

Un exemple de système d'information géographique : le projet METSTOR

La Rédaction¹.

L'objectif du projet METSTOR² est d'apporter une information claire sur les différents volets du captage et du stockage de CO₂ (technique, enjeux, ressources, risques et implications sociétales) aux acteurs concernés par l'injection de CO₂ dans le sous-sol. Sans prétendre à l'exhaustivité, il s'agissait de concevoir une méthodologie d'aide à la présélection de sites de stockage de CO₂, d'intégrer les différents environnements géologiques potentiels et d'élaborer un système d'information géographique accessibles à tous sur Internet.

Le projet a comporté deux phases METSTOR I et II. La première phase était destinée à élaborer la méthodologie et à proposer un modèle de site Internet. La seconde portait plus spécifiquement sur l'enrichissement et l'entretien du site.

De 2006 à 2008, METSTOR I, sous l'égide de l'ADEME, a regroupé neuf acteurs publics et privés : BRGM, CIRED³, INERIS⁴, IFP⁵, IGP⁶, GDF Suez, Géostock, Université de Pau et des Pays de l'Adour et École Mines ParisTech. Le projet METSTOR II couvre la période 2009-2010. Il est mené par le BRGM et le CIRED seuls, toujours sous l'égide de l'ADEME.

D'après les informations recueillies par l'équipe de METSTOR, il n'existe que peu de projets similaires dans le monde. On peut noter le projet de l'Institut géologique polonais (PGI) et surtout l'atlas sur la séquestration du carbone du ministère de l'énergie des États-Unis dont la 2^{ème} édition est sortie en 2008⁷. Cet atlas présente une vision nationale par type d'environnement de stockage et une approche régionalisée qui reprend, sous l'angle régional, la vision par type de réservoir et aborde brièvement les partenariats de R&D mis en place associant institutionnels, chercheurs, compagnies privées et milieu associatif⁸. Le détail de ce qui est fait au niveau de chaque structure partenariale n'est pas abordé.

METSTOR 1

Des jeux de données recueillis au cours de METSTOR I, deux sont spécifiques au thème :

- une base de données de sites émetteurs de CO₂ ;
- des cartes de capacité (masse potentielle de stockage par unité de surface).

Base de données des émetteurs de CO₂

Dans la base de données d'émetteurs de CO₂ le BRGM n'a pris en compte que les émetteurs assujettis à des quotas de plus de 100 000 t de CO₂ par an, minimum couramment pris en compte dans les inventaires internationaux (Fig. 1). Au total, environ 160 émetteurs ont été identifiés dans la base. La première mouture de la base, dans le cadre du projet Metstor I, était établie sur trois registres existants :

- le Registre français des émissions polluantes (IREP) ;
- la base de données sidérurgiques du projet ULCOS ;
- le Registre européen des émissions de polluants.

La version Metstor II de la base s'appuie sur les quotas du PNAQ⁹ II croisés avec les données du registre français des émissions polluantes (iREP). On ne considère que les émetteurs soumis à un quota de plus de 0,1 Mt de CO₂. Le PNAQ est la déclinaison française du plan européen de réduction des émissions qui liste les émetteurs et les quotas alloués aux États membres (SCEQE). Le PNAQ II court sur la période 2008-2012 et a été modifié suite à l'avis de la Commission nationale d'examen regroupant industriels, ONG, administration et experts, et notifié à la Commission européenne le 29 décembre 2006. Ce plan, chiffré à 132,8 Mt de CO₂, traduit une réduction de plus de



Figure 1. Localisation des secteurs d'émetteurs (document METSTOR).

1. Remerciements à Aurélien Leynet, BRGM, pour son aide dans l'élaboration de cet article.

2. Méthodologie de présélection des sites du stockage de CO₂ dans les réservoirs souterrains en France. Site Internet : www.metstor.fr

3. Centre international de recherche sur l'Environnement et le Développement.

4. Institut national de l'Environnement industriel et des Risques.

5. Institut français du Pétrole.

6. Institut de Physique du Globe de Paris.

7. Carbon Sequestration Atlas of the United States and Canada. Dept of Energy (US DOE), National Energy Technology Laboratory (NETL). Téléchargeable sur le site www.netl.doe.gov

8. Big Sky, Midwest (2 groupes), The Plains, Southeast, Southwest, West Coast.

9. Plan national d'allocation des quotas d'émission de CO₂.

23 Mt de CO₂ par rapport aux allocations de quotas du PNAQ I (2005-2007). Le plan notifié à la Commission européenne et la synthèse des résultats de la consultation du public sont disponibles sur le site Internet du MEEDDM¹⁰.

Le site de l'IREP, réalisé avec l'appui de l'Office international de l'eau (OIE), regroupe les déclarations faites chaque année¹¹ par les exploitants des installations industrielles, des stations d'épuration urbaines de plus de 100 000 équivalents habitants et des élevages (polluants concernés et seuils de déclaration) selon les dispositions de l'arrêté du 31 janvier 2008 modifié¹². Ce registre ne prétend pas à l'exhaustivité. Les installations couvertes par le champ de l'annexe I de l'arrêté du 31 janvier 2008 modifié sont les installations classées soumises à autorisation préfectorale. Si l'on considère les déclarations 2007 d'établissements émettant du CO₂, on en trouve 2 341 (pour un total de 173 Mt de CO₂ émises par an), ce qui souligne que la majorité des établissements sont très en-dessous du seuil de 100 000 t/an.

La base fournit aussi les listes suivantes :

- 10 premiers émetteurs nationaux (usines sidérurgiques, raffineries, centrales électriques...);
- 1^{er} émetteur de chaque région;
- 5 premiers émetteurs de chaque bassin versant.

Cartes de capacité

Il y a plusieurs définitions emboîtées des capacités de stockage de CO₂. En particulier, on parlera de capacité théorique lorsque l'on prend en compte l'intégralité de la porosité comme pouvant accueillir le CO₂, et de capacité efficace si l'on considère les limitations géoscientifiques; dans les deux cas, on néglige les restrictions dues à la technique, à la législation, aux sources de CO₂ et aux autres facteurs humains.

Les objets géologiques considérés dans le projet comme cibles pour le stockage de CO₂ sont les aquifères profonds, les gisements épuisés d'hydrocarbures, les veines de charbon, les roches ultrabasiques. Les aquifères étudiés, en termes de capacité efficace, sont ceux du bassin de Paris : réservoirs du Trias (Buntsandstein et Keuper) et du Dogger. Les deux autres grands bassins français, Aquitaine et Sud-Est, n'ont pas été abordés car les données disponibles étaient trop faibles. Les gisements épuisés d'hydrocarbures inclus sont également ceux du bassin de Paris. Le bassin charbonneux de l'Arc autour de Gardanne (Bouches-du-Rhône) a fait l'objet d'une évaluation en capacité théorique. Des valeurs sur la zone de Saint-Avoid en Lorraine sont également disponibles. Enfin, une carte des roches ultrabasiques est présente.

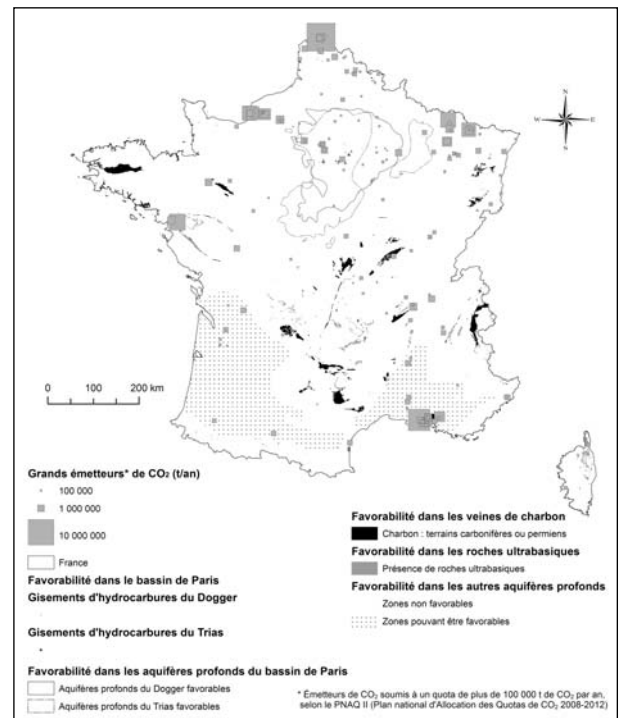


Figure 2. Localisation des réservoirs sélectionnés pour les cartes de capacité (document METSTOR).

Le choix de privilégier certaines zones du territoire national s'explique aussi par la localisation des principaux centres d'émission concentrés dans la région nord et nord-est et les secteurs de Lyon et Marseille.

L'exploitation des cartes permet de se focaliser sur un secteur donné et de disposer à la fois de fiches signalétiques sur chaque émetteur sélectionné installé dans cette zone et sur les possibilités de stockage souterrain dans le secteur considéré.

Il faut noter que les calculs de capacités pour les aquifères du Trias et du Dogger reposent essentiellement sur la géométrie des volumes (hauteur de l'aquifère, surface, porosité, saturation en eau interstitielle...) pour des profondeurs de 800 m minimum (CO₂ supercritique) et des avis d'expert. Les validations ont été faites sur les études de récupération d'hydrocarbures.

Site internet

Les travaux sur les sources et capacités ont été intégrés dans un moteur de cartographie disponible sur internet. Ce site se compose de deux volets : cartographie et articles.

La cartographie, via un système d'information géographique (SIG), offre à l'utilisateur la visualisation des données suivantes : sources principales de CO₂, sites potentiels de stockage (indiqués plus haut), données géolo-

10. Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer.

11. Site de télédéclaration : www.declarationpollution.ecologie.gouv.fr

12. Abrogeant les arrêtés du 24 décembre modifié relatif à la déclaration annuelle des émissions polluantes des installations classées soumises à autorisation et l'arrêté du 20 décembre 2005 relatif à la déclaration annuelle à l'administration, pris en application des articles 3 et 5 du décret n°2005-635 du 30 mai 2005 relatif au contrôle des circuits de traitements des déchets.

R&D ET PILOTES DE DÉMONSTRATION SUR LE STOCKAGE GÉOLOGIQUE DU CO₂

giques (Banque de données du sous-sol BSS, forages, profils sismiques et permis pétroliers du BEPH, failles majeures...), vulnérabilité naturelle (parcs naturels et autres zones soumises à réglementation). L'utilisateur peut également interroger l'outil sur une zone circulaire de 20 à 100 km de rayon, pour laquelle un rapport s'affiche, indiquant les sources de CO₂ et le détail des capacités évaluées de stockage de CO₂. En-deçà de 20 km, et au-delà de 100 km, l'approche n'est en effet pas pertinente.

Les articles, rédigés sous SPIP¹³, abordent les points principaux du captage et stockage du CO₂ :

- Pourquoi stocker le CO₂ sous terre ?
- Quels sont les réservoirs potentiels, quelles sont leurs spécificités ?

- Comment capter, transporter et injecter le CO₂ ? Que se passe-t-il après l'injection ?
- Comment traiter les risques, la vulnérabilité, et l'implication des populations ?

Par ces deux aspects, le site www.metstor.fr se veut la meilleure synthèse disponible en ligne sur le captage et stockage géologique du CO₂ en France.

Référence

- Leynet A., Belalimat N., 2010 : METSTOR, la cartographie interactive au service de l'implication des citoyens. Captage et stockage du CO₂. Enjeux techniques et sociaux en France, Coord. Minh Ha-Duong et Naceur Chaabane. Éditions Quae, 133-145.