bassin de Gandrange.txt

UN08417-Un tel dispositif n'est envisageable que si l'approvisionnement en gaz sidérurgique est pérennisé.txt

UN08424-ArcelorMittal souffle le chaud sur Florange.txt

UN08710-Eco-industries le gouvernement lance un comité stratégique.txt

UN08710-Total quitte l'Iran.txt

UN08910-Total investira 5,5 Mds€ en R&D d'ici à 2013 et envisage de grosses acquisitions.txt

UN08924-Fonds pour expérimenter le captage de CO₂ l'appel est lancé .txt

UN08b05-L'UE manque toujours de fonds pour le captage et le stockage de CO₂.txt
UN08b05-Stockage géologique du CO₂ quand la France met les moyens.txt
UN08c10-CO₂ du charbon en Pologne Alstom le pêche aux amines.txt
UN08c16-Total investit à nouveau dans l'énergie photovoltaïque au sein de Konarka.txt
UN08c22-La croisade d'Air Liquide en Australie pour stocker le carbone.txt
UN08c23-Total lutte contre le réchauffement climatique avec le MIT.txt
UN09122-A Gandrange, des promesses non tenues.txt
UN09122-Le numéro un de l'acier réduit ses capacités en Lorraine.txt
UN09211-ArcelorMittal bientôt une station de captage à Florange .txt
UN09212-Demi-vérités.txt
UN09216-Que va faire Total de ses superprofits.txt
UN09219-Nouvelle baisse des effectifs chez ArcelorMittal.txt
UN09219-Total croit toujours au solaire.txt
UN09227-La crise rebat les cartes du marché du CO₂.txt
UN09309-ArcelorMittal produira des aciers propres en 2015 à Florange.txt
UN09309-Projets de capture de CO₂ should they stay or should they go.txt
UN09310-Bénéfice record en poche, Total démolit quand même 555 emplois.txt
UN09311-Tollé général pour Total.txt
UN09312-L'acier sans CO₂ avance.txt
UN09312-Un pilote de captage de CO₂ à Florange.txt
UN09422-Lacq le coup de main à 5 millions de Total.txt
UN09505-Total s'invite dans le nucléaire.txt
UN09506-Total affecté par la baisse du pétrole.txt
UN09514-Total investit à Lacq dans le photovoltaïque.txt
UN09528-CARBONE TRAPPÉ.txt
UN09709-Sauver l'existant et ouvrir d'autres horizons.txt
UN09827-A Hayange, ArcelorMittal a rallumé le P6.txt

UN09a15-Nicolas Sarkozy en visite surprise à Gandrange.txt

UN09a22-Gandrange réchauffé.txt

UN09b06-Capture et stockage du CO₂ un calendrier européen « à trous ».txt

UN09b30-Le captage du CO₂ prend son virage industriel.txt

UN09c18-Le Plan de relance européen recale le captage du CO₂ à Florange.txt

UN10107-Prémices de reprise, mais nouvelles suppressions de postes à ArcelorMittal Florange.txt

UN10108-Les salariés de Total en Béarn en grève.txt

UN10125-ArcelorMittal Florange repart à plein régime.txt

UN10128-Où sont les emplois verts.txt

UN10202-Le captage et le stockage du carbone, un procédé controversé.txt

BRGM10330-à propos de l'indépendance de l'expertise.txt

12 Annexe : ergonomie expérimentale, élèves ingénieurs (tâche 2.4)

Minh Ha-Duong, SMASH

12.1 SYNTHÈSE

L'étude a été réalisée auprès d'un échantillon de 12 élèves ingénieurs de première année à l'École des Mines de Paris. Ces étudiants suivent une formation appelée MIG (les métiers de l'ingénieur généraliste). Les étudiants participants avaient choisi de travailler autour du stockage géologique du CO₂ sur le sujet défini ainsi par leur professeur (V. Lagneau, 2008) Dans le cadre de la formation, Dr. J. Lions du BRGM a fait une introduction à MetStor le mardi 18 novembre, avant que les élèves ne prennent l'outil en main. Puis le questionnaire leur a été distribué. Les élèves ont ensuite passé un moment à jouer avec Metstor, et pour certains commencé à l'utiliser pour de bon pour leur recherche de site. Onze questionnaires d'évaluation ont été recueillis le vendredi suivant. L'étude suggère les améliorations suivantes:

- Ajouter des vues donnant une idée des dimensions verticales.
- Ajouter un lexique ou glossaire.
- Activer le vocabulaire technique (les mots du glossaire) avec des info-bulles.
- Ajouter plus de schémas et d'illustrations aux explications
- Ajouter des liens vers les normes législatives
- Ajouter un outil de recherche par nom de ville.
- Améliorer la méthode de déplacement des champs « couches affichées ».
- Rendre le site utilisable avec Firefox et Safari.
- Diminuer le temps de réponse.
- Compléter le site.

Le questionnaire a été administré auprès d'un second échantillon constitué de représentants d'industriels, mais le taux de réponse extrêmement faible malgré deux relances ne permet pas de rapporter de résultats pertinents.

12.2 INTRODUCTION: TERMES DE RÉFÉRENCE

En complément de l'enquête longue sur le terrain, nous réaliserons un autre aller-retour entre les utilisateurs et l'outil en situation expérimentale. Une rétroaction rapide au début du projet visera un premier rapprochement entre les attentes du public et la réalité du site, tout en prenant contact avec le terrain. Pour cela, des tests d'ergonomie seront réalisés. Deux groupes de testeurs volontaires seront constitués, l'un parmi les acteurs impliqués par le projet de terrain, l'autre parmi des étudiants ingénieurs.

La méthode bénéficiera de l'expérience acquise et des synergies avec les projets METSTOR et SOCECO₂. Nous demanderons aux testeurs de remplir un questionnaire avant d'utiliser le site pour trouver certaines informations. Puis nous conduirons des entretiens individuels et collectifs. Le rapport d'analyse réalisé proposera des améliorations possibles sur le contenu, sa formulation, le design et l'interactivité de l'outil. Ces corrections seront rapprochées des possibilités techniques, pour élaborer un plan d'amélioration du site web réparti le long du projet.

12.3 POPULATION ET CONDITIONS DE L'ÉTUDE

L'étude a été réalisée auprès d'un échantillon de 12 élèves ingénieurs de première année à l'École des Mines de Paris. Ces étudiants suivent une formation appelée MIG (les métiers de l'ingénieur généraliste). Cet enseignement de trois semaines au mois de novembre dans la première année du cursus a pour objectif de mettre les élèves en situation dans un projet ingénieur, par définition intégré et sans réponse unique et formatée, ce qui les change de l'environnement classes préparatoires. Le projet est l'occasion pour les élèves de recevoir de l'information sur un thème scientifique et sociétal d'actualité et de réaliser, en groupe, pendant trois semaines un travail personnel de réflexion. Les étudiants participants avaient choisi de travailler autour du stockage géologique du CO₂ sur le sujet défini ainsi par leur professeur (V. Lagneau, 2008) :

Le projet qui vous est proposé est la recherche d'un site de stockage favorable pour un site industriel installé dans l'Est Parisien. À la manière d'un bureau d'étude, il est demandé de rechercher un site d'injection favorable en termes de volume disponible et de sûreté, tout en s'assurant de la durabilité des barrières de stockage sur le long terme.

Le projet doit permettre de mettre en place les éléments nécessaires à la constitution d'un dossier de demande d'exploitation de site par l'industriel. Au-delà de la dimension technique du sujet, une attention particulière sera portée sur l'acceptabilité sociale du projet dans une zone fortement anthropisée.

Dans le cadre de la formation, Dr. J. Lions du BRGM a fait une introduction à MetStor le mardi 18 novembre, avant que les élèves ne prennent l'outil en main. Puis le questionnaire leur a été distribué. Les élèves ont ensuite passé un moment à jouer avec Metstor, et pour certains commencé à l'utiliser pour de bon pour leur recherche de site. Onze questionnaires d'évaluation ont été recueillis le vendredi suivant.

Le questionnaire est reproduit en annexe. Il tenait sur une page recto-verso et était auto-administré. Les questions 5 à 13 reprenaient le questionnaire court développé par Tullis et Stetson (2004) demandant de noter des caractéristiques ergonomiques du site sur une échelle de Likert allant de Tout à fait d'accord à Tout à fait opposé. S'agissant d'une enquête exploratoire, nous avons privilégié les questions ouvertes pour le reste.

Les répondants décrivent ainsi leurs profils d'utilisateurs (questions 1 et 2) et les conditions de leur session sur METSTOR (questions 3 et 4).

Q1: Quel est votre niveau d'expérience en matière de sites web ?

Répondez en indiquant par exemple si vous en utilisez quotidiennement, si vous avez un blog si vous avez conçu ou maintenu un site web personnel, associatif ou commercial, ou si vous avez

étudié le développement web...

Expérience	Faible ou nulle	Visites régulières	Usage quotidien	Usage quotidien, blog, développement site	Total d'un
Réponses	2	3	5	1	11

Q2: Quel est votre niveau expérience en systèmes d'information géographique ?

Répondez en indiquant si vous connaissez l'expression, si vous utilisez un système comme Google Map et à quel fréquence, si vous en avez conçu, ou si vous avez étudié le développement...

3 répondants déclarent peu ou pas d'expérience.

7 répondants mentionnent l'utilisation (rare, très occasionnel, à quelques reprises, mensuelle ou +) de Mappy, Google Map ou Google Earth.

2 répondants déclarent ne pas connaître l'expression SIG, 2 déclarent la connaître.

1 répondant mentionne la possibilité de réalisation d'itinéraires en Java.

(Le total des réponses est supérieur à 11, s'agissant d'une question ouverte).

Q3: Comment avez vous utilisé le site ?

Indiquez le nombre de sessions de travail, leur durée approximative, le type de connexion internet et autres conditions d'utilisation du site...

Le questionnaire a été rempli après une session. Sa durée se distribue ainsi:

Durée de la session	1/2h	1h	1h30	2h	3h
Nombre d'utilisateurs	1	4	2	4	3

Cinq utilisateurs mentionnent qu'il s'agit d'une session « de découverte » ou « pour se familiariser » avec le site. Un utilisateur mentionne « via une connexion haut débit » et un « via une connexion intranet ».

Deux utilisateurs mentionnent des problèmes de navigateur: « Impossible d'avoir accès à la légende sous Mozilla Firefox. Elle fonctionne seulement sous Internet Explorer » et « mozilla firefox: pb avec le browser sdv même en le téléchargeant ».

Q4: Quelles informations attendiez-vous à trouver en venant sur ce site ?

Répondez brièvement en indiquant quelles cartes, quelles données ou que problème spécifique vous vouliez voir traité sur le site.

Verbatim des réponses:

Infos sur le bassin parisien/Nogent sur Seine. Recherche d'implantation d'un site de stockage de CO₂.

- > carte géologique/topographique
- > bassins aquifères
- > zones protégées.

Les cartes géologiques, des endroits pouvant potentiellement permettre un stockage du CO₂.

- + émissions CO₂ (lieux)
- + lieux stockages possibles

Nous cherchions les sites de stockage potentiels du CO₂.

Les aquifères et les lieux importants d'émission de CO₂.

bassin parisien

recherche de sites permettant le stockage du CO₂ pour une industrie pasée à Nogent-sur-Seine.

Carte de France, zones de stockage possible, législations...

propriétés thermodynamiques du CO₂
méthodes de stockage du CO₂
cartes géologiques du bassin parisien

Cartes du bassin parisien ainsi que les aquifères.

Carte type IGN avec plus d'informations, celles relatives au CO₂.

Les attentes suivent la définition du mini-projet pédagogique et semblent avoir été bien cadrées par l'intervenant. La finalité du SIG semble bien perçue.

L'échantillon constitué à dessein partage plusieurs caractéristiques critiques de la population cible de METSTOR. Il s'agit d'utilisateurs fortement motivés, ayant une exposition préalable de quelques heures sur la CSC, à l'aise avec internet, mais sans expérience professionnelle des SIG.

L'échantillon présente aussi des caractéristiques liées au contexte pédagogique. Les étudiants sont spécialement ouverts à l'apprentissage et à la nouveauté technique. Et n'étant ni riverains ni industriels, l'outil a été abordé sous un angle technique neutre, sans enjeux émotionnels ni contraintes de productivité susceptibles d'exacerber voir d'exaspérer l'interaction homme-machine. Ces caractéristiques le rendaient approprié pour un premier test d'ergonomie, mais le distinguent aussi du public cible final.

12.4 EVALUATION QUANTITATIVE

Nous avons traduit le questionnaire de Tullis et Stetson (2004). Les résultats détaillés sont présentés page suivante. Dans l'ensemble, les évaluations sont globalement positives. Même si le calibrage des réponses est tout à fait relatif, un seul répondant a émis quelques opinions plutôt négatives.

La facilité de compréhension de l'organisation générale est le caractère le plus apprécié du site.

La facilité de déplacement d'une page à l'autre et la bonne organisation des pages, l'aspect visuellement agréable et la facilité d'utilisation du site sont aussi jugés plutôt positivement.

Les deux points les moins bien notés sont la *clarté du vocabulaire* employé sur le site et la *réponse du contenu aux attentes* des utilisateurs.

Résultats du questionnaire d'ergonomie à propos de <http://www.metstor.fr>

Premier groupe (élèves ingénieurs) – novembre 2008

Minh Ha-Duong, SMASH

# Répondant	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13
1	2	3	2	2	3	4	4	2	2
2	2	1	1	1	3	2	1	1	1
3	2	3	2	2	1	1	1	2	2
4	2	2	1	3	3	2	3	3	2
5	2	1	1	1	3	2	1	2	1
6	2	2	1	2	2	3	2	3	2
7	1	1	1	1	1	2	3	1	1
8	2	1	1	1	2	2	1	3	2
9	1	1	2	2	2	1	1	1	2
10	1	2	1	1	1	2	2	2	2
11	2	1	2	2	3	2	3	1	2

Codage

1: Tout à fait d'accord	3	6	7	5	3	2	5	4	3
2: Plutôt d'accord	8	3	4	5	3	7	2	4	8
3: Neutre	0	2	0	1	5	1	3	3	0
4: Plutôt opposé	0	0	0	0	0	1	1	0	0
5: Tout à fait opposé	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sans opinion	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>total</i>	<i>11</i>	<i>11</i>	<i>11</i>	<i>11</i>	<i>11</i>	<i>11</i>	<i>11</i>	<i>11</i>	<i>11</i>

Statistiques descriptives

Max	2	3	2	3	3	4	4	3	2
Min	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Moyenne	1,727273	1,636364	1,363636	1,636364	2,181818	2,090909	2,1,909091	1,727273	
Variance	0,467099	0,809040	0,504525	0,674200	0,873863	0,831209	1,095445	0,831209	0,467099
Rang (moyenne)	5	7	9	7	1	2	3	4	5

	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13
--	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----

Rappel des questions et classement (1 = moins d'accord)

5 Q5	Le site est visuellement agréable.
7 Q6	On se déplace facilement d'une page à une autre.
9 Q7	L'organisation générale du site est facile à comprendre.
7 Q8	Chaque page est bien organisée.
1 Q9	Le vocabulaire employé dans le site est clair.
2 Q10	Le contenu du site correspond à mes attentes.
3 Q11	Je réutiliserais probablement le site dans le futur.
4 Q12	J'ai pu obtenir les informations que je recherchais en un temps raisonnable.
5 Q13	Dans l'ensemble, le site est facile à utiliser.

12.5 JUGEMENTS LIBRES

Les questions finales demandaient de formuler des jugements synthétiques libres concernant les défauts et les qualités du site, ainsi que des propositions pour améliorer le site. Verbatim des réponses.

	Q14. Trois défauts principaux	Q15. Trois qualités principales
1	Lenteur de chargement. Difficulté d'organisation des couches affichées. Informations parfois incomplètes.	Possibilité de superposer de nombreuses infos. Présentation agréable, colorée.
2	. Manque d'un lexique . Peu illustré . Connexion lente	. Clair . Complet . Facile à utiliser
3	Les cartes ne se superposent pas toujours très bien	Esthétisme, clarté et simplicité
4	-	-
5	- La lenteur lors du zoom ou dézoom	- clarté - aisance -
6	. site incomplet (probablement du à sa nouveauté) . site incompatible avec FIREFOX . Difficulté d'organisation des différentes informations	. Recherche facile des paramètres . La clarté des explications et présentations des phénomènes mis en jeu .
7	problèmes au niveau de l'outil « interrogation »: il a bien affiché une 1 ^{ère} fois les émetteurs de CO ₂ de plus de 100kt/an. désagréable de remonter un à un une carte pour qu'elle apparaisse en premier. Fenêtres sur le côté non réglable ce qui ne permet pas de visualiser les différentes cartes affichées.	l'outil pour créer des cercles les fiches synthétiques et claires. l'interface intuitive; l'outil transparence.
8	Ne fonctionne pas avec firefox, certaines options masquent toute la carte. pas d'aide.	Options d'affichage variées, complètes et transparentes
9	- Je n'ai pas compris la classification des pages dans Stockage géologique du CO ₂ et Thématiques - Pas d'outil de recherche de ville sur la carte (ou peut-être que je ne l'ai pas trouvé)	- Les cartes sont très faciles à utiliser - Large gamme d'échelles disponibles pour les cartes
10	+ incompatibilité avec Firefox + site à compléter	+ la possibilité de transparence des cartes + la recherche facile des paramètres + la clarté des explications (onglet thématique)
11	-> (biffé)	-> fenêtre « couches affichées »
	Q16. Trois améliorations (les répondants 4, 5, 6, 7, 10 et 11 n'ont suggéré aucune amélioration).	
1	Mettre en place un autre système pour déplacer les champs dans la rubrique « couches affichées ».	
2	Les mots en gras pourraient faire partie d'un lexique	
3	Rendre les explications plus didactiques – plus de schémas	
8	Ajouter un outil de recherche par nom de ville plutôt que par les coordonnées GPS Ajouter des bulles d'aide sur les normes législatives ou des liens pour savoir à quoi elles se rapportent. Compléter la carte à toute la France.	

9	Créer une rubrique glossaire accessible directement quelle que soit la page en cours de consultation
---	--

12.6 ÉVALUATION COLLECTIVE ET CONCLUSION

Trois jours après leur première utilisation de METSTOR, une discussion collective a été lancée avec les étudiants à propos de leur expérience, qui n'avaient visiblement pas l'habitude qu'on leur demande leur avis. Il ne ressort pas d'autre critique majeure que la lenteur et l'incompatibilité avec les navigateurs.

Metstor est inexploitable sous Firefox et Safari. Les cartes sont affichées systématiquement avec le fond de carte topo au premier plan (donc qui écrase le reste), sans possibilité d'éteindre ou régler sa transparence. Les couches sélectionnées apparaissent bien (on les voit quelques instants quand la carte est redessinée, par exemple zoom), mais elles sont masquées par le fond topo.

En fait, c'est le cadre "courbes affichées" qui n'a pas l'air de fonctionner du tout (ni "topo" ni autres couches sélectionnées) sous Firefox (XP, Vista et Mac OS 10.5) et safari (Mac OS 10.5). Du coup, on n'a pas la main pour régler les transparences (ou supprimer les couches). On a basculé sur Internet explorer, et tout s'est résolu.

Les utilisateurs demandent aussi des informations permettant de visualiser la profondeur des aquifères. Ils suggèrent une vue verticale, de la 3D, un ou des transects précalculés.

En conclusion, les améliorations suivantes sont suggérées:

- Ajouter des vues donnant une idée des dimensions verticales.
- Ajouter un lexique ou glossaire.
- Activer le vocabulaire technique (les mots du glossaire) avec des info-bulles.
- Ajouter plus de schémas et d'illustrations aux explications
- Ajouter des liens vers les normes législatives
- Ajouter un outil de recherche par nom de ville.
- Améliorer la méthode de déplacement des champs « couches affichées ».
- Rendre le site utilisable avec Firefox et Safari.
- Diminuer le temps de réponse.
- Compléter le site.

L'arbitrage entre les améliorations toujours souhaitables et le temps de travail toujours limité n'est pas dans le champ de cette étude d'ergonomie. Le CIRED/SMASH est à disposition du BRGM pour venir discuter d'un plan d'action.

12.7 RÉFÉRENCES

V. Lagneau (2008) Syllabus du cours de MIG « Geoséquestration du CO₂. » organisé par le Centre de Géosciences de l'École des Mines de Paris. Pers. comm.

T. S. Tullis et J. N. Stetson (2004) A Comparison of Questionnaires for Assessing Website Usability. UPA 2004 conference, URL <http://www.upassoc.org/conference/2004overview.html>, accessed 2008/12/10.

S. L. Henry (primary editor) (2003) WAI Site Usability Testing Planning. [WAI Site Task Force of EOWG](http://www.w3.org/WAI/EO/Drafts/UCD/wai-ut.html). URL <http://www.w3.org/WAI/EO/Drafts/UCD/wai-ut.html>, accessed 2008/12/10.

12.8 QUESTIONNAIRE D'ERGONOMIE

À propos du site <http://www.metstor.fr>

À propos de l'étude:

Le but ultime du travail est de contribuer à améliorer la qualité du système d'information géographique <http://www.metstor.fr>. Le questionnaire que vous avez entre les mains est conçu pour des étudiants ingénieurs utilisant le système pour un mini-projet d'études.

L'équipe de recherche effectuant ce travail est financée par l'ADEME, l'ANR et le CNRS. Pour toute question supplémentaire, contactez le responsable de cette étude d'ergonomie Dr. Minh Ha-Duong < haduong@centre-cired.fr >, chargé de recherche au CIRED.

Comment remplir ce questionnaire ?

Ce document est à rendre à M. Ha-Duong lors de son intervention, ou ultérieurement sous enveloppe à M. Lagneau.

Le questionnaire est ANONYME. Ne vous identifiez pas. Aucune information individuelle ne sera communiquée aux responsables pédagogiques. Il n'y a pas de "bonne réponse" ni de barème, c'est le site que l'on évalue !

Le questionnaire est prévu pour être rempli immédiatement après une première utilisation du site web. Si vous n'avez pas utilisé le site, inutile de répondre. Si vous avez déjà une expérience du site merci de répondre quand même en le précisant à la question 3. Si vous jugez le site inutilisable, nous aimerions quand même et particulièrement recueillir votre opinion.

Il n'y a pas besoin d'être connecté au site pour répondre. Des réponses courtes sont attendues, il n'est pas nécessaire de rédiger les réponses, mais vous pouvez ajouter des feuilles si vous voulez.

Questions à propos de votre profil d'utilisateur

Q1: Quel est votre niveau d'expérience en matière de sites web ?

Répondez en indiquant par exemple si vous en utilisez quotidiennement, si vous avez un blog si vous avez conçu ou

maintenu un site web personnel, associatif ou commercial, ou si vous avez étudié le développement web...

Q2: Quel est votre niveau expérience en systèmes d'information géographique ?

Répondez en indiquant si vous connaissez l'expression, si vous utilisez un système comme Google Map et à quel fréquence, si vous en avez conçu, ou si vous avez étudié le développement...

Questions à propos de votre session sur METSTOR :

Q3: Comment avez vous utilisé le site ?

Indiquez le nombre de sessions de travail, leur durée approximative, le type de connexion internet et autres conditions d'utilisation du site...

Q4: Quelles informations attendiez-vous à trouver en venant sur ce site ?

Répondez brièvement en indiquant quelles cartes, quelles données ou que problème spécifique vous vouliez voir traité en venant sur le site.

Êtes vous d'accord ou opposé avec les propositions suivantes:

Cochez une ou plusieurs case dans chaque ligne

	Tout à d'accord	fait Plutôt d'accord	Neutre Plutôt opposé	Tout à opposé	fait Sans opinion
Q5 Le site est visuellement agréable.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q6 On se déplace facilement d'une page à une autre.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q7 L'organisation générale du site est facile à comprendre.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q8 Chaque page est bien organisée.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q9 Le vocabulaire employé dans le site est clair.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q10 Le contenu du site correspond à mes attentes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q11 Je réutiliserais probablement le site dans le futur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q12 J'ai pu obtenir les informations que je recherchais en un temps raisonnable.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q13 Dans l'ensemble, le site est facile à utiliser.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Votre jugement général

Q14: Quels sont selon vous, les trois défauts principaux de ce site ?

Répondez en indiquant ce qui vous a le plus gêné, surpris, irrité, déçu...

Q15: Et quels sont selon vous, les trois qualités principales de ce site ?

Répondez en indiquant les aspects ou pages qui vous ont laissé le meilleur souvenir...

Q16: Si vous pouviez nous suggérer trois idées pour améliorer ce site, que seraient-elles ?

Merci beaucoup pour votre participation !

13 Annexe : billets d'actualité

Afin de ne pas alourdir outre mesure ce rapport, les textes composant le site www.metstor.fr n'ont pas été repris. Voici cependant les billets d'actualité, qui sont paru dans la durée du projet avec une fréquence mensuelle depuis novembre 2009.

13.1 GRANDE RÉVISION POUR LE SITE METSTOR.FR

Le site **METSTOR .fr** vient d'être complètement révisé. Avec la même maquette visuelle, les contenus ont été réactualisés voire complètement réécrits, en cherchant à simplifier et illustrer davantage. Et pour avoir une meilleure réactivité et un contenu plus riche, le site utilise désormais le moteur de gestion de contenu SPIP.

En souhaitant que **METSTOR .fr** renouvelé apporte des réponses aux questions que vous vous posez sur le captage et le stockage du CO₂.

13.2 LES RÉUNIONS DE NOVEMBRE 2009 SUR LE CSC EN FRANCE.

Les 2 et 3 novembre 2009, le CIRED a accueilli le premier séminaire du IEA GHG Social Research Network. Durant ces deux jours, quarante chercheurs ont fait le point sur les questions que le captage et le stockage du CO₂ pose aux sciences sociales : Quelles sont les bonnes pratiques ? Comment parler d'opinion publique à propos d'une technologie nouvelle ? Quelles leçons tirer des projets pilotes existants, comment s'insèrent-ils dans les communautés locales ? Peut-on procéder à la caractérisation sociale d'un site candidat au stockage comme on procède à sa caractérisation géologique ?

Le 4 novembre 2009, le Global CCS Institute a organisé à Paris un atelier de travail Recherche/Industrie sur la communication pour CSC : GSSI Research and Industry day : Communicating for CCS projects - What have we learned in five years ?. Cette journée a été l'occasion pour les chercheurs de partager les résultats obtenus au cours des dernières années en sciences sociales, et de les traduire en termes directement utilisables par les porteurs de projet, industriels ou administrateurs.

Forts du succès croissant des deux premiers colloques consacrés à la réduction des émissions et au captage et stockage géologique du CO₂, qui se sont tenus à Paris en 2005 puis en 2007, l'IFP, l'ADEME et le BRGM ont organisé le 3^e colloque international Captage et Stockage géologique du CO₂ les 5 et 6 novembre 2009. Cette nouvelle édition a abordé la nécessité d'un déploiement urgent de ces techniques au niveau industriel. Ce colloque, qui a adopté une approche transverse et multidisciplinaire, s'adressait aux chercheurs, industriels, économistes et financiers de tous les secteurs impliqués ainsi qu'aux décideurs des secteurs publics et privés amenés à faire des choix économiques et financiers dans ce domaine.

La commission locale d'information et de surveillance (CLIS) du projet de Total, s'est réunie le 10 novembre 2009 à Pau. Selon le compte rendu de Coteaux du Jurançon Environnement, l'injection devrait commencer fin novembre/début décembre, après réparation d'une sonde sismique.

Les 19 et 20 novembre, le programme CO₂ de l'Agence Nationale pour la Recherche était présent au Colloque ANR 2009 « Quelle recherche pour les énergies du futur », premier colloque sur les énergies du futur et leur impact sur le développement durable. Depuis 2005, l'ANR a financé plus de 220 projets sur les nouvelles technologies de l'énergie, combinant recherche fondamentale et recherche industrielle avec une forte composante de partenariat public-privé. Ces deux journées ont été consacrées à faire le point, avec l'ensemble des communautés scientifiques et les acteurs sociaux économiques, des résultats marquants acquis dans le cadre des cinq principaux programmes de l'ANR, par le biais d'une conférence et d'une exposition forum.

Du 16 au 20 novembre, un atelier franco-canadien sur le captage et stockage de carbone a sillonné les provinces orientales du Canada pour un échange de vues sur le sujet. Cette région du Canada abrite en particulier le site de Weyburn (Saskatchewan) où depuis septembre 2000 le CO₂ est injecté pour assister la récupération de pétrole.

13.3 ACTUALITÉ DU CSC EN DÉCEMBRE 2009 EN EUROPE

Projets

Le 9 décembre, la Commission européenne publie la liste des six projets CCS soutenus dans le cadre du plan de relance : Jänschwalde, Porto-Tolle, Rotterdam, Bełchatów, Compostilla, Hatfield. Ces projets se voient accorder une aide de 180 M€ chacun, sauf pour Porto-Tolle (100 M€ seulement). Plus de commentaire sur Bloomberg. Le projet Ulcos d'ArcelorMittal en Lorraine ne figure pas dans la liste.

Le 10, l'IFP présente un projet de recherche européen au Havre et à Rotterdam.

Le 16, Shell et RWE npower annoncent un projet à Aberthaw au Royaume-Uni un démonstrateur de 3 MW de captage en postcombustion dans une grande centrale (1 500 MW) au charbon à l'ouest de Cardiff, au Pays de Galles (press release).

Plus au nord, Fortum, TVS et Maersk annoncent un projet de postcombustion avec transport par bateau et récupération assistée visant à stocker 1,2 Mt de CO₂ par an.

Total serait techniquement prêt à injecter à Lacq ce mois-ci. Les problèmes sur la sonde sismique de fond de puits auraient été résolus, mais on note des troubles sociaux sur le site de Lacq depuis le 24/12/09.

Politique

Les 2 et 3 décembre, lancement par l'Union européenne du CCSNetwork, le réseau des projets de démonstrateurs coordonné par le DNV (Det Norske Veritas).

Club CO₂ : deux nouveaux membres, le chimiste Rodhia qui s'intéresse à la valorisation du CO₂ et le Havre Développement. Les entreprises du port du Havre pourraient mutualiser 14 Mt CO₂ par an.

Le 15 décembre, le pré-budget anglais prévoit de doubler le soutien au CSC et vise quatre démonstrateurs pour 2014-2018.

Pas d'avancée lors de la conférence de Copenhague sur la question de savoir si le CSC est éligible au "mécanisme de développement propre". Voir aussi ce billet.

La Commission européenne fait circuler un brouillon sur l'inclusion du CSC et des énergies renouvelables dans l'ETS, le marché des permis d'émission ([en.pdf](#)). Il y est prévu 300 millions de permis d'émission (1 permis correspondant à 1 tonne de CO₂ émise) pour les projets, à distribuer en deux phases, 2/3 fin 2011 et le reste fin 2013. En se basant sur un cours de 15 € pour l'allocation, cela représente 4,5 milliards d'euros. Analyse et commentaires sur Euractiv.

Extrait de l'Arrêté du 15 décembre 2009 relatif à la programmation pluriannuelle des investissements de production d'électricité :

(art.3) L'objectif concernant la production d'électricité à partir d'énergies fossiles est de moderniser le parc en vue d'en réduire les impacts environnementaux :

le parc de production d'électricité à partir de charbon en métropole sera réduit de 6 900 MW à 3 300 MW d'ici à 2016, par le déclassement des installations les plus polluantes ;

aucune nouvelle installation de production d'électricité à partir de charbon ne sera autorisée en métropole si elle ne s'inscrit pas dans une logique complète de démonstration du captage,

transport et stockage du dioxyde de carbone ;

afin d'accompagner ce programme de modernisation, le parc centralisé de production d'électricité à partir de gaz naturel sera développé.

Dans les médias

Le 4 décembre, mise en ligne d'un point d'actualité à propos du CSC sur le site de la Cité des Sciences.

Le 9 décembre, Henri Pépin, professeur émérite à l'Institut national de la recherche scientifique, Québec, Canada, et conseiller de l'association "Coteaux de Jurançon Environnement", publie une tribune dans Le Monde qui synthétise les arguments de cette association. Essentiellement, il s'agit d'une critique de l'attitude et de la manière.

Le 18 décembre, L'Express publie un article sous un angle informatif Kidnapper le CO₂ et le séquestrer, la France passe à l'action.

13.4 ACTUALITÉ DU CSC - JANVIER 2010

Projets

Le 11 janvier, inauguration du pilote industriel à Lacq (Pyrénées-Atlantiques), par Christophe de Margerie, P-DG du groupe Total, en présence de la secrétaire d'État aux technologies vertes et des négociations sur le climat, Valérie Létard.

26 janvier : le parlement néerlandais approuve le lancement du site pilote de captage et stockage de CO₂ à Barendrecht. Shell vise l'enfouissage de centaines de milliers de tonnes de carbone par an en gisement de gaz déplété. Les riverains, eux, sont loin d'accepter le projet, les controverses se poursuivent, les élus locaux s'opposant au gouvernement central. Voir la présentation du projet par Margret Kuijpers

ABI research publie une étude de marché sur le potentiel du CSC.

Politique

Lancement du site de la fondation ZERO, organisation non gouvernementale pro-CSC en Norvège, soutenue principalement par Statoil, GDF Suez, ExxonMobil, ConocoPhillips et NaturKraft. Le site comprend des fiches d'information générale et une base de données géoréférencée des projets dans le monde.

La position de certaines ONG commence à se cristalliser, voir par exemple ce communiqué collectif appelant à refuser la CSC, cette pétition, ainsi que le texte plus argumenté de Thierry De Laroche Lambert Piégeage Stockage du CO₂ : analyse critique publié par Nature Environnement 77.

Dans les médias

Publication du guide de bonnes pratiques en matière d'implication du public et d'éducation pour les projets de séquestration du CO₂, par le DoE (ministère de l'énergie) américain.

Scientific American publie un éditorial sur le stockage dans les basaltes.

Time publie un article sur le CSC au World Future Energy Summit.

13.5 INAUGURATION DU PILOTE TOTAL DE LACQ

11 janvier 2010 : Aujourd'hui, Total inaugure à Lacq dans le Sud-ouest de la France, en présence de Madame Valérie Létard, Secrétaire d'État en charge des Technologies vertes et des Négociations sur le Climat, le premier pilote européen intégrant la chaîne complète de

captage, transport et stockage de CO₂.

Le pilote de Lacq représente un investissement de 60 millions d'euros. Il complète les autres actions du Groupe dans le cadre de la lutte contre le changement climatique : amélioration de l'efficacité énergétique des installations et des produits, promotion et développement des énergies renouvelables.

La technologie du captage du CO₂ par oxycombustion mise au point dans les laboratoires d'Air Liquide a été retenue pour ce pilote. L'oxycombustion consiste à remplacer l'air dans une chaudière industrielle par de l'oxygène pur. On obtient en sortie de chaudière des fumées moins abondantes mais très concentrées en CO₂ (90 %). Le CO₂ est ensuite acheminé jusqu'au site de stockage géologique de Rousse à 27 km de l'usine de Lacq, par gazoduc, puis injecté à 4 500 mètres de profondeur dans cet ancien gisement de gaz.

Sur les 2 prochaines années, cette opération industrielle prévoit de capter et piéger environ 120 000 tonnes de dioxyde de carbone. C'est une quantité de CO₂ équivalente à celle rejetée par 40 000 voitures pendant la même période. Le lancement de ce pilote a été précédé par une large consultation des parties prenantes locales. Une période de trois ans de suivi est prévue à l'issue des deux années d'injection de CO₂.

Voir le communiqué de presse de Total et le compte rendu par la préfecture des Pyrénées-Atlantiques.

Il s'agit du premier pilote européen d'une chaîne complète de captage-transport-stockage à terre, et le second pilote européen de stockage à terre après le projet de Ketzin (Allemagne).

Les protestations d'associations locales ont émaillé l'inauguration.

13.6 ACTUALITÉ DU CSC - FÉVRIER 2010

En février, le thème du captage & stockage prend une importance politique, entre annonces de l'Europe et articles de presse.

Politique

Le 19 février 2010, l'ONUDI a annoncé le lancement de la rédaction d'une feuille de route sur le captage et stockage géologique du CO₂. Le projet, doté de 500 000 €, devra guider les décideurs et investisseurs, en particulier pour les pays pauvres, vers le captage & stockage géologique.

Le 10 février, Chantal Jouanno a écrit « nous ne condamnons pas le captage et le stockage du carbone », dans un argumentaire de l'UMP sensé élaborer les principes d'une écologie de droite. Cette information paraît dans une dépêche de l'AFP, reprise par les grands quotidiens.

Le 3 février, les États Membres de l'Union européenne se sont mis d'accord pour allouer 300 millions de permis d'émission pour financer des projets d'énergie renouvelable et de CSC. Chaque permis vaut environ 10 à 15 €. L'actualité du dossier est consultable sur NER300.com.

L'agence de développement local du Nord-est de l'Angleterre a publié une étude sur l'opportunité d'un pôle technologique sur le CSC dans la vallée de Tees.

Médias

Parution de l'ouvrage Captage et stockage du CO₂. Enjeux techniques et sociaux en France, coordonné par Minh Ha-Duong et Naceur Chaabane. Le chapitre 11 présente METSTOR.

David Biello publie un article sur le CSC dans la revue universitaire Yale 360. Le texte présente divers projets, en particulier celui de Mountaineer en West Virginia : capture en postcombustion sur centrale électrique au charbon de 1 300 MW électriques, captage et stockage d'une fraction (60 MW électrique soit moins de 2 %) des 6 Mt de CO₂ produites par an, avec en projet de monter à 20 %.

L'ADENCA rapporte deux articles parus dans *Sud Ouest* : David Habib dénonce la répartition des aides de TOTAL et le dialogue se poursuit sur l'injection souterraine de CO₂.

Un article dans l'Usine Nouvelle présente le CSC comme *un procédé controversé*.

Recherche et projets

Lancement du projet "Cocate" d'étude du transport du CO₂. Le projet se penchera sur la mutualisation des flux de CO₂ de différentes sources. Le projet, piloté par l'IFP, rassemble neuf partenaires dont deux ports : Le Havre Développement et Havenbedrijf Rotterdam. Voir le communiqué de presse sur le site de l'IFP.

Le projet de centrale pilote IGCC avec captage du CO₂ à Buggenum, Pays-Bas se poursuit.

Dans une *Letter to the Editor of Nature (Lettre au rédacteur de Nature)*, Heleen de Coninck avertit que les chercheurs faisant de la propagande pour le captage du CO₂ pourraient générer de la méfiance dans l'opinion publique.

13.7 ACTUALITÉ DU CSC - MARS 2010

Séminaires et conférences

15-17 mars, réunion des CSLF Technical Groups à Pau. Les présentations sont en ligne. On note une citation du nouveau rapport IEA GHG 2009/13 qui met à jour les coefficients de capacité pour le stockage dans les aquifères, et des présentations des projets de Total à Lacq et de Chevron dans le champ de Gorgon en Australie (projet à connaître puisque c'est le plus grand actuellement, 3,4 Mt/an offshore).

15-16 mars, Global Legal Symposium on Carbon Capture and Storage (CCS) à New York. Le point sur les aspects légaux de la technologie. Les résumés et les visuels sont déjà en ligne, les enregistrements audio des présentations suivront. Les questions de communication ont aussi été discutées.

17 mars, à Pau, débat consacré au captage et au stockage géologique du CO₂ animé par Marie-Laure Lambert, spécialiste en droit de l'environnement, et Daniel Broseta, professeur de physique à l'UPPA.

19 mars, le séminaire Geophysical Aspects of CO₂ Storage – Challenges and Strategies s'est tenu à Bochum, Allemagne. Actes non disponibles.

mercredi 24 mars, un séminaire sur les conférences CSC 2009 était organisé par la Chaire CTSC à Mines ParisTech. Compte rendu personnel sur le blog captagestockageco2.eu.

25 mars, le 2nd Workshop : promoting CO₂ Capture and Storage in Romania a discuté d'un projet de démonstrateur CSC en Roumanie.

Politiques et programmes

4 mars : Dans le cadre du Plan de Relance Européen (EEPR), la deuxième tranche du paquet de 4 milliards d'euros destinée à 43 projets dans le domaine du gaz et de l'électricité a été allouée. Le CSC n'est pas concerné, les projets ayant été déjà servis lors de la première tranche annoncée en décembre dernier (voir le détail des projets CSC sélectionnés à l'EEPR).

Du côté du financement sur la Réserve pour Nouveaux Entrants (NER 300), c'est-à-dire avec l'argent de la mise aux enchères des permis d'émission de CO₂ européens, on attend la publication de l'appel à projets au Journal Officiel de juin.

12 mars : Au Royaume-Uni, E.ON et ScottishPower seront subventionnés pour la phase de design et développement d'un démonstrateur CSC dans le cadre de la compétition lancée en novembre 2007. Le vainqueur final devrait être annoncé sous 12 mois.

En France, la démarche **filière verte** passe à la phase 2. Cette démarche lancée en 2009 par l'État pour déterminer des filières industrielles prometteuses pour une croissance verte en France. La première phase a consisté en une consultation publique pour identifier des filières stratégiques. À partir de mars 2010, des plans d'action vont être élaborés pour permettre de développer ces filières.

18 filières ont été retenues, classées en 3 catégories :

réduire les GES dans le domaine de l'énergie ;

réduire les besoins énergétiques (efficacité) ;

réduire la consommation de matières premières.

Le CSC est considéré comme prioritaire par le Ministère, en raison de ses atouts spécifiques en France. Le but de la démarche est d'établir comment l'État peut aider au développement des filières. Voir le rapport du Ministère (pdf).

Medias et Recherche

25 mars : une étude de l'Agence internationale de l'énergie et de l'Agence pour l'énergie nucléaire (pdf) compare les coûts de production électrique. Pour un coût du crédit faible (5 %), le nucléaire est le plus compétitif pour la production de base, sauf là où le charbon est bon marché. Si le coût du crédit est élevé (10 %), le charbon avec captage et stockage du CO₂ devient le plus attractif après le charbon simple. Néanmoins cette étude se base sur un coût non-vérifié des actions de transport et stockage géologique. (source l'Usine nouvelle).

Le numéro Mars/Avril du Carbon Capture Journal est paru en pdf et en html. Beaucoup d'articles intéressants dans ce magazine : Le début d'une série de prospective sur les marchés futurs, un article sur le transport par bateau, un article sur les projets de guidelines techniques de DNV. Et une discussion de la position anglaise : une taxe sur l'électricité est sur le point d'être votée pour subventionner le CSC, mais cela ne règle pas la question de la construction d'un réseau de pipelines optimisé.

La fédération d'associations environnementales de Seine et Marne Nature Environnement 77 publie dans sa revue un communiqué Halte à la capture et à la séquestration du CO₂ Nature Environnement 77 dit non ! (Nature Actualités 100, mars 2010, p. 17). Ce texte assez éloigné du débat factuel relève de l'argumentaire politique (aussi diffusé en ligne sur le site de l'IDFE).

La page de la présidente de l'ADENCA intitulée du CO₂ sous nos pieds paru dans le journal d'IDFE, la fédération d'associations environnementales de l'Île de France (Liaison n° 123 de mars 2010), est à cet égard plus objectif.

Un dossier « Du CO₂ sous les verrous » est paru dans le Science et Vie Junior n°247 (Avril 2010, pp. 22-27). Le supplément multimedia web pointe sur ce cours en ligne de Canal Académie, par Alain Bonneville de l'IPGP (*mp3, 53 min*) et sur cette animation du BRGM.

l'Association pour la Promotion des Énergies Renouvelables (APERRE, Belgique) publie une opinion (pdf) des relations entre le CSC et la géothermie : ces deux techniques se retrouvent parfois en concurrence pour les mêmes emplacements favorables.

Le 19/03/2010, parution du rapport d'étude de l'INERIS DRS-08-95145-11842B intitulé État des connaissances sur les risques liés au stockage géologique du CO₂. Rapport n°1 : les risques en phase d'injection. Source : actu-environnement.

Projets

La firme Novomer a reçu 2,1 M\$ pour un projet de fabrication de polymères à partir de CO₂.

ULCOS n'a peut être pas été subventionné par l'UE dans le cadre du plan de relance, mais la Commission ne s'est pas opposée à ce que le gouvernement allemand soutienne un projet CSC d'ArcelorMittal pour 30,2 M€.

Le site web du projet co2 de Sonatrach, BP et Statoil à Ain Salah en Algérie est en ligne. Trilingue.

Et pour finir, nous avons le plaisir de vous annoncer que la cartographie interactive de METSTOR a fait peau neuve. Les données sont mises à jour, et le rapport de requête est plus complet. (annonce)

13.8 RÉVISION DE LA CARTOGRAPHIE INTERACTIVE DE METSTOR

La cartographie interactive de METSTOR fait peau neuve. Les données sont mises à jour, et le rapport de requête est plus complet.

couches de données

La mise à jour inclut un ensemble de données révisées ou ajoutées :

émetteurs de CO₂ : la cartographie présente les émetteurs soumis au PNAQ II pour plus de 100 kt de CO₂ par an. En outre, les émissions déclarées à l'iREP pour 2008 sont renseignées ;

gisements de charbons : les affleurements d'âges permien et carbonifères sont affichés. Il s'agit de zones *pouvant contenir* du charbon près de la surface, non pas de gisements effectifs. ;

gisements de charbons (bis) : les capacités théoriques de stockage de CO₂ dans la zone de Saint-Avold du bassin houiller de Lorraine ont été ajoutées. Il s'agit d'extrapolations sur les résultats du RTPG, utilisant une méthodologie proche de celle du bassin de l'Arc ;

roches ultra-basiques : les roches basiques et ultra-basiques sont parfois considérées comme des candidats au stockage géologique de CO₂. Cette carte indique la localisation des roches ultra-basiques ;

limite des régions et limite des départements : des cartes administratives utiles ;

profils sismiques : il s'agit des tracés selon lesquels ont été réalisés des acquisitions de données sismiques, en vue de l'exploration pétrolière. Une bonne couverture en profils sismiques est essentielle dès les premières étapes de conception d'un site de stockage géologique : corrélés à des puits, ils renseignent sur la géométrie des couches géologiques profondes ; la base de données est fournie par le BEPH ;

forages pétroliers : cette carte, mise à disposition par le BEPH, recense les ouvrages de forages dépassant dix mètres de profondeur. Leur déclaration est imposée par la loi, qu'il s'agisse de forages d'exploration ou d'exploitation. Les forages géothermiques ne sont pas répertoriés, sauf réutilisation de forages pétroliers anciens ;

titres miniers : troisième carte du BEPH, elle délimite emprises des titres miniers ; elle prend la place de la carte des permis pétroliers qui sera ôtée dans un avenir proche.

le rapport de requête

Le rapport de requête a également été revu.

Une **carte de situation** est disponible pour les utilisateurs inscrits. Pour s'inscrire, il suffit d'enregistrer une adresse électronique (actuellement, cette adresse n'est pas utilisée) ;

Une nouvelle **carte des émetteurs** est affichée ; les émetteurs de CO₂ recensés dans la base de données sont ensuite listés dans un tableau, qui affiche les informations principales pour chaque émetteur ; un lien permet de consulter la fiche iREP de chacun ;

La cartographie indique maintenant également la proximité de **zones favorables** au stockage géologique profond ; si la zone de requête intersecte les bassins aquitain ou du Sud-est, l'absence ou la présence possible d'aquifères salins profonds est mentionnée ; les roches

ultra-basiques et les affleurements de terrains pouvant renfermer du charbon sont également renseignés ;

En cas de question ou de suggestion, n'hésitez pas à nous laisser un message.

13.9 ACTUALITÉS DU CSC - AVRIL 2010

Séminaires

22 avril 2010, 2^{ème} colloque annuel de la Chaire de recherche canadienne "Séquestration géologique du CO₂".

27-30 avril 2010 : atelier informel CCS : Can Anything Be Learned from 35 Years Experience in Geological Disposal of Radioactive Wastes, à Meiringen, Suisse. Il explore les leçons apprises du stockage géologique des déchets nucléaires.

19-22 avril 2010 : CCS Ready to Go ? European Conference on CCS Research, Development and Demonstration à Rotterdam.

Recherche

Le Canada a inauguré une installation de recherche sur le CO₂ de CanmetÉNERGIE. Ce pilote de captage de CO₂ du Centre de recherche d'Ottawa de Ressources naturelles Canada a la particularité d'être transportable sur le terrain pour des démonstrations à échelle réduite auprès de centrales électriques. Il permettra ainsi d'étudier ce qui se passe lors de la compression des mélanges de gaz industriels. La construction a coûté 3 millions de dollars. Source Centre des nouvelles du Canada.

METSTOR a un petit cousin polonais. Un SIG a été mis en ligne le 1er avril. Il concerne le voisinage de la centrale électrique de Belchatów, près de Łódź, premier émetteur de CO₂ en Europe avec près de 30 Mt par an. Le SIG est disponible en polonais et en anglais.

L'INERIS a publié une étude générique sur les risques liés à l'injection de CO₂ dans le sous-sol. La présentation de ce rapport est relayée dans la presse spécialisée (comme Actu-environnement) et chez les associations opposées au CSC.

Le 19 avril, publication du rapport de Michel PRADA sur la régulation des marchés du CO₂. Il y recommande la mise en place d'un cadre de régulation et de surveillance du marché européen du CO₂. Source Net-iris, voir également le rapport (pdf).

Medias et projets

Economides et Ehlig-Economides, géologues américains réputés, ont publié un article scientifique au terme duquel ils concluent que les capacités de stockage géologique à l'échelle mondiale seraient sur-évaluées, et que le CSC est « profondément infaisable » comme option de mitigation des émissions de CO₂ «Séquestrer le dioxyde de carbone dans une volume souterrain clos» (pdf, anglais).

Parmi les nombreuses réfutations dans la blogosphère, on notera la réponse du ZEP (pdf, anglais sur la suffisance des capacités en Europe.

Du côté des sceptiques, Elise Michaud, opposante au stockage du CO₂ dans les coteaux du Jurançon, fait l'écho dans son blog de l'article paru dans l'Usine nouvelle titré « Stockage du carbone : la polémique continue outre-Manche » qui reprend lui même un article du Guardian sur cette controverse. Voir aussi dans Le Point.

Paul Voosen de Greenwire a publié un dossier de 6 articles intitulé Underground : Myths and realities of carbone capture and storage qui offre un point assez complet sur l'état de la technologie. Dossier repris dans le New York Times (Source : INRS). Les exemples sont surtout en Allemagne et en Europe. L'article 1 explique par exemple les tribulations de Vattenfall pour trouver à loger le CO₂ capté à Schwarze Pumpe. D'abord ils se sont fait souffler le site pressenti

à Schweinrich par Gazprom qui veut stocker du gaz naturel. Puis ils ont essayé de négocier avec CO₂ Sink mais c'était compliqué, après ils ont étudié Beeskow et Neutrebbin où il y a des controverses. Pour le journaliste le gisement déplété d'Altmark serait un bon candidat. Pour une vue de l'intérieur, voir le numéro d'avril de la Newsletter quadrimestrielle de Vattenfall.

Toujours en Allemagne, abandon des projets de centrale à charbon à Wilhemshaver et à Düsseldorf. D'après Bellona, cela porte à 9 le nombre de projets de centrale au charbon abandonnés sur les 12 derniers mois dans ce pays.

Références additionnelles

L'Espagne transpose la directive européenne sur le CSC. Voir sur le site du ministère espagnol.

Le premier numéro du journal de la chaire Captage, transport et stockage de CO₂ (CTSC) est consultable en ligne sur le site du Centre de Géosciences de Mines Paristech.

Pour la veille média des sources anglophones (reuters, nytimes...) consulter la rubrique News de la ZEP, et la newsletter du NETL pour l'actualité du DOE américain.

Documents à télécharger

Sequestering carbon dioxide in a closed underground volume (PDF - 916.5 ko)

The realities of storing carbon dioxide (ZEP) (PDF - 419.2 ko)

13.10 ACTUALITÉS DU CSC - MAI 2010

Mai 2010 est marqué par l'annonce des trois autres projets de démonstrateurs de recherche CSC retenus par l'ADEME. Après le captage par antisublimation *Pil-Ansu*, c'est donc la recherche d'un site de stockage avec *France Nord*, le captage classique aux amines avec *C2A2* au Havre et le projet intégré captage-stockage pour la sidérurgie dans le cadre d'*ULCOS* qui seront aidés. Le mois a aussi été riche en conférences et séminaires. Dépassant désormais largement le monde universitaire, les événements se diversifient et se spécialisent par secteur économique et aires politiques.

Conférences

6-7 mai 2010, Londres. La Shipping Conference a conclu que le commerce maritime international du CO₂ se développera. Les installations proches des rives de la Mer du Nord et de la Baltique, où de nombreux gisements d'hydrocarbures épuisés sont disponibles, produisent 750 millions de tonnes de CO₂ par an. À court terme, le projet de démonstration FINNCAP (coordinateur Fortum, soumis à l'UE pour financement complémentaire) prévoit d'utiliser deux tankers de 20 000 m³.

10-11 mai 2010, Venise, Italie. Les partenaires du réseau d'excellence européen sur le stockage CO₂ GeoNet se sont réunis pour le Fifth Open Forum of the European Network of Excellence on the Geological Storage of CO₂. L'accès aux actes en ligne est réservé aux membres.

10-13 mai 2010, Pittsburgh, États-Unis. La 9th Annual Conference on Carbon Capture and Sequestration est une des grande conférence annuelle sur le CSC aux États-Unis.

19 mai 2010, Berlin, Allemagne. 2nd Annual Carbon Capture and Storage Summit. Conférence à orientation professionnelle.

19-20 mai 2010, Amsterdam, Pays-Bas. Atelier de travail du réseau FENCO sur « Public Involvement - When science and Reality Meet ». Compte rendu sur le blog captagestockageCO₂, transparents disponibles via le site de FENCO.

25 mai 2010, Le Havre. Dans le cadre de la chaire CTSC, le CIRED et Le Havre Développement ont organisé un colloque intitulé La zone portuaire du Havre, pionnière de la

gestion industrielle du CO₂ ?. L'évènement avait pour but d'informer, sur les potentiels et les limites de cette technologie en plein développement, les leaders d'opinion et de décideurs régionaux, publics ou privés, susceptibles d'être impliqués par la nécessité de la gestion industrielle du CO₂.

Les projets

L'ADEME a annoncé officiellement (communiqué) les trois nouveaux projets soutenus dans le cadre du programme démonstrateurs, avec une couverture média efficace : Usine nouvelle, Actu environnement, JdE en ont parlé.

Pil AnSu était déjà validé par le comité de pilotage de l'ADEME et annoncé en septembre 2009. Il s'agit d'une maquette au 1/100 d'un système de captage par antisublimation, c'est à dire qui fait givrer le CO₂ sur une surface froide.

C2A2 est un projet de démonstrateur de captage sur la centrale EDF du Havre. Technologie aux amines, capacité 1 t/h, CO₂ réinjecté dans le conduit de fumées. (Références : communiqué EDF, Drakkar online).

Le projet **France Nord** poursuit la collaboration du grand consortium national sur le stockage. Il vise à proposer, sous deux ans, un site de stockage pilote en aquifère salin à terre, et une infrastructure de transport du CO₂ qui y mène. (Pour en savoir plus : communiqué de Total, coordinateur).

Le projet du programme **ULCOS** est l'un des plus impressionnants projets intégrés de captage-transport-stockage, tant en volume –c'est un pilote industriel, le pilote de recherche a été concluant– qu'en ambition d'innovation. La capture aurait lieu sur le site sidérurgique d'Arcelor Mittal à Florange, et le stockage en Lorraine (Source : Le Républicain Lorrain).

Le « grant agreement » du projet OXICFB300 à Compostilla, Espagne (technologie centrale électrique charbon sur lit fluidisé, oxycombustion, capacité en phase 2 : 300 MW_e) est signé avec l'Union Européenne. Une aide de 180 M€ dans le cadre du plan de relance européen est convenue. (Source : ENDESA, annonce Foster-Whellers).

Le Rotterdam Capture Storage and Demonstration Project (ROAD), déjà retenu pour 180 M€ par l'UE, a reçu un soutien national de 150 M€ par le gouvernement néerlandais. Le CO₂ sera capté sur une centrale à charbon en construction près de Rotterdam, et stocké 20 km en mer. (Source : Bellona)

Le plus grand électricien chinois, le China Huaneng Group, annonce avoir produit 4 000 t de CO₂ en un an par capture postcombustion dans sa centrale de démonstration proche de Pékin, ce qui représente l'échelle du projet C2A2 au Havre. Le CO₂ est vendu 500 yuan soit environ 60 € la tonne, pour un coût de capture estimé à 300 yuan (35 €). (Source istockanalyst)

L'actualité est plus difficile pour d'autres projets. Le projet de Véolia à Claye-Souilly ne figure pas dans la liste de l'ADEME. Le centre-test de capture et de stockage du CO₂ de Statoil à Mongstad, qui devait commencer en 2010 à 100 000 tonnes de CO₂ par an, est encore en tractations avec le gouvernement (Sources : Le francofil, JdE, The Foreigner).

Politique, société, recherche

Lors d'un séminaire à Düsseldorf en Allemagne, les principaux acteurs du gouvernement du Canada, de la province de l'Alberta et de l'État allemand de la Rhénanie-du-Nord-Westphalie ont examiné les possibilités de coopération dans la conception de projets décisifs en matière de capture et de stockage de CO₂ (CSC) en Alberta.

À l'occasion d'un symposium tenu les 31 mai et 1er juin, l'Algérie affirme sa position pour l'inclusion du CSC dans le CDM.

Une première partie de la Directive CSC, concernant la recherche de sites de stockage a été transposée en droit français avec un amendement adopté à la loi Grenelle II. (Pour en savoir plus, analyse net-iris)

En Suisse, Petrosvibri et l'École polytechnique fédérale de Lausanne fondent une chaire dédiée au stockage géologique du CO₂ (Communiqués EPFL, Petrosvibri).

Parution dans Greewire et le New York Times du 7e article de la série de Paul Voosen sur le CSC, une description des aspects sociaux du cas de Barendrecht.

Le BRGM publie un article intitulé Copled Large scale Hydromechanical Modelling for Caprock Failure Risk Assessment of CO₂ Storage in Deep Saline Aquifers présentant une méthodologie de simulation hydromécanique à grande échelle pour évaluer le risque de fracturation des formations de couverture dans le contexte de stockage géologique du CO₂ dans les aquifères profonds. Cette stratégie est basée sur le développement d'un couplage externe entre un code de transport multi-phasique (TOUGH2) et Code_Aster pour le calcul hydromécanique.

13.11 ACTUALITÉS DU CSC - JUIN 2010

En Juin 2010, à l'occasion du sommet G8 l'AIE note que les objectifs affichés deux ans auparavant n'ont pas été atteints. L'article de Gary Shaffer paru dans Nature Geoscience, sur les impacts à long terme des fuites en termes d'acidification océanique et autres, a fait quelques titres dans la presse régionale. Les anglais pensent officiellement au CSC pour les centrales à gaz. La notion de cluster (grappe) de sources et de puits de CO₂ commence se populariser avec un article dans le Carbon Capture Journal. Cette notion était déjà dans les scénarios IFP/BRGM de SOCECO₂, le projet CoCate au Havre, et les études sur les infrastructures de transport.

Dans les médias français

Retombées de l'annonce des démonstrateurs au début du mois. L'article de David Larousserie paru dans Science et avenir de Mai 2010 fait le point sur toutes les difficultés du CSC, avec en encart une photo de manifestants à La Chapelle de Rousse.

L'annonce des projets de démonstration dans le gratuit 20 minutes se place sous un angle équilibré et critique prudent : mise en balance les gains économiques possibles et les risques .

L'Usine Nouvelle rediffuse les présentations vidéos d'Alstom sur le CSC (voir aussi sur Dailymotion).

Plusieurs médias titrent sur les risques du captage et du stockage du CO₂ : la Voix du Nord, le Télégramme, la République des Pyrénées. Ils reprennent l'étude de Gary Shaffer, du Centre danois pour la science de la Terre (DCEES), publiée dans Nature Geoscience (accès payant, résumé sur Science Daily). L'auteur souligne en particulier que le stockage océanique est plus dangereux que le stockage géologique. Notons que le DCEES n'existe plus depuis novembre 2002, au profit du Nordcee.

Politique

L'Algérie affirme sa position pour le stockage géologique du CO₂ dans le MDP. Le 1er juin, lors du « deuxième symposium sur le captage et stockage du carbon » à Alger, le ministre algérien de l'Énergie et des Mines Youcef YOUSFI a appelé à l'éligibilité de la technique comme mécanisme de développement propre, pour aider à valoriser le projet gazier de Gassi Touil. L'Algérie est, avec son site d'Ain Salah, l'un des rares pays au monde accueillant un stockage de CO₂ continental. Le CO₂ provient de la purification du gaz naturel extrait qui en contient 5,5 %. Le projet n'est pas lié aux exigences et mécanismes du protocole de Kyōto. Il stocke 600 000 m³ de CO₂ par an. (CDER, Les Afriques)

Les objectifs du G8 par trop ambitieux. Lors du sommet de Kōbe en 2008, les pays du G8 avaient avancé l'objectif de lancer 20 grands démonstrateurs CCS avant 2010. À l'occasion du sommet G8 de Muskoka, un rapport AIE/CSLF/GCCSI (pdf) constate que si des fonds importants ont été promis pour le CSC, l'objectif n'est pas concrétisé (voir aussi Reuters). Les cinq projets opérationnels aujourd'hui étaient déjà lancés avant 2008, et aucun ne capture le CO₂ d'une centrale électrique pour l'injecter dans un aquifère. L'objectif de 100 grands projets en 2020, dont la moitié dans des pays en développement, semble de plus en plus difficile à atteindre.

L'Union Européenne lance son Initiative Industrielle. Les 3 et 4 juin, présentation du plan de l'Initiative Industrielle Européenne sur le CCS. Pour en savoir plus sur le SET-Plan, les EII et la CCS EII, voir le billet Mémo d'acronymie bruxelloise sur le blog captage & stockage du CO₂. Par rapport à une Feuille de route, une Initiative a en plus des indicateurs et des considérants sur les coûts plus détaillés.

Le CSC sur les centrales à gaz. Le comité anglais contre le changement climatique suggère au gouvernement de s'intéresser aussi au CSC sur les centrales électriques à gaz (pdf). Le comité propose une obligation de CCS pour les centrales à gaz construites après 2020, mais pas une obligation de rétrofit afin de ne pas décourager l'investissement à court terme.

Le rapport One North Sea publié le 8 juin 2010 examine les conditions d'un développement du stockage de CO₂ sous la mer du Nord.

Réglementation

La Pologne se propose d'instaurer une taxe sur le stockage d'un montant d'environ 1,25 € par tonne de CO₂, dont 60 % irait aux municipalités. Source : Bellona news

Le règlement européen sur la comptabilité des émissions de CO₂ lors des activités de captage, transport et stockage (pdf) est paru au JOCE.

Le 11 juin, ArcelorMittal fait une demande de permis de recherche pour le stockage de CO₂ en Lorraine.

Le Canada va mettre en place une norme relative au stockage en profondeur du dioxyde de carbone d'origine industrielle.

Projets

A l'appui du rapport avec l'AIE pour le G8, le GCCSI a mis à jour et publié un instantané de l'état des projets CCS dans le monde :

« As of April 2010, 328 CCS projects were identified in the updated survey and recorded in the Global CCS Institute's CCS Projects Database. This includes 31 projects that have been 'Completed' (i.e. are no longer capturing or storing any amounts of CO₂) and 59 projects that have been either 'Cancelled' or 'Delayed'. The remaining 238 projects were identified as either being 'Active' (in the Execute or Operate stages) or 'Planned' (in the Identify, Evaluate or Define stages). Overall, this is a net increase of 25 projects since the 2009 survey. Of the Active or Planned projects, 151 were identified as being integrated along the whole CCS chain of capture, transport and storage. 80 of these integrated projects were then identified as being LSIPs for meeting the G8 goal. »

En Chine, Shenhua Group annonce le début de la construction d'une unité de liquéfaction du charbon de Ordos en Mongolie-Intérieure dont les plans incluent le captage et la séquestration du CO₂ à hauteur de 100 000 tonnes par an. Une seconde et une troisième tranches, de capacité respectives 1 et 3 millions de tonnes par an, sont à l'étude. Un coût de capture de 50 \$/t est cité. (source : People's daily, Reuters).

Aux États-Unis, le DOE annonce 612 millions de dollars de soutien pour trois projets intégrés de CSC à l'échelle du million de tonnes de CO₂ par an. La capture concerne deux sites de production d'éthanol et un d'hydrogène. Deux projets livreront le CO₂ sur un gazoduc existant pour récupération assistée du pétrole. Le troisième projet injectera dans un aquifère salin à proximité de l'usine.

Sur la base des résultats de son pilote de démonstration à l'échelle du 1 MW, Powerspan annonce que sa technologie de captage est prête : *The capital and operating costs of the ECO₂ process retrofitted to a 220 MW net subcritical pulverized coal plant were estimated at less than \$40 per ton, when electrical power was valued at \$50/MWh.*

Les pays scandinaves étudient le stockage géologique dans le Skagerrak, ce détroit entre le Danemark, la Suède et la Norvège. source

La Carbon Capture Journal publie un article intitulé AMEC - developing CCS clusters. Cet article est significatif d'une tendance récente à concevoir le captage du CO₂ à l'échelle du bassin industriel, au delà des projets individuels, comme par exemple COCATE au Havre.

Recherche, conférences

La méthode d'évaluation des capacités de stockage aux États-Unis est révisée par Brennan, S.T., Burruss, R.C., Merrill, M.D., Freeman, P.A., and Ruppert, L.F., 2010, A probabilistic assessment methodology for the evaluation of geologic carbon dioxide storage : U.S. Geological Survey Open-File Report 2010-1127, 31 p., disponible uniquement sur <http://pubs.usgs.gov/of/2010/1127>.

Le site du CCS network donne une liste des conférences passées et à venir. 27-06-2010 : PTSE2010 - International Conference on Processes and Technologies for a Sustainable Energy, Ischia, Italy ; 22-06-2010 : Carbon Capture & Storage World Australia 2010, Melbourne, Australia ; 21-06-2010 : Cleaner Coal : Dispelling the Myths, London, UK ; 16-06-2010 : Climate Change : Impacts and Opportunities, Keyworth, United Kingdom ; 01-06-2010 : SPE ATW : Carbon Capture and Storage, Leoben, Austria.

13.12 ACTUALITÉ DU CSC - JUILLET 2010

Projets, recherche

Le 8 juillet, SSE (Scottish and Southern Energy) annonce sa décision de préparer un projet CSC sur sa centrale de Peterhead, Aberdeenshire. Le projet prévoit un captage en post-combustion sur une turbine à gaz existante de capacité 400 MW.

Le 20 juillet, le projet Weyburn-Midale annonce un nouveau financement du suivi pour 5,2 millions de dollars. D'après le communiqué de presse, les 18 Mt de CO₂ stockés dans les champs de pétrole de Weyburn et de Midale, en Saskatchewan constituent le record mondial. (présentation du projet).

Le DOE (ministère de l'énergie des États-Unis) alloue 106 M\$ pour développer six projets de réutilisation du CO₂ (voir aussi ces commentaires dans le CCJ). Les études préliminaires sont faites, l'étape suivante est l'ingénierie et la construction. Les projets concernés sont trois de carbonatation solide, deux de microalgues et un de polymères.

L'atlas du North American Carbon Atlas Partnership (NACAP) est en cours de développement, la méthodologie d'estimation des capacités est publiée. Elle définit la « ressource techniquement accessible », la capacité disponible avec les connaissances technologiques et géologiques actuelles sans tenir compte des facteurs économiques.

L'atlas du stockage géologique du CO₂ en Afrique du Sud est annoncé pour fin août.

Des articles sur les projets à InSalah, à Keitzin (CO₂SINK), le projet CO₂ReMoVe, et le projet WASP d'évaluation des capacités de stockage dans la zone de Wabamun, à l'ouest d'Edmonton au Canada sont publiés dans le dernier Greenhouse Issues 98. Au sommaire également la mise en ligne du programme de la conférence GHGT10 ainsi que la description des activités CSC de Doosan Babcock et de ScottishPower.

La société Geogreen, filiale de l'IFP, de Géostock et du BRGM, s'associe à ArcelorMittal sur le site de Florange pour le projet Ucos II. La phase d'exploration pourrait débuter en 2011. (Développement durable le journal)

Politique

En France, la loi Grenelle 2 a été publiée au Journal Officiel. La loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement régleme par son article 80 la « recherche de formations souterraines aptes au stockage géologique de dioxyde de carbone ».

Au niveau multinational, un grand nombre de ministres de l'énergie se sont réunis à Washington

les 19-20 juillet et ont décidé de créer un Carbon Capture Use and Storage Action group (pdf). Le positionnement de cette initiative par rapport au CSLF n'est pas clair pour l'instant.

Au niveau européen, dans une tribune commune publiée le 15 juillet, l'Allemagne, la France et le Royaume-Uni affichent leur volonté que l'Union européenne s'engage sur un objectif de réduction de 30 % des émissions de carbone. L'argument pour les secteurs à forte consommation d'énergie est que les bénéfices d'une relance par la demande publique (pour la construction de nouvelles infrastructures CO₂-économiques) dépassent les inconvénients d'un coût du CO₂ élevé.

La période de commentaires sur les guidance documents to implement the CCS directive (documents indicatifs d'implémentation de la directive CSC) s'est close le 30 juillet. Il ne s'agit pas d'arrêtés d'application faisant force de loi, mais de textes destinés à harmoniser les transpositions en droit national. Ils traitent des aspects de gestion de risque, de sélection/monitoring, de transfert de responsabilité et financiers. La version finale est attendue cet automne.

La Commission a publié un brouillon des règles du jeu pour les critères de sélection pour les projets CSC éligibles au NER300 (pdf, en) Explications (pdf, en) : le pot de 300 millions de crédits carbone sera partagé entre au plus 8 projets CSC et 34 projets de renouvelables, avec un cofinancement de 50 % : deux tiers au premier appel d'offre cette année, visant sélection fin 2011. Les États Membres font remonter une présélection et la Commission choisit sur la base du meilleur coût à la tonne stockée entre 1 et 3 projets par État, plus les transfrontaliers.

La France prend de l'avance sur le NER300. Le MEEDDM a lancé le 9 juillet l'appel à manifestation d'intérêt (AMI) visant à identifier les projets industriels à présenter au dispositif européen doté de 300 millions de crédits carbone (entre 4,5 et 9 millions d'euros). Les industriels français ont **jusqu'au 6 septembre** pour présenter leurs dossiers à l'ADEME. (Journal de l'environnement)

Au Royaume-Uni, il ne reste que deux projets en lice dans la compétition lancée en 2007, celui de Scottish Power à Longannet en Écosse et celui de E.ON à Kingsnorth dans le Kent. Le gouvernement qui vise toujours 4 démonstrateurs CSC opérationnels en 2025 a relancé des consultations avec l'industrie en vue d'un processus de sélection visant 3 nouveaux projets.

Points saillants du projet de loi transposant la directive CSC en Allemagne (source MAE). Le stockage est limité à l'expérimentation et la démonstration, les réservoirs ne peuvent être autorisés que si la demande d'agrément est posée avant la fin 2015 et que les quantités annuelles stockées ne dépassent pas 3 millions de tonnes par réservoir et 8 millions de tonnes de CO₂ à l'échelle fédérale. La loi CSC sera évaluée dans son ensemble en 2017. Seront pris en compte globalement d'autres revendications d'exploitation du sous-sol, comme par exemple la géothermie et les accumulateurs d'énergie. Les communes concernées doivent recevoir une compensation financière.

Un an après, le scandale climatique se dégonfle. Accusés à la veille du sommet de Copenhague de triche scientifique, les universitaires anglais ont été blanchis par la commission d'enquête (Rue89). Pour Courrier international cependant, « il y a un avant et un après le "Climategate" ».

13.13 ACTUALITÉS DU CSC - AOÛT 2010

La plus importante des distinctions scientifiques françaises, la médaille d'or 2010 du CNRS, couronne des travaux sur le stockage du CO₂, mais pas le CSC. Elle a été décernée à Gérard Férey, chercheur en physico-chimie des solides et des matériaux inorganiques ou hybrides. Sa spécialité : concevoir des solides poreux hybrides capables notamment de stocker du CO₂. Le composé MIL-101 est une poudre capable d'absorber 390 fois son volume en CO₂ (article dans UVSQmag).

Revue de presse

Le bulletin d'août du GCCSI titre sur le CCS-Ready. Le rapport technique et les

recommandations à ce sujet sont publiées, en date de février 2010.

Le Carbon Capture Journal (enregistrement gratuit) est une mine d'or, comme d'habitude. Le dossier du mois porte sur les projets canadiens. Il présente en particulier l'organisation IPAC-CO2, qui s'intéresse à la normalisation et à la vérification dans le domaine du stockage géologique. Le journal s'intéresse également aux recherches sur la communication menées à l'Université d'Édimbourg, qui comprennent des interventions dans les écoles et la réalisation de maquettes pédagogiques interactives. Le sujet des infrastructures de transport est aussi évoqué avec un éditorial sur les aspects légaux et la présentation des résultats de l'étude OneNorthSea. On peut lire aussi la brève sur le stockage en mer du Nord dans le JDE.

Annonces

Taiwan s'apprête à lancer un projet pilote de captage et stockage géologique du CO2 au quatrième trimestre de cette année, d'après l'annonce de la raffinerie d'État CPC Corp. Le projet devrait être achevé fin 2011, pour un volume stocké de 50 000 à 100 000 tonnes, selon Wu Jung-chang (prononcer « Ou Tch'ung-Tch'ang »), président de l'institut de recherche et exploration de la société. Le site de stockage sera choisi parmi les champs pétroliers existants à Hsinchu (« Chyin-tchou ») et Miaoli (« Miâou-li »). Annonce

La Chine devient membre du GCCSI (Annonce).

12 août, politique américaine : le groupe de travail interagence sur le CSC a remis ses conclusions. (rapports, communiqués). Il conclut positivement sur l'objectif présidentiel de réaliser 5 à 10 démonstrateurs commerciaux pour 2016.

Le projet Futuregen 2.0 est annoncé subventionné à hauteur de 1 milliard de dollars sur le fonds de relance américain (discussion dans Enerzine). Mais la localité qui avait gagné initialement l'accueil du projet s'est retirée de la version 2, ce n'est plus une nouvelle centrale IGCC+CCS+H2 qui repousse la frontière technologique internationale, mais une centrale à charbon modernisée en oxycombustion. Analyse de Bellona. Un nouveau tour de table de 15 projets de recherche sur le stockage est aussi soutenu (liste).

Le site CCS-info.org expose la position de NOAH Friends of Earth Denmark sur le CSC : trop peu, trop tard ! À ne pas confondre avec le site pro-CSC canadien CCS101.CA dont la première lettre d'information « été 2010 » est en ligne.

Articles récents sur notre site

Metstor fête son centième article. Le projet touche aussi à sa fin, prévue le 19 octobre. Après la fermeture officielle du projet, les articles et les actualités risquent d'être enrichis moins fréquemment.

Les articles récemment mis en ligne sont :

- La réglementation européenne relative au stockage géologique du dioxyde de carbone
- Liste des couches de données présentes dans la cartographie
- Cartes d'information incluses dans la cartographie Metstor
- Cartes des espaces protégés

13.14 ACTUALITÉS DU CSC - SEPTEMBRE 2010

Projets

14/09/2010 : La centrale pilote IGCC de Elcogas à Puertollano en Espagne annonce la première tonne de CO₂ captée. La capacité est de 100 t de CO₂ par jour.

Lancement de l'atlas sud-africain du stockage géologique (communiqué de presse, non trouvé en ligne) Cet atlas fournirait une vue d'ensemble de l'économie d'énergie du pays, une carte du potentiel de capture et de stockage, et ferait le point sur les réalisations sur ce domaine. Il inclurait des cartes géologiques et ferait le point sur les formations géologiques sud-africaines. Il ressort d'un centre de recherche du SANERI dirigé par Dr Tony Surridge : le SACCS.

Le DOE américain est toujours sur la brèche, le charbon propre reçoit encore 575 M\$ du plan de relance

La Chaire CO₂ Canada publie une présentation en français du projet CO2Sink à Ketzin. On trouvera aussi des images réutilisables de ce projet sur le site de la Commission Européenne.

Conférences

17/09/2010 : CCS network advisory meeting : réunion de lancement du réseau des projets européens en matière de captage et de stockage de CO₂ (actes de la réunion, annonce dans Actu-Environnement, communiqué). Les projets de démonstration financés par l'UE dans le cadre du Programme énergétique européen pour la relance ont l'obligation de diffuser leurs résultats, le CCS network a donc été créé dans ce but. L'UE vise ainsi à accélérer le développement des technologies de CSC afin de parvenir à leur viabilité commerciale en 2020. Le réseau rassemble des représentants des États-membres (DGEC pour la France), de la plateforme technologique zéro émissions (ZEP), des promoteurs de projets comme Total ou Endesa, des représentants du secteur de la recherche (IFP Energies nouvelles par exemple), de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) et des ONG.

19-22/09/2010 : La GHGT-10, plus grande conférence mondiale sur le CSC, s'est tenue à Amsterdam. Minh Ha-Duong a publié une série de compte-rendus sur blog.captagestockageCO2.eu.

Medias et politique

04/09/2010 : Le forum des associations de Claye-Souilly se tient sans l'association de défense de l'environnement ADENCA, qui proteste contre une mise à l'écart. Le blog de l'association mentionne toujours régulièrement le captage du CO₂.

23/09/2010 : Le blog Energétique publie un billet sur le CSC. Il vient à la suite du billet de mai annonçant la création d'une chaire CTSC à l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne EPFL, financée par Petrosvibri.

ENEL présente ses activités CTSC sur son site : le pilote de Brindisi, le démonstrateur de Porto Tolle (Rome). Enel est un groupe international actif dans la production et la distribution d'électricité et de gaz dans 23 pays sur quatre continents. Parmi les fournisseurs d'énergie européens cotés, Enel est la deuxième société par capacité installée et un des leaders en nombre d'actionnaires, avec environ 1,2 million d'investisseurs. Enel, qui est le premier opérateur électrique en Italie, est devenu le deuxième opérateur mondial grâce à l'acquisition de quelques-unes des plus importantes sociétés parmi lesquelles Endesa, numéro 1 espagnol et en Amérique du Sud ; OGK-5 en Russie...

Le lobby canadien ICO2N met en ligne une nouvelle version de son site web. Le CSLF publie des vidéos expliquant pourquoi on a besoin du CSC.

28/09/2010 : Le Parlement allemand entérine la stratégie énergétique nationale à long terme, qui va prolonger la durée d'exploitation de nombreuses centrales nucléaires. Le principe d'une loi permettant le test du CCS, surtout pour l'industrie et l'objectif d'avoir deux des 12 démonstrateurs européens sont adoptés. (source CIDAL). Certains Lander ont fait savoir qu'ils souhaitent pouvoir interdire le CCS sur leur territoire (source Spiegel).

Sommaires

Le bulletin sur le CSC de Vattenfall numéro 16, de septembre 2010, est paru ; zéro publicité et des articles particulièrement intéressants sur : l'avancée des programmes de recherches européens sur le transport, la boucle chimique, le CSC en Pologne et le solaire thermique pour

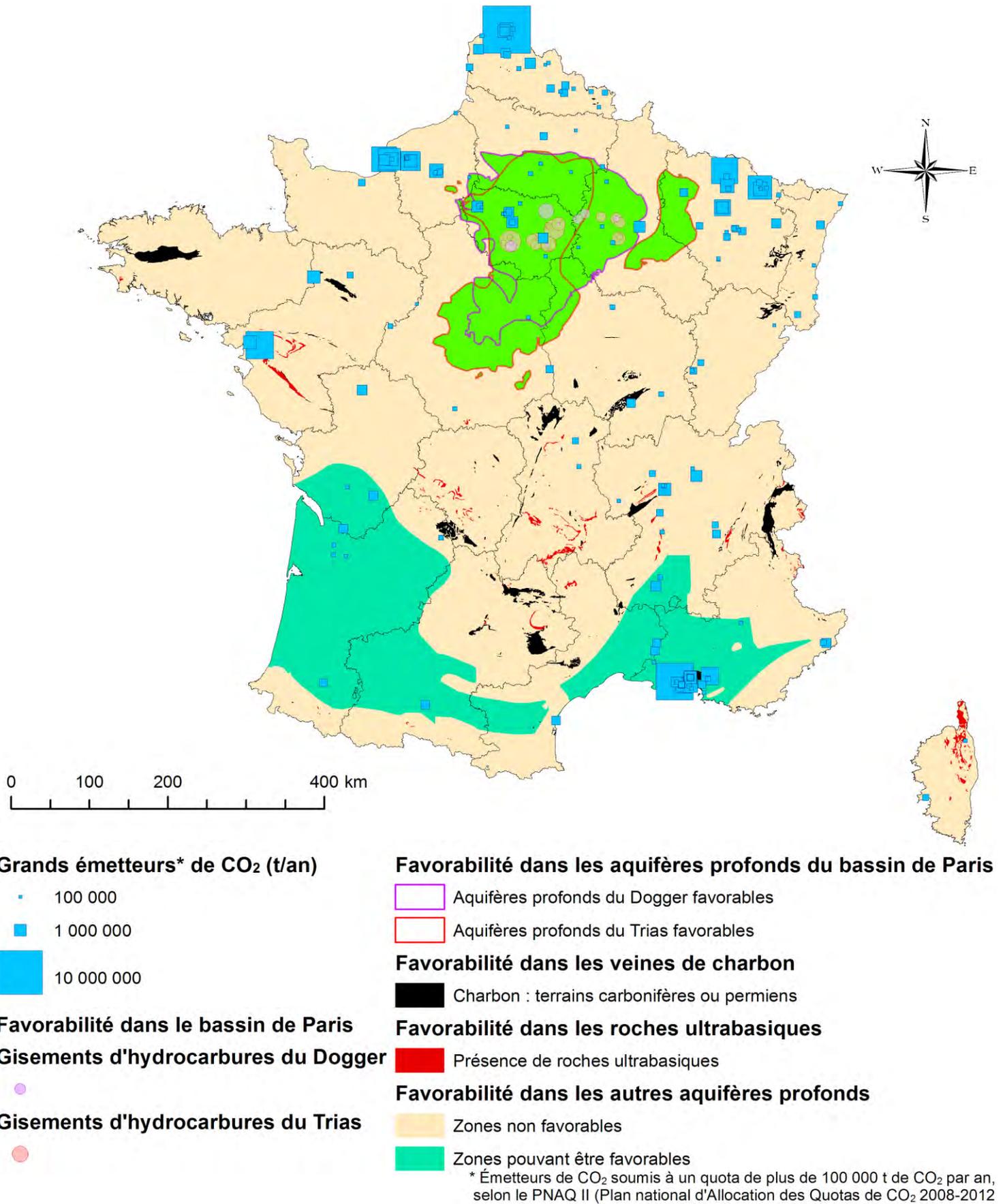
la production d'eau de chauffage urbain centralisé mais non concentré.

Le GCCSI publie un rapport sur la finance des projets CCS : les fonds de pension pourraient tolérer que les énergéticiens y investissent à la marge (communiqué).

Le Carbon Capture Journal N°17 explore la question de la flexibilité dans la production d'électricité, qui compte tenu de l'augmentation des énergies renouvelables intermittentes va prendre de l'importance. Il pourrait être alors bénéfique de prévoir des stock-tampons dans le système de capture, qui permettraient de moduler dans le temps sa consommation d'énergie. Le numéro expose aussi le projet anglais de b9coal de gazéification in situ avec pile à combustible, et une méthode intégrée de gestion du risque (article de OXAND).

Enfin signalons pour conclure le projet Geologic Sequestration Software Suite, GS3, du PNLL, qui vise à faciliter l'entrepôt des données des sites de stockage géologique.

14 Annexe : carte des zones favorables au stockage de CO₂





Géosciences pour une Terre durable

brgm

**Centre scientifique et technique
Service Géologie**

3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009 – 45060 Orléans Cedex 2 – France – Tél. : 02 38 64 34 34