

Le captage, la séquestration et la valorisation du CO₂ dans la perspective du droit européen

*Anne-Christine Favre/Thierry Largey**

Sommaire

- A. Introduction
- B. Les principaux processus de captage, de stockage et de valorisation du CO₂
 - I. Le stockage
 - II. Les utilisations du CO₂
- C. Le cadre législatif international et européen en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre
 - I. Le contexte international
 - II. Le contexte européen
- D. Les problématiques juridiques associées au captage du CO₂
 - I. Les droits d'appropriation du CO₂ et la régulation des usages de l'air
 - II. Les incidences du captage sur l'environnement
 - III. La place du captage dans le marché des émissions
- E. Les problématiques juridiques associées au stockage du CO₂
 - I. Généralités
 - II. La sélection et l'exploitation du site de stockage
 - III. La fermeture du site de stockage et le transfert de responsabilité
- F. La valorisation du CO₂
 - I. Le CCU et les énergies renouvelables en matière de transport
 - II. Les technologies du CCU dans le cycle de vie des produits
- G. Les limites au libre choix des technologies du CCUS
- H. Conclusion

A. Introduction

Le captage et le stockage géologique du dioxyde de carbone (CO₂) (*Carbon Capture and geological Storage, CCS*) font l'objet d'une réglementation spécifique en droit de l'Union européenne, notamment par sa Directive 2009/31/CE du 23 juillet 2009. Ainsi que l'indique ce texte, il s'agit d'admettre ces technologies dans une phase de transition et en complément aux autres mesures de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES).¹ Ces mesures s'inscrivent ainsi dans le programme d'atténuation des changements climatiques. Le plan d'action climat et

* Les auteurs remercient Madame *Irina Gonseth*, assistante-étudiante auprès du Centre de droit public, pour sa relecture critique du texte.

¹ Considérant n° 4 de ladite directive.

énergie à l'horizon 2030, adopté par le Conseil européen le 24 octobre 2014,² le confirme, en soutenant les projets de démonstration axés sur le captage et le stockage du carbone ainsi que les technologies innovantes liées aux énergies renouvelables ; ce soutien se manifeste notamment par l'adoption d'un programme d'investissement (NER 300) établi en corrélation avec le marché des droits d'émission de carbone.³

Aux technologies ayant pour finalité le stockage du CO₂ – après son captage – s'ajoutent celles qui visent à permettre une nouvelle utilisation de ce gaz, moyennant sa transformation (valorisation) ou non. On parle alors de *carbon capture and utilization* (CCU) ou, en langue française, de captage et utilisation du carbone (CUC). Elles ne font pour l'heure que peu l'objet d'une régulation.

Les procédés du CCS comme du CCU⁴ (CCUS⁵ lorsqu'il s'agit de les évoquer globalement) sont encore largement en phase expérimentale, et leur potentialité⁶ à contribuer à atténuer le changement climatique, en particulier à produire des émissions négatives,⁷ est en cours d'étude.⁸ Ils se trouvent cependant suffisamment avancés pour qu'il soit possible de percevoir quelques-unes des problématiques

² <https://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/fr/ec/145423.pdf> (consulté le 20 mai 2017).

³ Programme NER 300 : <https://ec.europa.eu/clima/policies/lowcarbon/ner300_en> (consulté le 20 mai 2017) ; ce programme mutualise le risque socio-technique entre les industriels émetteurs de CO₂ ; il doit son nom à la vente de 300 millions de quotas d'émissions disponibles dans la réserve destinée aux nouveaux entrants du système d'échange de droits d'émission de l'UE, vente dont le produit en assurera le financement des projets soutenus. Sous ch. 2.6, le projet climat et énergie adopté par le Conseil de l'Europe en date du 24 octobre 2014 (note 2) propose de porter le montant de ce fonds à 400 millions d'euros (NER 400) pour la période 2021–2030.

⁴ Nous choisissons de nous référer dans la suite du texte aux acronymes en langue anglaise.

⁵ *Carbon Capture, Utilization and Storage*.

⁶ D'un point de vue économique comme technique. Actuellement les coûts de ces technologies sont dissuasifs, mais aussi les dépenses énergétiques auxquelles elles peuvent inviter, lorsque le captage du CO₂ ne s'inscrit pas dans une boucle anthropique, au sein de laquelle la question énergétique aura été soigneusement étudiée (par exemple en ayant recours au surplus des productions d'énergie ou à des énergies renouvelables). Cependant, la question des coûts est aussi liée à celle du marché du carbone, dont le prix est particulièrement faible en ce moment (publication de l'OCDE, *Effective Carbon Rates in the OECD and selected partner Economies*, septembre 2016).

⁷ Par émissions négatives, on entend les technologies qui seraient capables de retirer directement ou indirectement du CO₂ de l'atmosphère. On y range plusieurs procédés tels que la restauration d'écosystèmes, l'afforestation ou la reforestation et la bioénergie avec capture et stockage du carbone (BECCS en anglais ou BECSC en français). Publication du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), *Changements climatiques 2014, L'atténuation du changement climatique, Résumé à l'intention des décideurs*, 12, intègre ces technologies dans ses projections et l'obligation de produire des émissions négatives <https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/WG3AR5_SPM_brochure_fr.pdf> (consulté le 20 mai 2017).

⁸ Voir notamment le programme de recherche lancé en Grande-Bretagne en avril 2017 (coordonné par le *UK's government-funded National Environment Research Council [NERC]*), qui vise à examiner le potentiel en production d'émissions négatives des technologies d'utilisation du carbone (foresterie, bioénergie avec captage et stockage du CO₂ [BECCS]), et captage direct du méthane de l'air ; <<https://www.carbonbrief.org/uk-launches-world-first-research-programme-into-negative-emissions>> (consulté le 20 mai 2017).

qu'ils suscitent d'un point de vue juridique. Jusqu'alors, la doctrine a essentiellement approché les opérations de captage et de stockage du CO₂ ;⁹ nous nous proposons d'y intégrer également celles des différentes formes d'utilisation du CO₂ dont il est de plus en plus question dans l'actualité scientifique.¹⁰

Dans la mesure où le droit européen pose un cadre au moins partiel au développement de ces technologies, l'objet de la présente étude est de présenter les contours de cette réglementation, tout en approchant la matière de manière plus large, afin de mieux mettre en évidence l'ensemble des problématiques ; l'horizon inclura parfois le champ du droit international, détour qui nous paraît inévitable, dans un sujet qui s'inscrit dans le contexte des obligations découlant des accords en matière climatique.

B. Les principaux processus de captage, de stockage et de valorisation du CO₂

Il existe plusieurs gaz à effet de serre ; cependant, le dioxyde de carbone représente 70% des émissions de gaz à effet de serre d'origine anthropique,¹¹ sa durée de vie dans l'atmosphère est plus longue que celle d'autres GES¹² et il peut être transformé en divers produits. C'est la raison pour laquelle il fait plus facilement l'objet d'un intérêt dans la régulation de la limitation des émissions comme dans celle du développement des nouvelles technologies. C'est ce que démontrent les directives européennes dont il sera fait état dans la présente contribution.

Le captage du dioxyde carbone¹³ se présente sous de multiples aspects. Nous en retiendrons trois :

- Un premier procédé permet d'éviter de rejeter des émissions dans l'atmosphère, par des technologies consistant en l'extraction ou la séparation des molécules de CO₂ des autres gaz relâchés dans l'atmosphère (avant, pendant ou après la combustion de l'énergie fossile) ; ce type de captage vise prioritairement les grands émetteurs tels que les installations productrices d'énergie (centrales électriques à charbon) ou industrielles (cimenteries, raffineries).¹⁴

⁹ Patrick Thieffry, *Traité de droit européen de l'environnement*, 2015 ; Zen A. Makuch/Slavina Z. Georgieva/Behdeen Oraee-Mirzamani, *Carbon Capture and Storage Liability*, in : Makuch/Pereira (éd.), *Environmental and Energy Law*, 2012.

¹⁰ <http://www.college-de-france.fr/site/marc-fontecave/Du-CO2-aux-hydrocarbures-un-renversement-salutaire__1.htm> (consulté le 20 mai 2017).

¹¹ <https://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/gaz_a_effet_de_serre_ges.php4> (consulté le 20 mai 2017).

¹² Publication du GIEC, *Changements climatiques 2014, Rapport de synthèse*, 97. Il est impossible de donner une indication fixe quant à la durée de vie du CO₂ dans l'atmosphère ; elle dépend de plusieurs paramètres.

¹³ Pour un exposé des processus de captage du CO₂, voir Marko Maver, *Understanding Governance and Regulation of CO₂ Storage in Europe*, 2015, 14 ; <<http://theses.whiterose.ac.uk/10095/>> (consulté le 15 mai 2017). Voir également Climate Presse 2009, 1.

¹⁴ Publication du GIEC, *Carbon Capture and Storage*, 2005, 3 ; Stuart R. Haszeldine, *Carbon Capture and Storage : how Green can Black be ?*, Science 2009, 1647 ss ; Maver (note 13), 14.

- On parle également de captage lorsqu’il est question d’utiliser la biomasse (arbres, plantes) – que l’on brûle pour la production de biocarburant, de chaleur ou d’électricité –, puis de capturer le CO₂ avant son émission, en vue de le stocker (*bionergy with carbone capture and storage* [BECCS ou BECSC en français]) ; ou de le valoriser (*bionergy with carbone capture and utilization*, BECCU en anglais). Cette technologie permet d’extraire le CO₂ absorbé naturellement par les végétaux et réémis ensuite par la biomasse.¹⁵
- Enfin, il existe des technologies – le plus souvent encore en phase expérimentale – consistant à piéger le dioxyde de carbone directement dans l’air, avant de l’isoler. Ce procédé vise les sources diffuses et diluées de gaz carbonique (*direct air capture*, DAC) ; peu importe alors qu’il soit d’origine naturelle ou anthropique.

I. Le stockage

Le CO₂ capté peut être stocké. Cette solution ne résout pas la question du recours aux combustibles fossiles (au stade de la production d’énergie ou de chaleur) – raison pour laquelle la Directive 2009/31/CE ne l’envisage qu’à titre provisoire –, mais permet d’éviter le rejet de dioxyde de carbone dans l’atmosphère. A petite échelle, le CO₂ peut être séquestré dans des cuves aptes à être transportées par la route ou dans des tissus moléculaires. A l’échelle industrielle, il est transporté par gazoducs ou bateaux, afin d’être entreposé et confiné sous le plancher océanique ou dans des formations géologiques à des profondeurs situées entre 1000 et 3000 mètres,¹⁶ en vue d’un entreposage en principe permanent.¹⁷ Cet emploi du CO₂ capté fait précisément l’objet de la Directive 2009/31/CE ; celle-ci table sur une quantité stockée dans le sous-sol européen de 7 millions de tonnes en 2020 et jusqu’à 160 millions de tonnes en 2030.¹⁸

On notera que le stockage peut également être envisagé de manière temporaire, dans l’optique d’une réutilisation de ce CO₂.¹⁹

II. Les utilisations du CO₂

Une autre perspective que le stockage est l’utilisation du CO₂ capté. Depuis longtemps le CO₂ est utilisé pour ses propriétés physiques, sans transformation chimique, pour la récupération assistée des hydrocarbures (*Enhanced Oil Recovery*,

¹⁵ IEA, *Combining Bioenergy with Reporting and Accounting for Negative Emissions under UNFCCC and the Kyoto Protocol*, 2011, 16.

¹⁶ *Maver* (note 13), 15 ; *Tim Cockerill*, *Carbon Capture and Storage Technologies – An Overview and Some Key Issues*, in : Makuch/Pereira (éd.), *Environmental and Energy Law*, 2012, 266.

¹⁷ Considérant n° 4 de la Directive 2009/31/CE.

¹⁸ Voir le considérant n° 5 ; les émissions évitées de CO₂ pourraient représenter en 2030 environ 15% des réductions requises dans l’Union européenne.

¹⁹ <<http://www.dep.mines-paristech.fr/Actualites/Actualite-partagee/Reconceptualiser-le-stockage-et-la-valorisation-du-CO2/531>> (consulté le 15 mai 2017).

EOR), dans certains produits industriels (gazéification des boissons, fluide frigorigène, solvant, etc.) ou dans des procédés de valorisation biologique (culture de micro-algues).²⁰

Les recherches récentes laissent toutefois envisager la conversion à une échelle industrielle de dioxyde de carbone par des procédés chimiques ou biologiques afin de former des intermédiaires chimiques, des carburants de synthèse ou encore des produits à haute valeur ajoutée, pour la pharmacie par exemple.²¹

C. Le cadre législatif international et européen en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre

I. Le contexte international

L'objectif ultime de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques du 9 mai 1992 (CCNUCC)²² consiste à « stabiliser [...] les concentrations de gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique » (art. 2).²³ Dans cette perspective, les Etats Parties sont invités à prendre des mesures afin de réduire les émissions de GES, mais également à conserver et renforcer les puits et réservoirs de GES conformément aux art. 4 par.1 lit. d de la CCNUCC et art. 5 par. 1 de l'Accord de Paris.

L'art. 4 par. 1 de l'Accord de Paris²⁴ précise les objectifs à atteindre par étapes : pour obtenir un plafonnement des GES dans les meilleurs délais, il convient dans un premier temps de réduire les émissions rapidement ; par la suite, ces réductions devront être opérées, conformément aux meilleures données scientifiques disponibles, dans la perspective de permettre un équilibre entre les émissions anthropiques par les sources et les absorptions anthropiques par les puits de gaz à effet de

²⁰ IFP Energies nouvelles, Panorama 2016, Le point sur la valorisation chimique du CO₂, <<http://www.ifpenergiesnouvelles.fr/Publications/Analyses-technico-economiques/Notes-de-synt-hese-Panorama/Panorama-2016>> (consulté le 20 mai 2017).

²¹ Parmi ces voies, on retrouve la synthèse organique, la minéralisation (ou carbonatation, dont le *concrete curing*, un durcissement du béton à l'aide de CO₂, lui donnant des caractéristiques spécifiques), l'hydrogénation directe et indirecte, le reformage sec, l'électrolyse à température ambiante (dite aussi électrocatalyse), la photo-électrocatalyse et la thermochimie (IFP Energies nouvelles [note 20]). Il peut ainsi être converti en méthanol, en acide formique, en carbonates de calcium ainsi qu'en d'autres molécules carbonatées (*Andrew Hunt/Emily H. K. Sin/Ray Marriott/James H. Clark*, Generation, Capture, and Utilization of Industrial Carbon Dioxide, *ChemSusChem* 2010, 313, 314) ; il peut également servir de vecteur d'énergie dans des réseaux d'échange thermique (*Céline Weber*, Multi-objective design and optimization of district energy systems including polygeneration energy conversion technologies, 2008, 177 ss).

²² RS 0.814.01.

²³ Voir également le considérant n° 1 de la Directive 2009/31/CE.

²⁴ Conférence des Parties à Paris, vingt-et-unième session, du 30 novembre au 11 décembre 2015, liée à la Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques signée à New York le 9 mai 1992.

serre au cours de la deuxième moitié du siècle, soit dès 2050. Cette deuxième période invite à la production d'émissions négatives²⁵ en vue de contenir les effets du réchauffement climatique en-dessous de 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels.²⁶

On notera également que c'est en 2011, lors de la Conférence des Parties tenue à Durban, qu'ont été définies « les modalités et les procédures de prise en compte du captage et du stockage du dioxyde de carbone dans les formations géologiques en tant qu'activités de projet au titre de mécanisme pour un développement propre », sous l'angle du Protocole de Kyoto.²⁷ Cette décision constitue une reconnaissance importante de ces technologies dans le contexte de la lutte contre les changements climatiques.

II. Le contexte européen

Le « cadre pour la politique 2030 du climat et de l'énergie »²⁸ repose en premier lieu sur l'adoption d'un objectif contraignant conjoint de réduction des émissions de GES de 40% en 2030 par rapport au niveau de 1990. En deuxième lieu, l'Union s'engage à porter la part des énergies renouvelables à au moins 27%. Enfin, un troisième objectif porte sur l'amélioration de l'efficacité énergétique de 27%.

Diverses mesures législatives ont été adoptées afin de mettre en œuvre les objectifs de réduction des émissions de GES communiqués à titre de contributions déterminées au niveau national de la part de l'Union et de ses membres au Secrétariat de la CCNUCC le 6 mars 2015.²⁹ Certaines d'entre elles évoquent expressément le captage du CO₂. Nous évoquons ci-dessous les principales d'entre elles.

La Directive 2009/31/CE encadre juridiquement le stockage géologique de CO₂ de manière à ce qu'il soit réalisé « en toute sécurité pour l'environnement ». ³⁰ Son objectif est de garantir l'absence de risque notable de fuite de CO₂ ou d'atteinte à la santé publique ou à l'environnement et de prévenir tout effet délétère sur la sécurité du réseau de transport ou des sites de stockage, de manière à répondre aux préoccupations des citoyens. La directive contient également des dispositions relatives aux aspects liés au captage et au de transport du CO₂, bien que ces activités relèvent principalement d'autres dispositions de la législation environnementale telles que la Directive 2011/92/UE du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2011 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement (Directive EIE), modifiée par la Directive 2014/52/UE

²⁵ Les émissions négatives de CO₂ sont nécessaires au maintien d'un réchauffement global au-dessous de la limite des 2 °C. Voir à ce propos *T. Gasser/C. Guivarch/K. Tachiiri/C. D. Jones/P. Ciais*, Negative emissions physically needed to keep global warming below 2 d°C, *Nat. Commun.* 6:7958 doi: 10.1038/ncomms8958 (2015).

²⁶ Art. 2 par. 1 lit. a de l'Accord de Paris.

²⁷ Décision 10/CMP.7, 14 in : FCCC/KP/CMP/2011/10/Add.2.

²⁸ <https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_fr> (consulté le 20 mai 2017).

²⁹ <<http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Published%20Documents/Latvia/1/LV-03-06-EU%20INDC.pdf>> (consulté le 15 mai 2017).

³⁰ Cette disposition prévoit que les Etats membres font en sorte que les exploitants d'installations de combustion d'une puissance supérieure ou égale à 300 MW réservent un espace suffisant pour l'équipement nécessaire au captage et à la compression du CO₂.

du Parlement européen et du Conseil du 16 avril 2014 et la Directive 2010/75/UE du Parlement européen et du Conseil du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles (prévention et réduction intégrées de la pollution). Cette dernière directive consacre en particulier son art. 36 au stockage du dioxyde de carbone.³¹ Les Etats membres doivent faire en sorte que les exploitants d'installations de combustion d'une puissance électrique supérieure à 300 MW, postérieures à l'entrée en force de la Directive 2009/31/CE, évaluent la faisabilité du captage et du stockage du dioxyde de carbone (par. 1).³²

La Directive (UE) 2015/1513 du Parlement européen et du Conseil du 9 septembre 2015 ajoute une nouvelle annexe IX à la Directive 2009/28/CE relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables (Directive RED pour *Renewable Energy Roadmap*). Elle inclut, à certaines conditions, le captage et l'utilisation du CO₂ ; en particulier, la source d'énergie doit être renouvelable.³³

D. Les problématiques juridiques associées au captage du CO₂

Ainsi que nous l'avons vu au chapitre B. ci-dessus, la technique du captage est associée soit au stockage soit à une nouvelle utilisation du CO₂. Dans les directives européennes, cette opération ne fait pas l'objet d'une régulation en tant que telle ; d'ailleurs, le souci de la communauté européenne s'est plutôt focalisé sur le stockage du CO₂ et les risques qu'il présente.

Nous nous proposons néanmoins d'approcher séparément ces opérations, dans notre analyse, pour mieux mettre en perspective les aspects juridiques qu'elles présentent, parfois au gré de questions laissées ouvertes.

I. Les droits d'appropriation du CO₂ et la régulation des usages de l'air

1. *Le captage aux sources concentrées*

Retenir le CO₂ avant qu'il ne soit libéré ou le capter directement dans l'air permet à l'auteur du captage d'exercer une maîtrise de cet élément, en principe. Plus précisément, ce dernier dispose, pour le moins provisoirement, de cette maîtrise par le biais du dispositif technique ou de la biomasse dans lesquels se trouve enfermé le gaz.

³¹ Considérant n° 49.

³² Dès lors que les conditions de faisabilité sont réunies, l'autorité doit veiller à ce qu'un espace suffisant soit prévu sur le site de l'installation pour accueillir les installations de captage et de compression du CO₂ (paragraphe 2). Il ne s'agit alors pas de contraindre au captage, mais de réserver préventivement la surface nécessaire à sa mise en œuvre le cas échéant.

³³ Cf. *infra* ch. G.

L'exercice de la maîtrise du résidu d'un processus de production de chaleur ou d'énergie, que l'on piège en milieu fermé, ne pose pas de questionnement particulier ; le régime juridique applicable aux choses mobilières est ici transposable.³⁴ Ceci ne signifie pas pour autant que le détenteur puisse disposer comme il l'entend du CO₂ capté ; cette question va dépendre des perspectives d'utilisation de celui-ci.

2. *Le captage direct dans l'air (DAC)*

Le droit d'appropriation est ici moins évident : il invite à se poser en premier lieu la question du libre accès ou non à une ressource se trouvant dans l'air, situation qui dépend notamment de la question de savoir s'il peut exister des droits privés sur la colonne d'air surplombant une parcelle ou si l'on se trouve, au contraire, dans un espace assimilable au domaine public.³⁵ Ce point relève du droit des Etats membres de l'Union, dans la mesure où il touche par ailleurs à la notion de souveraineté.

A titre illustratif, le droit français ne connaît pas de domaine public aérien, ne serait-ce que parce que l'art. 552 du Code civil français prévoit que « la propriété du sol emporte la propriété du dessus ».

L'art. L. 2111-16 du Code général de la propriété des personnes publiques (CG3P – version du 24 janvier 2017) mentionne l'existence d'un « domaine public aéronautique ». Celui-ci ne désigne toutefois pas l'espace atmosphérique, mais les biens immobiliers appartenant à une personne publique tels que les aérodromes ou les installations nécessaires à la sécurité aérienne. *Michel Prieur* rattache l'espace atmosphérique aux choses communes relevant de l'art. 714 du Code civil français, autrement dit aux choses qui n'appartiennent à personne et dont l'usage est commun à tous. Cette indétermination quant à la domanialité de l'espace atmosphérique n'empêche cependant pas l'exercice du pouvoir de police et de surveillance de l'Etat.³⁶

Pour comparaison, en droit suisse l'art. 667 du Code civil du 10 décembre 1907 (CC)³⁷ étend la propriété du sol au-dessus et au-dessous « dans toute la hauteur et la profondeur utiles à son exercice ». Au-delà de cette hauteur utile, l'espace atmosphérique échappe à la propriété privée. Son statut juridique n'est alors pas clairement établi, mais peut être considéré comme faisant partie du domaine public des cantons, soumis à la haute police de l'Etat (art. 664 al. 1 CC).

³⁴ *Thierry Largey*, Le statut juridique de l'air – Fondements d'une théorie de l'air en tant que chose commune, en droit suisse et international, 2017 (thèse à paraître), qui précise, s'agissant de l'appropriation de matériaux gazeux, que le dioxyde de carbone compris dans une installation de production ou dans un système de transport tel un pipeline est délimité par le contenant. Doté de matérialité et susceptible d'appropriation, il est assimilable à une chose au sens que lui donne l'art. 641 al. 1 du Code civil suisse du 10 décembre 1907. Désigné par son volume, la fraction de CO₂ enfermée constitue plus précisément une chose fongible (*Paul-Henri Steinauer*, Les droits réels, T. I, Introduction à l'étude des droits réels, Possession et registre foncier, Dispositions générales sur la propriété, Propriété par étages, 2012, N. 96).

³⁵ *Largey* (note 34).

³⁶ *Michel Prieur*, Le droit public solaire en France, RJE 1979, 260.

³⁷ RS 210.

Reste à savoir si ces régimes de droit privé emportent un droit d'appropriation sur des éléments de l'air mélangés et non délimités, dans la colonne d'air surplombant un bien-fonds. La question dépasse la présente contribution.³⁸

3. *Les usages de l'air libre*

Le fait que l'air puisse être rattaché au domaine public pose la question de ses usages. L'extraction à une échelle industrielle d'une composante de l'air, en libre accès, pourra conduire à sa raréfaction et à des déséquilibres écosystémiques, ce d'autant si les procédés de valorisation deviennent économiquement intéressants. Ce scénario correspond à la définition que l'OMC donne des ressources naturelles³⁹ et invite à une gestion de l'élément considéré.

Il s'agira donc de se demander si les Etats doivent intervenir pour réguler un tel usage par le jeu d'une autorisation ou d'une concession ; le droit d'extraire du CO₂ de l'air (DAC) – à l'instar du régime des eaux publiques – pourrait ainsi nécessiter la fixation d'une redevance et de quotas, aux fins d'éviter les effets dévastateurs de la géoingénierie sur le climat ou les mécanismes d'accaparement sur une telle ressource, qui pourront nécessiter des négociations entre Etats.

II. Les incidences du captage sur l'environnement

Compte tenu des atteintes potentielles à l'environnement liées au captage, au transport et au stockage de CO₂ en couches géologiques, la Directive EIE a été déclarée applicable par la Directive 2009/31/CE.⁴⁰ Les atteintes en tant que telles à l'environnement liées au captage relèvent de la Directive 2004/35/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 avril 2004 sur la responsabilité environnementale en ce qui concerne la prévention et la réparation des dommages environnementaux si le dommage est causé par une activité professionnelle visée à l'annexe III.

Cette directive définit l'activité professionnelle comme étant celle « exercée dans le cadre d'une activité économique, d'une affaire ou d'une entreprise, indépendamment de son caractère privé ou public, lucratif ou non lucratif ».⁴¹ Elle inclut notamment les dommages générés par les activités de gestion des déchets, ce par quoi on entend toute opération de valorisation, d'élimination ou de transport de déchets.⁴² Or, il apparaît que le CO₂ contenu dans un récipient ou une installation de transport répond à la notion de bien meuble⁴³ – quantifiable et délimitable –, tombant dans le régime des déchets lorsque le détenteur a la volonté de s'en défaire

³⁸ Sur l'ensemble de ces questions, voir *Largey* (note 34).

³⁹ OMC, Rapport sur le commerce mondial 2010, 46 ; les ressources naturelles se définissent comme « des stocks de matières présentes dans le milieu naturel qui sont à la fois rares et économiquement utiles pour la production ou la consommation, soit à l'état brut, soit après un minimum de transformation ».

⁴⁰ Considérant n° 17.

⁴¹ Art. 2 ch. 7.

⁴² *Christophe Verdure*, La conciliation des enjeux économiques et environnementaux en droit de l'Union européenne, 2014, 264.

⁴³ *Largey* (note 34).

ou une obligation de le faire pour un motif objectif.⁴⁴ Si l'on admet la qualification de déchet concernant le CO₂ capté (aux grandes sources ou directement de l'air), on peut en tirer deux conséquences : les dommages causés à l'environnement (lors du captage, du conditionnement ou du transport, par exemple) sont soumis à la Directive 2004/35/CE ; les principes de hiérarchisation des actes liés aux déchets (qui invitent d'abord à ne pas produire de déchets, puis à les recycler ou les valoriser d'une autre manière, avant de les éliminer)⁴⁵ sont pleinement applicables. Il en résulte que de nouvelles utilisations du CO₂ devraient être préférées à son stockage en couches géologiques profondes, pour autant que le bilan des flux de matières et d'énergie entrant et sortant, qui entre en considération dans le cycle de vie des produits, soit favorable.

III. La place du captage dans le marché des émissions

Le CO₂ piégé aux sources émettrices ou capté directement dans l'atmosphère pose diverses questions au regard du marché des émissions que le droit européen résout actuellement par une mesure incitative (fonds d'investissement NER 300), à tout le moins s'agissant des technologies du CCS. Cependant, à plus long terme, lorsque ces procédés - y compris le captage direct (DAC) - deviendront plus rentables, notamment parce que les filières de valorisation du CO₂ se seront développées (CCU), pourra se poser la question de la place à leur accorder dans le marché des émissions de carbone.

1. *Le marché des émissions européen (SEQE-UE) et les mesures incitatives liées au CCS*

La Directive 2003/87/CE du Parlement européen et du Conseil du 13 octobre 2003, modifiée par la Directive 2009/29/CE du 23 avril 2009, établit un système d'échange de quotas d'émissions de gaz à effet de serre (SEQE-UE ou *EU ETS*, en anglais) au sein de la Communauté, modifiant en cela la Directive 96/61/CE du Conseil. Par émissions de gaz à effet de serre, il faut entendre le rejet dans l'atmosphère de gaz à effet de serre, à partir de sources situées dans une installation.⁴⁶

Le système fonctionne sur le principe du plafonnement des échanges. A compter de 2013, il est entré dans sa troisième phase, qui prévoit un plafond unique pour toute l'Union européenne en lieu et place de plafonds nationaux et la mise aux enchères par défaut pour l'allocation des quotas (au lieu de l'allocation à titre gratuit, qui devient exceptionnelle) ainsi que des règles d'allocation harmonisées s'appliquant aux quotas qui restent distribués gratuitement ;⁴⁷ enfin, par le programme NER 300⁴⁸ - qui complète d'autres fonds mis en place pour financer des projets novateurs dans le contexte des technologies à faibles émissions de carbone pendant

⁴⁴ Art. 3 ch. 1 de la Directive 2008/98/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008.

⁴⁵ Art. 4 de la Directive 2008/98/CE.

⁴⁶ Art. 3 lit. b de la Directive 2003/87/CE.

⁴⁷ Considérant n° 19 de la Directive 2009/29/CE.

⁴⁸ Le programme d'investissement NER 300.

la période 2014-2020 –,⁴⁹ il s'agit de favoriser le développement des énergies renouvelables et innovantes telles que le CCS.⁵⁰ Ces aides n'ont toutefois pas permis d'atteindre les objectifs fixés quant au nombre d'installations de démonstration du CCS.⁵¹

La révision du SEQE-UE pour la période 2020-2030 prévoit de renforcer ces mesures incitatives par des fonds supplémentaires.⁵²

Le CCS prend une place importante dans la phase de transition vers une société décarbonée. Si les encouragements financiers précités ont surtout pour but de permettre l'aménagement d'installations de démonstration, d'autres solutions sont envisagées, telle la contrainte de couvrir une certaine quantité des émissions par l'achat de certificats de CCS attestant qu'une partie des émissions a été captée.⁵³

2. *Le régime du CO₂ capté dans le marché des émissions*

Du point de vue de l'installation émettrice, le système du SEQE-UE implique qu'elle reçoit, gratuitement ou non, en début d'année, une quantité déterminée de quotas d'émissions de CO₂. En fin d'année civile, elle doit restituer à l'Etat les quotas qui lui ont été délivrés ; il est alors procédé à un bilan par rapport à ses émissions effectives. L'entreprise qui n'a pas consommé tous les quotas qui lui étaient attribués peut alors les vendre sur un marché dédié, sur lequel peuvent s'approvisionner les entités qui ont, au contraire, pollué au-delà de ce que leur permettaient leurs quotas. Elle peut par ailleurs commercialiser ses quotas *ab initio*.⁵⁴ Celle qui a dépassé ses quotas est tenue de payer une amende de 100 euros par tonne équivalent CO₂ et de racheter des droits d'émissions équivalents aux excédents.⁵⁵

Qu'en est-il, dans un tel contexte, du dioxyde de carbone capté aux sources concentrées ? Par cette technologie, il y a bien production de dioxyde de carbone

⁴⁹ <https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_fr> (consulté le 15 mai 2017).

⁵⁰ Selon l'art. 10 par. 3 lit. e de la Directive 2009/29, le produit de la mise aux enchères des quotas servira notamment au captage et au stockage géologique du CO₂, dans des conditions de sécurité pour l'environnement, en particulier en provenance des centrales à combustibles fossiles solides et d'une gamme de secteurs et de sous-secteurs industriels, y compris dans les pays tiers.

⁵¹ Cf. Annexe 2 de la Communication de la Commission au Parlement et au Conseil européen du 18 novembre 2015 (COM[2015] 576 final, Rapport concernant le réexamen de la Directive 2009/31/CE) : deux projets soutenus par ces fonds sont en cours au sein de l'UE ; ils s'ajoutent à deux autres, de telle sorte qu'à l'horizon 2020, ils devraient permettre de compléter l'expérience acquise. Un seul permis de stockage a été demandé (projet ROAD des Pays-Bas).

⁵² Programme NER 400, sur lequel le Parlement et le Conseil se prononceront en 2017.

⁵³ Le procédé est déjà connu aux Etats-Unis, où, à compter de 2015, certaines compagnies d'électricité de l'Etat d'Illinois doivent faire appel à des centrales à charbon propre pour produire 5% de l'électricité qu'elles fournissent, l'objectif étant d'atteindre 25% d'ici 2025. Les centrales en exploitation avant 2016 seront considérées comme des centrales à charbon propre si au moins 50% de leurs émissions de CO₂ sont captées et piégées. Ce pourcentage sera de 70% pour les centrales à charbon censées entrer en exploitation en 2016 ou 2017 et sera porté à 90% pour les centrales qui entreront en exploitation ultérieurement (Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au Comité des régions du 27 mars 2013, COM[2013] 180 final).

⁵⁴ *Aline Samson-Dye*, La qualification *sui generis* des quotas de CO₂ en concession et DSP, AJDA 2016, 1502.

⁵⁵ Art. 16 par. 3 de la Directive 2003/87/CE.

au gré de la combustion liée à la génération de chaleur ou d'énergie. Cependant, ce CO₂ n'étant pas émis dans l'atmosphère, peut-il être assimilé à un quota non utilisé d'un droit d'émettre un gaz à effet de serre, transférable, au regard de l'art. 12 par. 1 de la Directive 2003/87/CE ? La Directive 2009/29, en son art. 10 par. 3 lit. e, ne paraît pas l'exclure et semble admettre que le produit de la vente aux enchères des bons d'émissions pourrait permettre le financement du stockage géologique du CO₂ pour les centrales à combustibles fossiles solides, notamment.

Une telle solution paraît cependant discutable : le captage n'indique pas encore la forme de stockage ou d'utilisation du CO₂ ; or, à notre sens, seul un moyen de contenir le CO₂ de manière durable répond à la notion de réduction des émissions des GES, si bien que tant que cette preuve n'est pas apportée, le CO₂ capté devrait être taxé ou considéré comme émis dans le système du SEQUE-UE. Un mécanisme de stockage ou de valorisation durable du CO₂ neutralisé peut, en revanche, correspondre à une réelle réduction des émissions ; encore faut-il que la méthode et le site puissent être contrôlés, ce qui ne va pas de soi.⁵⁶ Cependant, de toutes manières, il nous paraît que dans cette hypothèse, le système du SEQUE n'invite pas à autoriser à générer un droit de « polluer » ailleurs, par échanges de quotas, mais plutôt à réduire le quota d'émissions de l'installation considérée.⁵⁷

3. *L'existence de droits sur le CO₂ émis*

Le CO₂ émis dans l'atmosphère fait l'objet d'une régulation de droit public (autorisation administrative comprenant deux volets : celui d'émettre et celui de respecter les quotas d'émissions). La nature des quotas présente un caractère spécifique, en ce sens que même s'ils sont générés par une décision relevant du droit public, on leur reconnaît généralement les attributs d'un bien négociable selon le régime

⁵⁶ Dans ce sens également, Fondation pour l'Economie et le Développement durable des Régions d'Europe <<http://www.fedre.org/content/csc-capture-et-stockage-du-co2-de-quoi-sagit-il>> (consulté le 15 mai 2017), qui relève que l'économie de taxes ou de quotas de carbone permise par la CCS pourrait être de l'ordre de centaines de millions d'euros par an pour un opérateur de centrales électriques. Au vu des difficultés qui interviennent dans la vérification du bon enfouissement du CO₂, qui peut se produire à des milliers de kilomètres de l'émetteur ou dans des pays lointains via des gazoducs ou des navires méthaniers, il est très facile d'engager ainsi un trafic incontrôlable et rémunérateur de « blanchiment du charbon ». D'autant plus aisément que le CO₂ une fois réémis dans la nature n'est guère visible et ne constitue pas une atteinte directement nuisible.

⁵⁷ Conformément aux obligations découlant du considérant n° 8 de la Directive 2003/87/CE.

du droit privé.⁵⁸ Ces quotas ont une durée de vie éphémère puisqu'ils s'éteignent dès l'émission des GES ou par demande d'annulation du détenteur.⁵⁹

Les nouvelles technologies telle que le DAC – qui permet de retirer de l'atmosphère des molécules de CO₂ –, amènent de nouvelles réflexions quant au statut juridique du CO₂ émis. Se pose en particulier la question de savoir dans quelle mesure un émetteur soumis au SEQE – et ainsi à l'obligation de payer pour libérer dans l'atmosphère des émissions de CO₂ –, pourrait invoquer des droits sur le quota de gaz capté en quantité équivalente? Les textes – en particulier la Directive 2003/87/CE – sont muets à cet égard, tant la philosophie de l'approche repose sur l'obligation de réduire les émissions.

A notre sens, l'émetteur de GES ne jouit d'aucun droit réel ni personnel sur le CO₂ relâché dans l'atmosphère. Il paraît patent que le fait de relâcher du dioxyde de carbone dans l'atmosphère depuis un système technique conduit à la perte de la propriété mobilière du gaz par déréliction.⁶⁰ Un accord consistant à obtenir le remboursement du droit de polluer par celui qui procède au captage direct dans l'air nous paraîtrait contrevenir aux objectifs poursuivis par la régulation en matière climatique qui vise à réduire les émissions globalement ; le CO₂ émis – même de manière licite et dans le cadre d'un quota octroyé – reste une nuisance pour laquelle on ne peut imaginer que l'auteur soit rémunéré. A cela s'ajoute que même si l'on pouvait construire une possibilité de revendication (à l'image d'un droit de retour sur un bien meuble), les molécules de CO₂ émises se sont mélangées à l'air, qui relève, en principe, du domaine public, ainsi qu'on l'a vu ; dans ces conditions, c'est exclusivement la collectivité publique qui serait en droit de faire valoir une redevance pour l'acte de soustraction d'éléments de l'air à des fins économiques.

4. *Vers une obligation de capter le CO₂ ?*

La question peut paraître incongrue, ce d'autant que la Directive 2009/31/CE ne conçoit la possibilité de recourir aux technologies de captage et de stockage que de manière transitoire et facultative ; les Etats membres ne sont en aucun cas tenus d'accepter ou favoriser ces procédés qu'ils peuvent interdire sur tout ou partie de

⁵⁸ Voir dans ce sens l'art. L. 229-15 par. 1 du Code de l'environnement en droit français : « Les quotas d'émission de gaz à effet de serre délivrés aux exploitants d'installations autorisées à émettre ces gaz sont des biens meubles exclusivement matérialisés par une inscription au compte de leur détenteur dans le registre national mentionné à l'article L. 229-16. Ils sont négociables, transmissibles par virement de compte à compte et confèrent des droits identiques à leurs détenteurs. Ils peuvent être cédés dès leur délivrance sous réserve des dispositions de l'article L. 229-12 et de l'article L. 229-18. » *François Brenet*, La patrimonialisation des autorisations administratives – Réalités et implications, Dr. adm. n° 8-9, août 2007 et les références citées ; *Hervé de Gaudemar*, « Les quotas d'émission de gaz à effet de serre », RFDA 2009 n° 1, 25 ss.

⁵⁹ *Benoît le Bars*, La nature juridique des quotas d'émission de gaz à effet de serre après l'ordonnance du 15 avril 2004, Réflexions sur l'adaptabilité du droit des biens, JCP G 2004, n° 28, I, 148.

⁶⁰ *Largey* (note 34).

leur territoire.⁶¹ La lecture des autres directives pertinentes ne permet pas non plus de constater une quelconque obligation prévue en la matière.⁶²

S'interroger sur une telle obligation fait pourtant sens en droit de l'environnement, où la réduction des atteintes est érigée en obligation, et cela selon deux perspectives en réalité assez différentes : il s'agit le plus souvent d'interdire ou à tout le moins limiter les atteintes nouvelles (par exemple les pollutions diverses, etc.), mais aussi parfois d'inviter à une obligation de dépollution ou d'assainissement lorsque la situation environnementale est particulièrement dégradée (sites pollués, pollutions des eaux, notamment).

Tant le captage aux sources concentrées que le captage direct dans l'air répondent à l'une ou l'autre de ces définitions. Et au regard du contexte factuel, qui montre que la concentration du dioxyde de carbone (CO₂) augmente dangereusement, au point de faire basculer l'équilibre écosystémique et climatique, interdire les émissions de CO₂ auprès des grandes installations ou inviter à récupérer une partie du CO₂, stocké pour des siècles dans l'atmosphère, pourrait faire sens.⁶³

Dans le programme climatique de l'Union européenne, la Commission européenne envisage différentes mesures tendant à inviter les Etats membres à établir une politique nationale intégrant les technologies du CCS, à restructurer le SEQE pour qu'il encourage également le déploiement du CCS et à contraindre certaines industries ou installations à capter leurs émissions.⁶⁴ L'une des mesures pourrait consister en un système contraignant de certificats CCS obligeant les émetteurs de carbone (au-

⁶¹ Art. 4 al. 1 de la Directive 2009/31/CE.

⁶² La Directive 2010/75/UE règle la prévention et la réduction intégrées de la pollution due aux activités industrielles. Elle vise en particulier à éviter, du moins à réduire, les « émissions dans l'air » de manière à atteindre un degré élevé de protection de l'environnement (article premier) ; les installations de combustion d'une puissance électrique nominale supérieure ou égale à 300 MW sont fortement émettrices en CO₂, ce qui justifie que des mesures particulières de réduction puissent lui être réservées. L'art. 36 de la Directive évoque précisément le stockage géologique du dioxyde de carbone émis par les installations autorisées postérieurement à l'entrée en vigueur de la Directive 2009/31/CE. Il n'est toutefois pas question d'imposer le captage et le stockage, mais d'inciter les exploitants à évaluer la disponibilité de sites de stockage appropriés ainsi que sa faisabilité technique (art. 36 par. 1). Si ces conditions sont réunies, l'autorité de décision doit veiller à ce qu'un espace suffisant soit prévu sur le site de l'installation pour capter et comprimer le CO₂, en prenant en considération la protection de l'environnement et de la santé humaine (art. 36 par. 2).

⁶³ Le GIEC (note 7), 21, évoque le fait que – compte tenu du stockage pour des siècles d'une partie du CO₂ dans l'atmosphère - les scénarios atteignant en 2100 des niveaux de concentration atmosphérique de l'ordre de 450 ppm éqCO₂ (et pour lesquels il est probable qu'une hausse de température de 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels ne sera pas atteinte) impliquent un dépassement temporaire de cette concentration atmosphérique. En fonction du niveau de ce dépassement, les scénarios en question supposent une disponibilité et un déploiement à grande échelle de la BECSC (bioénergie avec captage et stockage du dioxyde de carbone) et du boisement dans la seconde partie du siècle. La disponibilité et la possibilité d'étendre ces techniques et méthodes, ainsi que d'autres, permettant l'élimination du dioxyde de carbone (EDC) demeurent incertaines en raison des risques et des défis qui leur sont associés. L'EDC est aussi prépondérante dans bon nombre de scénarios sans dépassement, pour compenser les émissions résiduelles de secteurs où l'atténuation se révèle relativement onéreuse.

Le PNUE, Rapport de synthèse du PNUE sur l'écart entre les besoins et les perspectives en matière de réduction des émissions, novembre 2015, XVII ss, évoque l'obligation de multiplier les moyens de réduire les émissions pour parvenir à l'objectif fixé.

⁶⁴ Cf. COM(2013) 180 final (note 53), 26.

delà d'un certain seuil) ou les fournisseurs de combustibles fossiles à acheter de tels certificats pour couvrir une certaine quantité de leurs émissions ou des émissions en amont.⁶⁵ Une consultation est en vue à cet égard.

Une obligation de capter pourrait en revanche découler du droit international, notamment des mesures que les Etats Parties sont invités à prendre sur la base de l'art. 2 CCNUCC. Cette convention évoque plusieurs moyens et principes⁶⁶ en vue de parvenir à l'objectif précité. A cet égard, la modélisation du bilan carbone mondial conduit au constat que pour parvenir à une stabilisation de la concentration des gaz à effet de serre, la somme des émissions naturelles et artificielles (combustibles fossiles et changement d'usage des terres) de GES devrait être inférieure à la somme des GES séquestrés dans les océans et dans les terres.⁶⁷ La production d'émissions négatives, de nature à alléger le stock de CO₂ compris dans l'atmosphère, devient nécessaire.

Dans ce contexte, des technologies comme le captage du CO₂ peuvent devenir incontournables, si ce n'est obligatoires, en complément aux efforts de réduction des émissions. Ces mesures pourraient, en effet, s'inscrire dans le mécanisme des « puits » (*sink/Senke*) et « réservoirs » (*reservoir/Speicher*) de GES qui joue un rôle central dans la politique climatique, à côté de la limitation des émissions nouvelles.⁶⁸

Au sens où l'entend la CCNUCC, les puits désignent « tout processus, toute activité ou tout mécanisme, naturel ou artificiel, qui élimine de l'atmosphère un gaz à effet de serre » (art. premier par. 8). Le puits se positionne comme l'opposé de la source en tant qu'il correspond à tous les mécanismes pouvant absorber des gaz à effet de serre, ou l'un de ses précurseurs, dans l'atmosphère, pour l'en soustraire ; il doit en tous les cas absorber plus de carbone qu'il n'en rejette – à l'image des océans, des forêts et des sols –, et permettre, par là-même, la production d'émissions négatives.

Ainsi que le mentionne la disposition précitée, les puits artificiels de CO₂ ne sont pas exclus. Sont d'ores et déjà admis à ce titre l'exploitation du bois en vue de produire des meubles ou du bois de construction, voire du papier, pour autant que certains critères soient remplis.⁶⁹

La CCNUCC évoque également le rôle des réservoirs pour contenir les GES qu'elle définit comme étant « un ou plusieurs constituants du système climatique qui retiennent un gaz à effet de serre ou un précurseur de gaz à effet de serre » (art. premier par. 7). Même si les exemples évoqués sont les océans, les forêts et les autres écosystèmes terrestres, côtiers et marins (art. 4 par. 1 lit. c), la fonction de stockage du CO₂ peut, à notre sens, être assurée par d'autres éléments.

Au même titre que le cycle lié à l'exploitation des forêts, le captage du CO₂, suivi de son stockage ou de sa valorisation est susceptible de générer une boucle anthropique du carbone, en proposant une nouvelle catégorie de puits, voire de réservoirs artificiels. Le stockage du CO₂ en couches géologiques profondes pourrait ainsi être assimilé à un réservoir. Les technologies associant au captage la valorisation du dioxyde de carbone, en immobilisant le CO₂ récupéré dans des produits

⁶⁵ Cf. COM(2013) 180 final (note 53), 24 s.

⁶⁶ Daniel Bodansky, *The United Nations Framework Convention on Climate Change: A Commentary*, Yale J. Int. L. 18 1993, 502. Cet auteur relève « [...] that principles are to 'guide' the parties in their actions to achieve the objectives of the Convention and implement its provisions ».

⁶⁷ Corinne Le Quéré et al., *Global Carbon Budget 2015*, Earth Syst. Sci. Data 7/2015, 349 ss.

⁶⁸ Considérant n° 4 du préambule de la CCNUCC.

⁶⁹ <http://unfccc.int/land_use_and_climate_change/lulucf/items/4015.php> (consulté le 10 mai 2017).

manufacturés d'une durée de vie plus ou moins longue, pourraient également, à notre sens, être qualifiées de puits ou de réservoir ; le critère décisif pour admettre la création d'émissions négatives dans un tel scénario pourrait reposer sur la durabilité du produit fabriqué à compter du CO₂ capté, cela en considérant l'ensemble des flux de matière et d'énergie nécessaires pour l'aménagement de ce processus artificiel.⁷⁰

Les quelques lignes qui précèdent le montrent : il peut exister des enjeux considérables à l'avenir de ces technologies, notamment si leur justification est renforcée par la possibilité de créer des émissions négatives. La place qui leur est réservée dans le marché des émissions constitue un point incontournable, non pleinement réglé en l'état, puisque seule l'étape de l'incitation financière à des installations de démonstration est évoquée.

E. Les problématiques juridiques associées au stockage du CO₂

I. Généralités

Par sa Directive 2009/31/CE, l'Union européenne a entendu établir un cadre juridique propre à « garantir un niveau élevé de protection de l'environnement et de la santé humaine contre les risques liés au stockage géologique du CO₂ ». ⁷¹ Ces risques sont en effet patents et bien réels : ils concernent tant le stockage (risque de fuite de CO₂ ou d'atteinte à la santé ou à l'environnement) que le transport. Un tel objectif ne peut être atteint au mieux qu'au niveau communautaire, les mesures étant prises conformément au principe de subsidiarité. ⁷² Nous nous limiterons à survoler les principaux principes qui fondent le régime de cette directive.

L'art. premier par. 1 admet que le captage en sous-sol n'est pas dénué de risques environnementaux et qu'il faut impérativement garantir la sécurité de sa mise en œuvre. ⁷³ Partant, la directive n'a pas pour vocation d'imposer, de favoriser ou de planifier la séquestration géologique du dioxyde de carbone ; elle se limite à poser les conditions de sa mise en œuvre de manière aussi sûre que possible pour l'environnement.

De la même manière que pour le captage et le transport du CO₂, la Directive EIE est applicable au stockage en couches géologiques.

Le stockage en couches géologiques profondes invite – comme en matière de déchets nucléaires – à distinguer deux phases : celle de sélection et d'exploitation du site, qui peut nécessiter un permis ou une concession en droit interne, et celle du stockage proprement dit.

⁷⁰ Cf. *infra* ch. G.

⁷¹ Rapport de la Commission au Parlement européen et au Conseil du 25 février 2014 sur la mise en œuvre de la Directive 2009/31/CE relative au stockage géologique du dioxyde de carbone, 2.

⁷² Considérants n^{os} 46, 47 de la Directive 2009/31/CE.

⁷³ *Thieffry* (note 9), 248, 249.

II. La sélection et l'exploitation du site de stockage

La Directive 2009/31/CE ne règle que la question du stockage, qui implique de disposer d'un permis, d'ailleurs soumis à l'avis de la Commission européenne.⁷⁴

Les Etats membres conservent le droit de ne pas autoriser le stockage sur tout ou partie de leur territoire ou de donner la priorité à toute autre utilisation du sous-sol.⁷⁵ Ils disposent de la compétence exclusive de déterminer les régions au sein desquelles les sites de stockage peuvent être définis conformément aux exigences de la directive. Ils sont également libres de ne pas autoriser le stockage, sur tout ou partie de leur territoire. La plupart d'entre eux autorisent le stockage géologique de dioxyde de carbone. Certains y ont renoncé compte tenu de leur géologie peu propice alors que d'autres l'interdisent ou ne l'autorisent que de manière restreinte.⁷⁶

L'exploitant a des obligations particulières de vigilance et d'information tant qu'il exerce la maîtrise sur le site de stockage. Il doit notamment informer l'autorité de toute fuite ou risque d'un tel incident ;⁷⁷ dans une telle situation, il doit également restituer ses quotas d'émissions correspondant,⁷⁸ conformément à la Directive 2003/87/CE.⁷⁹ Il a également l'obligation de remettre une garantie financière assurant qu'il est en mesure de remplir toutes les obligations découlant du permis de stockage notamment.⁸⁰

III. La fermeture du site de stockage et le transfert de responsabilité

La fermeture du site de stockage est déclarée lorsque les conditions du permis de stockage sont atteintes (elle peut aussi intervenir pour des motifs exceptionnels tels que la violation des obligations par l'exploitant ou à la demande de ce dernier).⁸¹

La particularité de la Directive 2009/31/CE est de prévoir un transfert de responsabilité à la collectivité publique, moyennant le respect des conditions prévues par l'art. 18 de ladite directive.

La directive n'évoque rien quant au régime de propriété. L'enjeu de la question est à vrai dire lié à la possibilité de récupérer un jour le gaz enfoui et de le recycler. Pour parachever la situation d'incertitude, l'art. 35 de la Directive 2009/31/CE modifie la Directive 2008/98/CE relative à la gestion des déchets, de manière à exclure du champ d'application de cette dernière les « effluents gazeux émis dans l'atmosphère et le dioxyde de carbone capté et transporté en vue de son stockage géologique et effectivement stocké dans des formations géologiques conformément à la directive 2009/31/CE ou exclu du champ d'application de ladite directive en vertu de son article 2 par. 2 ». ⁸² Là à nouveau, force est de constater que le cadre légal

⁷⁴ Art. 10 par. 1 de la Directive 2009/31/CE.

⁷⁵ Considérant n° 19 et art. 4 al. 1 de la Directive 2009/31/CE.

⁷⁶ Pour des précisions, voir le Rapport de la Commission au Parlement européen et au Conseil du 25 février 2014 sur la mise en œuvre de la Directive 2009/31/CE relative au stockage géologique du dioxyde de carbone, 4.

⁷⁷ Art. 16 par. 1 de la Directive 2009/31/CE.

⁷⁸ *Thieffry* (note 9), 297.

⁷⁹ Art. 16 par. 1 de la Directive 2009/31/CE.

⁸⁰ Art. 19 de la Directive 2009/31/CE.

⁸¹ Art. 17 de la Directive 2009/31/CE.

⁸² *Verdure* (note 42), 179.

actuel n'embrasse pas les opérations de recyclage ou de valorisation du CO₂. Le développement de celles-ci pourrait inviter à réorienter cette approche encore centrée sur le fait que le CO₂ émis est un produit à éliminer.

Si le CO₂ stocké peut être assimilé à une ressource – situation qui nécessiterait vraisemblablement de répondre à des conditions très strictes –, l'obligation de l'enfouir devrait être assortie soit d'un droit de retour, soit d'une indemnisation de la part de la collectivité ou du nouveau détenteur du site, qui pourra réintroduire cette matière dans le circuit économique. A notre sens, une telle solution réglerait mieux la situation qu'une possibilité de vendre les bons d'émissions correspondant au volume de CO₂ capté.

F. La valorisation du CO₂

Contrairement au stockage en couches géologiques, la valorisation du dioxyde de carbone ne fait l'objet d'aucune directive européenne. Nous avons vu que les perspectives d'usage du CO₂ – transformé ou non –, bien qu'étendues, ne relèvent encore que de procédés, le plus souvent, à un stade expérimental. Il est néanmoins un domaine dans lequel la valorisation du CO₂ revêt dès à présent une certaine importance. Il s'agit de celui de la transition énergétique vers les énergies renouvelables.

I. Le CCU et les énergies renouvelables en matière de transport

Aux termes de l'art. 3, par. 4 de la Directive RED⁸³, chaque État membre doit veiller à ce qu'en 2020, la part de l'énergie produite à partir de sources renouvelables dans toutes les formes de transport soit au moins égale à 10% de sa consommation finale d'énergie dans ce secteur. Cet objectif est contraignant pour les États membres et identique pour chacun d'eux, contrairement aux objectifs en matière d'énergie renouvelable dans les autres domaines que le transport.⁸⁴

La Directive (UE) 2015/1513 a pour objectif de plafonner la part des biocarburants traditionnels et de favoriser le recours à des biocarburants avancés (de seconde génération) qui assurent des réductions importantes de GES ; elle modifie la Directive RED en précisant que les biocarburants produits à partir des matières premières énumérées à l'annexe IX, nouvelle, sont considérés comme équivalant à deux fois leur contenu énergétique aux fins d'assurer la conformité à l'objectif visé au premier alinéa. Tombent sous le coup de cette liste le captage et l'utilisation du dioxyde de carbone à des fins de transport, « si la source d'énergie est renouvelable conformément à l'article 2, deuxième alinéa, point a »⁸⁵.

La Directive 2015/1513 ne spécifie pas l'origine du dioxyde de carbone utilisé à des fins de production d'énergie ; il peut provenir tant de la biomasse que de la combustion ou de la production d'électricité tirée de l'énergie fossile. Les auteurs d'une analyse récente de cette directive concluent que les carburants produits à partir de CO₂ capté auprès de sources recourant à l'énergie fossile ne sauraient être

⁸³ Cf. *supra* ch. C.

⁸⁴ *Thieffry* (note 9), 278 ss.

⁸⁵ Annexe IX, A, s.

qualifiés de « biocarburants » ;⁸⁶ en effet, une énergie est issue de sources renouvelables lorsqu'elle est « produite à partir de sources non fossiles renouvelables, à savoir : énergie éolienne, solaire, aérothermique, géothermique, hydrothermique, marine et hydroélectrique, biomasse, gaz de décharge, gaz des stations d'épuration d'eaux usées et biogaz ».⁸⁷

Assurément, le fait de transformer en carburant le CO₂ capté ne représente pas un procédé compatible avec le principe de durabilité, puisqu'il serait réémis dans l'atmosphère à très court terme. Seuls les procédés qui permettent de contribuer au stockage d'une certaine durée de ce GES font sens dans le contexte des enjeux climatiques.

Les technologies du CCU invitent donc immanquablement à une discussion quant à l'orientation des usages qui suivent le captage, ce que les directives européennes ne font encore que très partiellement.

II. Les technologies du CCU dans le cycle de vie des produits

Si l'on admet que le recyclage du CO₂ puisse être réaliste un jour, les enjeux qui en résulteront devraient inviter à de nouvelles réflexions quant au régime du principe du pollueur-payeur et au principe de durabilité dans le contexte de la transformation d'un déchet en « ressource », afin de mieux prendre en compte l'obligation d'assumer le cycle de vie du produit et les incidences financières qui en résultent.

Sans doute, le principe de la responsabilité élargie du producteur, définie par l'OCDE,⁸⁸ positionne-t-il déjà le principe selon lequel le producteur d'un déchet doit en contrôler la « post-consommation ». Il a reçu une consécration générale au sein de la Directive 2008/98/CE pour l'ensemble des déchets ; la notion de producteur d'un produit recouvre un large spectre d'acteur, quel que soit le stade auquel ils interviennent, de la conception au traitement ou à la vente du produit.⁸⁹ Cependant, ce principe est laissé à la discrétion des Etats membres qui peuvent ne pas l'adopter dans leur législation nationale.⁹⁰ La doctrine relève, au demeurant, les difficultés à le mettre en place, en termes de droit de la concurrence et de politique économique.⁹¹

La responsabilité du producteur de déchets matérialise le régime d'un élément à « traiter » au mieux, par son recyclage ou d'autres procédés ; un certain choix s'offre au responsable de l'élimination du déchet, conditionné par les coûts. La possibilité de respecter une boucle anthropique dans le cycle de vie du CO₂ conduit à une perspective plus ambitieuse, consistant à partir du credo que l'optimisation des flux de matière permet un renouvellement de la matière presque aussi constant que celui offert par un écosystème naturel. De tels scénarios invitent à anticiper les

⁸⁶ Frédéric-Paul Piguet/Frédéric Meylan/Thierry Largey/Suren Erkman, *Recycling and Utilisation of Carbon Dioxide in the European Union's directives*, *European Energy and Environmental Law Review* vol. 26 (1) 2017, 8, 9.

⁸⁷ Directive RED, art. 2, deuxième alinéa, point a.

⁸⁸ Publication de l'OCDE, *Responsabilité élargie des producteurs*. Manuel à l'intention des pouvoirs publics, 2001.

⁸⁹ Art. 8 par. 1 de la Directive 2008/98/CE.

⁹⁰ *Verdure* (note 42), 275.

⁹¹ *Verdure* (note 42), 277.

formes de recyclage et les orienter de telle manière que la boucle de l'économie circulaire reste durable.⁹²

Assurément, ces questions se posent pour bien d'autres produits de consommation ; elles prennent toutefois une acuité particulière dans le contexte de la valorisation du CO₂, par le fait qu'elles pourraient trouver des intérêts concordants dans les politiques environnementales et énergétiques, et donc inviter à des obligations plus contraignantes en termes de résultats à atteindre.

G. Les limites au libre choix des technologies du CCUS

Un émetteur est-il entièrement libre du choix de la technologie de captage, ainsi que du mode d'utilisation du dioxyde de carbone par stockage ou valorisation ? Les conditions posées par la Directive 2009/31/CE relatives au stockage du CO₂ capté, mentionnées aux art. 4 ss, dressent des obstacles quant au choix du stockage que ne connaît pas la valorisation.⁹³ Le captage, pour sa part, n'est soumis à aucune caution autre que l'exigence d'une évaluation des impacts sur l'environnement au sens des annexes I et II de la Directive EIE.

L'accès aux couches profondes du sous-sol lors du stockage géologique peut signifier le besoin de transiter par le bien-fonds d'un tiers, qu'il soit privé selon le principe de la verticalité de la propriété privée ou qu'il relève du domaine public naturel. En ces cas, une autorisation, voire une concession, est en principe requise, parfois contre rétribution.

Au-delà de ces considérations, il nous paraît qu'un autre aspect mérite d'être examiné : la durabilité des technologies en cause. Le principe de durabilité figure parmi ceux qui doivent guider les Etats dans la poursuite de l'objectif ultime de la CCNUCC.⁹⁴ Au considérant n° 4 de la Directive 2009/31/CE, il est indiqué que le développement du stockage du CO₂ ne devrait pas conduire à réduire les efforts visant à soutenir « d'autres technologies sûres et durables à faibles émissions de CO₂ ».

Si le choix de la technologie de captage du dioxyde de carbone est libre, il est néanmoins guidé par une exigence de durabilité. Celle-ci signifie d'une part sa capacité à soustraire le CO₂ de manière sûre et selon un horizon temporel qui soit compatible avec l'objectif de réduction des émissions de GES. D'autre part, elle implique que la mesure engagée n'induisse pas des atteintes à l'environnement, la santé humaine ou l'économie. Les risques de fuite ainsi que les autres risques environnementaux qui pèsent sur le stockage de CO₂ sont autant d'obstacles à la durabilité de ce processus. Au contraire, la création d'un cycle anthropique du dioxyde de carbone et l'apparition du CO₂ capté en tant que produit de substitution conduisent à percevoir les technologies de valorisation sous un jour plus favorable que ne le sont celles de stockage. Cependant, les critères de durabilité du cycle de vie nouveau donné au CO₂ capté font défaut.

⁹² Pour des réflexions générales dans ce contexte, voir *Verdure* (note 42), 425.

⁹³ Pour un exposé des conditions du stockage du CO₂, voir *Thieffry* (note 9), 293 ss ; *Maver* (note 13), 112 ss.

⁹⁴ Art. 3 par. 4 CCNUCC ; art. 4 par. 1 de l'Accord de Paris.

Dans le contexte des énergies renouvelables, il nous paraît ainsi essentiel de mettre en perspective la notion de « production » de CO₂, et non seulement celle d'émission. Si le captage conduit bel et bien à la réduction des émissions, il n'agit aucunement sur la « production » du dioxyde de carbone. D'où la nécessité de discuter de son usage au titre de stockage en couches géologiques profondes, ou de produit manufacturé. Cependant, bien qu'immobilisé ou transformé, ce CO₂ continue d'exister, pour le moins virtuellement, avec les risques de libération ultérieure dans l'atmosphère que cela comporte, en cas de fuites dans les réservoirs géologiques ou de fin de vie des produits valorisés.⁹⁵ Au contraire, le développement d'énergies renouvelables décarbonées conduit à diminuer non seulement les émissions de CO₂, mais d'abord leur « production ».

C'est la raison pour laquelle il nous paraît important qu'un cadre légal soit posé à cet égard. Celui-ci devrait non seulement se pencher sur les technologies à prioriser, entre le stockage définitif, le stockage temporaire en couches géologiques profondes et la valorisation par des produits industriels, mais devrait également déterminer les critères qui permettent de juger les utilisations du CO₂ capté comme équivalentes à celles des énergies renouvelables, en termes de durabilité ; il s'agirait non seulement de préciser quels sont les procédés les plus acceptables au regard de la réduction du recours aux énergies fossiles, mais également de considérer les flux de matière et d'énergie entrant et sortant, dans l'ensemble du processus de stockage et le cycle de vie des produits donnant une nouvelle utilisation au CO₂.

H. Conclusion

Appréhender sous un angle juridique de nouvelles technologies, qui se trouvent pour la plupart en phase expérimentale, constitue un défi, entre lecture du cadre légal existant et projections sur celui-ci de problématiques qui peuvent paraître encore futuristes pour certaines.

Les technologies du CCS et du CCU sont cependant largement discutées dans les scénarios de production d'émissions négatives. Notre propos n'est aucunement celui de prendre part au débat consistant à se positionner sur les potentialités ou pertinence de ces technologies. Il est plutôt celui de mettre en évidence quelques mesures d'accompagnement nécessaires au regard des principes du droit de l'environnement et de la politique énergétique.

On peut résumer notre survol par une obligation impérative de se préoccuper, à tous les stades (captage, stockage, valorisation du CO₂) de la durabilité du processus. Il ne suffit pas de capter pour produire des émissions négatives ; encore faut-il que le moyen de stockage et/ou valorisation du CO₂ puisse être qualifié de puits ou de réservoir au sens où l'entend la CCNUCC et qu'il produise moins d'émissions qu'il n'en stocke, cela en considérant l'ensemble des flux de matière et d'énergie nécessaires à l'aménagement de ce processus artificiel.⁹⁶

⁹⁵ Ainsi, le CO₂ capté qui est réutilisé pour sa transformation en carburant ou en produit pharmaceutique est rapidement réinjecté dans la biosphère.

⁹⁶ Cf. *supra* ch. D.III.4., ch. F. et ch. G.

La place de ces technologies dans le marché des émissions n'est pas encore très claire. Pour les favoriser, l'Union européenne a, jusqu'à ce jour, préféré les intégrer, en compensant le coût de l'absence d'émissions de GES par la vente sur le marché de bons d'émissions (programme NER 300). A terme, il ne nous paraît pas conforme à l'esprit de ce marché et aux objectifs rigoureux à atteindre en matière de politique climatique de rémunérer l'exploitant qui récupère le CO₂ consommé par un droit de vendre les bons d'émission correspondant au volume capté. De la chaleur ou de l'énergie auront été produites avec un combustible fossile, contrairement au scénario que présentent les énergies renouvelables. Par ailleurs le gaz, même non émis dans l'atmosphère, conserve la potentialité de l'être ultérieurement, et de manière souvent peu contrôlable.

Dans ces conditions, la perspective du CO₂ capté, examinée au prisme du régime des déchets, peut fournir d'autres solutions, certes largement à construire encore, tant le contexte légal est peu ouvert à un statut tel celui qu'appellerait l'économie circulaire. En particulier, la possibilité d'assimiler le CO₂ capté à une ressource – moyennant diverses conditions qu'il n'est pas possible d'évoquer ici – pourrait conduire à des réponses telles qu'un droit de retour assortissant l'obligation de l'enfouir, ou le versement d'une indemnité de la part de la collectivité ou du nouveau détenteur du site, qui pourraient alors réintroduire cette matière dans le circuit économique.

Quelle que soit la perspective, il semble évident que ces technologies se développent et que le cadre légal devrait être renforcé. L'urgence, dans un premier temps, est de clarifier ce que l'on entend par produit durable issu du captage. Un premier pas a été fait avec la Directive RED, qui admet le CO₂ capté au titre de carburant de nouvelle génération, pour autant que la source d'énergie soit renouvelable, définition à laquelle ne répondent pas les installations recourant aux énergies fossiles.⁹⁷

⁹⁷ Voir *Piguet/Meylan/Largey/Erkman* (note 86).