



LOUVAIN
School of Management

UNIVERSITE CATHOLIQUE DE LOUVAIN
LOUVAIN SCHOOL OF MANAGEMENT

Le Système Communautaire d'Echange de Quotas d'Emission (SCEQE) :
Bilan et perspectives

Promoteur :
Professeur T. BRECHET

Mémoire-recherche présenté par
Thibaut DE GREEF

en vue de l'obtention du titre de
Master en sciences de gestion

ANNEE ACADEMIQUE 2014-2015

La rédaction d'un mémoire n'est jamais une sinécure; c'est pourquoi l'aide et les encouragements de certains sont si précieux.

Je tiens dès lors à remercier vivement les personnes qui m'ont soutenu en commençant par mon promoteur Monsieur le Professeur T. Bréchet pour ses conseils avisés et son bon accueil lors des entretiens qu'il m'accordait.

Je pense ensuite à l'Université Catholique de Louvain pour la mise à disposition des étudiants des salles d'études et bibliothèques où règne un climat serein et agréable ainsi qu'à leur personnel.

Je remercie enfin mes parents pour la relecture de ce mémoire ainsi que pour leur présence et leurs encouragements pendant cet exercice mais surtout tout au long de mon cursus universitaire.

Table des Matières

TABLE DES MATIÈRES.....	I
INTRODUCTION	1
PARTIE I : REVUE DE LITTÉRATURE.....	3
1. MOBILISATION INTERNATIONALE AUTOUR DU DÉBAT CLIMATIQUE.....	3
1.1. LES RAPPORTS DU GIEC.....	3
1.1.1. <i>Premier rapport</i>	3
1.1.2. <i>Cinquième rapport</i>	4
1.2. CONVENTION CADRE DES NATIONS UNIES SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES.....	6
1.3. PROTOCOLE DE KYOTO	8
1.3.1. <i>Négociations</i>	8
1.3.2. <i>Engagements</i>	9
1.3.3. <i>Les mécanismes de flexibilité du protocole de Kyoto</i>	10
2. LE CHOIX EUROPÉEN POUR UN MARCHÉ DE QUOTAS D'ÉMISSION	12
3. LES INSTRUMENTS POUR LIMITER LES ÉMISSIONS	14
3.1. INTRODUCTION	14
3.2. LA TRAGÉDIE DES BIENS COMMUNS	14
3.3. LA TRAGÉDIE DU CLIMAT: D'UN CALCUL INDIVIDUEL VERS UN CALCUL COLLECTIF (INTERNALISATION DES EXTERNALITÉS)	15
3.4. LES INSTRUMENTS ÉCONOMIQUES	17
3.5. UN INSTRUMENT ÉCONOMIQUE : LE MARCHÉ D'ÉCHANGE DE PERMIS	18
3.5.1. <i>Définition d'un marché de permis de polluer et propriétés économiques</i>	18
3.5.2. <i>Choix européen d'un marché de permis</i>	21
4. EUROPEAN UNION EMISSION TRADING SYSTEM	22
4.1. INTRODUCTION	22
4.2. CHAMP D'APPLICATION	23
4.2.1. <i>Phase I</i>	23
4.2.2. <i>Phase II</i>	24
4.2.3. <i>Phase III</i>	24
4.3. LES QUOTAS D'ÉMISSION.....	25
4.4. PLAN NATIONAL D'ALLOCATION DES QUOTAS (PNAQ) :	25
4.4.1. <i>...pour les Phase I et II</i>	25
4.4.2. <i>...pour le secteur de l'aviation</i>	28
4.4.3. <i>...pour la phase III</i>	29
4.5. DISTRIBUTION, RESTITUTION ET DURÉE DE VALIDITÉ DES QUOTAS	32
4.5.1. <i>Phase I et II</i>	32
4.5.2. <i>Phase III</i>	32
4.6. ÉLARGISSEMENT DU SCEQE AU-DELÀ DU CHAMP D'APPLICATION « TRADITIONNEL »	33
PARTIE 2 : EVALUATION DU SCEQE ET PERSPECTIVES	34
5. INTRODUCTION.....	34
6. LE PRIX DES QUOTAS.....	35
6.1. L'OFFRE.....	35
6.2. DEMANDE	35
7. PHASE I.....	37
7.1. L'OFFRE ET LES ÉCHANGES DE QUOTAS	37
7.2. COURS DES QUOTAS ET INTERPRÉTATIONS GRAPHIQUES	37
7.3. « PRICE DRIVERS ».....	38
7.3.1. <i>Introduction</i>	38
7.3.2. <i>L'impact des prix des ressources énergétiques sur le prix des quotas</i> :.....	38
7.3.3. <i>L'impact des facteurs météorologiques sur le prix des quotas</i>	41
7.3.4. <i>Explications alternatives à la hausse des prix sur la période 2005 - avril 2006</i>	42
7.3.5. <i>Les chocs informationnels : une modification des attentes des acteurs du marché</i>	43

8. PHASE II ET III.....	47
8.1. GRAPHE ET INTERPRÉTATION	47
8.2. OFFRE DE QUOTAS.....	48
8.2.1. ... en phase II.....	48
8.2.2. ... en phase III.....	49
8.3. « PRICE DRIVERS ».....	50
8.3.1. <i>L'impact des prix des ressources énergétiques sur le prix des quotas</i>	50
8.3.2. <i>L'impact des facteurs météorologiques sur le prix des quotas</i>	50
8.4. CRÉATION D'UN SURPLUS DE QUOTAS	51
8.4.1. <i>Introduction</i>	51
8.4.2. <i>Le niveau d'activité économique</i>	52
8.4.3. <i>La superposition de politiques climatiques</i>	54
8.4.4. <i>L'utilisation de crédit Kyoto</i>	55
8.5. LES INCERTITUDES CONCERNANT LE SCEQE POST-2020	55
9. RÉFORMER LE SYSTÈME	58
9.1. LE DANGER DES PRIX ACTUELS	58
9.2. BACKLOADING	59
9.2.1. <i>Un mécanisme et des négociations qui déçoivent</i>	59
9.2.2. <i>Les effets du « backloading »</i>	61
9.3. LE SCEQE POST-2020	62
9.3.1. <i>Introduction</i>	62
9.3.2. <i>Les mesures</i>	63
9.3.3. <i>Les effets attendus</i>	64
9.4. UN BESOIN D'ENGAGEMENT FORT	65
CONCLUSION.....	67

Introduction

En décembre prochain se tiendra la 21^{ème} conférence des Parties à la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques à Paris. Cette conférence est l'occasion de rassembler les pays et de parvenir à un accord international sur un des enjeux primordial du 21^{ème} siècle : le réchauffement climatique.

Il y a de cela déjà 25 ans, le GIEC publiait son premier rapport apportant des preuves scientifiques de l'existence du réchauffement climatique et de sa corrélation avec le rejet de gaz à effet de serre issus de l'activité humaine. Si à l'époque, ce rapport était l'un des premiers à présenter une étude sérieuse sur l'existence du réchauffement climatique et sur ses conséquences, le savoir scientifique en la matière a depuis lors bien évolué et il ne fait plus aucun doute que sans efforts environnementaux les conséquences risquent d'être désastreuses dans un avenir plus ou moins proche.

Il y a de cela déjà plus de 10 ans, l'Union européenne fit le choix de se positionner en tant que leader dans la lutte contre le rejet de gaz à effet de serre. En 2005, elle inaugura en effet son marché d'échange de permis de polluer : le Système Communautaire d'Echange de Quotas d'Emission (SCEQE). Ce dernier constitue à l'heure actuelle le fer de lance de sa politique climatique et la conférence des Parties de Paris pourrait être une bonne occasion pour l'UE de convaincre d'autres pays de rejoindre son système. Quoiqu'il en advienne, l'Europe a déjà annoncé la couleur concernant ses objectifs pour 2050 : elle souhaite réduire le niveau de ses émissions de 80% par rapport au niveau de 1990. Le moment semble donc opportun pour tirer un bilan sur les dix premières années du SCEQE et découvrir s'il dissimule des faiblesses qui compromettent les objectifs de 2050.

Ce système fut mis en place afin de permettre une mutation de l'économie européenne en économie bas carbone. En observant le prix des quotas, on observe qu'ils ont connus de fortes baisses durant ces dernières années laissant penser que polluer coûte de moins en moins cher dans l'Union européenne. Ce constat constitue le point de départ des questions de recherche de ce mémoire qui s'articulera autour de trois questions principales.

Dans un premier temps, il s'agira de comprendre le processus de formation des prix des quotas et de déterminer les facteurs auxquels ceux-ci réagissent. Pour ce faire, nous nous baserons sur des explications intuitives et des résultats d'études économétriques afin de comprendre les tendances de prix observées depuis la mise en place du SCEQE.

Après avoir répondu à cette question, nous nous demanderons si les prix actuels sont en cohérence avec les objectifs environnementaux que l'Union européenne s'est fixé pour 2050. De manière complémentaire, il s'agira aussi de se questionner sur les risques et les dangers que peuvent représenter des prix faibles et ce que « prix faible » veut dire.

Enfin, nous verrons, après avoir mis en lumière certaines faiblesses du SCEQE, quelles solutions l'Union européenne propose pour y remédier et si celles-ci sont suffisantes.

Avant de nous attaquer à ces différentes questions dans la *Partie II* de ce mémoire, nous poserons d'abord, *dans la Partie I*, le cadre théorique permettant de comprendre le fonctionnement du SCEQE. Nous commencerons cette partie par une rapide mise en contexte politico-historique de la conscientisation internationale autour de la cause climatique et de la naissance du SCEQE. Nous verrons ensuite que le réchauffement climatique trouve sa source dans un paradoxe économique : « la tragédie des biens communs ». Nous étudierons ensuite les différentes propriétés économiques des marchés cap-and-trade dont le SCEQE est un exemple. Il s'agira principalement de mettre en lumière son aptitude à internaliser, dans la fonction de profit du pollueur, le coût des émissions de CO₂ et à déjouer ainsi la « tragédie des biens communs ». Nous verrons aussi que les marchés cap-and-trade permettent d'atteindre les objectifs environnementaux de manière efficiente. Pour finir, nous finirons cette partie en décrivant le cadre législatif qui gouverne le fonctionnement du SCEQE.

Partie I : Revue de littérature

1. Mobilisation internationale autour du débat climatique

1.1. Les rapports du GIEC

1.1.1. Premier rapport

C'est en 1988 qu'est franchie une première étape importante dans la conscientisation de la cause climatique. Cette année-là, le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) conjointement avec l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) décide de créer un groupe d'experts en matière climatique : le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat ou GIEC. La mission première du GIEC (IPCC, s.d.), est de « fournir des évaluations détaillées de l'état des connaissances scientifiques, techniques et socio-économiques sur les changements climatiques, leurs causes, leurs répercussions potentielles et les stratégies de parade. »

En 1990, le GIEC publie son premier rapport qui reprend les conclusions de trois groupes de travail penchés respectivement sur l'évaluation scientifique, l'évaluation des incidences et la formulation de stratégie de parade.

Le premier groupe établit dans son rapport qu'il existe un effet de serre naturel mais que l'activité humaine augmente sensiblement les concentrations en gaz à effet de serre (GES) et que « cette augmentation renforcera l'effet de serre, intensifiant le réchauffement général de la surface terrestre. Le principal GES, c'est-à-dire la vapeur d'eau, deviendra plus abondant sous l'effet du réchauffement planétaire ce qui accentuera encore ce dernier. » (IPCC, 1990, p. 56).

Dans ce premier rapport, le GIEC y définit 4 scénarios en fonction des efforts consentis pour réduire les émissions de GES, donnant ainsi 4 tendances différentes de hausses des températures.

En se basant sur les prévisions de croissance économique de la banque mondiale et des prévisions de croissance démographique de l'ONU, le rapport prévoit ainsi pour son scénario A (Scénario de l'inaction) « un doublement du niveau des concentrations équivalentes de dioxyde de carbone par-rapport aux niveaux préindustriels d'ici 2025 » (IPCC, 1990, p.56). Ces estimations engendreraient une augmentation de l'ordre de 2°C de la température globale moyenne pour 2025 et de 4°C d'ici la fin du 21^{ème} siècle se répercutant ainsi sur le niveau des mers qui devrait augmenter de 20 cm environ pour 2030 et de 65 cm d'ici la fin du siècle.

Le deuxième groupe de travail qui examine l'incidence du réchauffement climatique expose dans ce premier rapport, néanmoins avec une certaine prudence, un grand nombre de secteurs pouvant potentiellement être impactés. En plus de déstabiliser complètement certains cycles et processus naturels, ce qu'il en ressort c'est que les populations les plus vulnérables à ces changements seront celles qui étaient déjà les plus vulnérables et les plus pauvres (IPCC, 1990).

Bien que conscient des limites et des incertitudes subsistant quant aux résultats de leurs recherches, la troisième partie du rapport recommande l'adoption immédiate de stratégie de parade. Si l'avenir est censé éclaircir nombre de ces incertitudes, celles-ci ne doivent en aucun cas servir d'argument à l'inaction.

C'est ce rapport qui servira de base pour la négociation de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) qui nécessitait une source fiable sur laquelle pouvoir s'appuyer.

1.1.2. Cinquième rapport

Le GIEC publiera ainsi par la suite 4 rapports (1995, 2001, 2007 et 2014) qui poursuivront la démarche instauré par le premier rapport de 1990: mettre à jour les connaissances scientifiques sur le réchauffement climatiques, sur son incidence et sur les stratégies de parades pour lutter contre ce dernier (IPCC, s.d.).

En 2014, le GIEC publie son 5^{ème} rapport qui est, à l'heure actuelle, l'étude scientifique la plus récente en matière de réchauffement.

Le premier groupe de travail du GIEC expose ainsi dans le rapport ses observations et ses résultats sur son étude des changements climatiques observés. Voici les principaux changements climatiques observés jusqu'à présent (IPCC, 2014) :

- Les trois dernières décennies ont ainsi été (avec un intervalle de confiance de 66 à 100%) les décennies les plus chaudes depuis 1850.
- La moyenne des températures de surface des mers et des terres a augmenté entre 1880 et 2012 (avec un niveau de confiance de 90% des résultats) de 0.65 à 1.06 degré Celsius.
- Depuis le début de l'ère industrielle, l'acidité des océans a augmenté de 26% (niveau de confiance élevé des résultats).
- Entre 1901 et 2010, le niveau des mers a augmenté de 17 à 21 cm (avec un niveau de confiance de 90% des résultats).

Ce même groupe de travail étudie ensuite les causes de ces phénomènes observés et arrive à certaines conclusions assez significatives.

Il parvient à déterminer avec un niveau de confiance très élevé (de 90 à 100%) que plus de la moitié de la hausse des températures globales observées entre 1951 et 2010 sont dues au rejet de GES d'origine anthropogénique. Si le premier rapport établissait la coexistence d'un réchauffement climatique naturel et anthropogénique, ce cinquième rapport du GIEC y apporte de plus grandes précisions et ce avec un niveau de confiance très élevé.

L'augmentation des émissions de CO₂ observée entre 1970 et 2010 serait ainsi, toujours selon ce même groupe de travail, expliquée à 78% par la combustion d'énergie fossile et par des processus industriels.

Le deuxième groupe de travail du GIEC se pencha sur les perspectives d'avenir et sur les conséquences du réchauffement climatique. Pour se faire il élaborait, tout comme pour le rapport de 1990, différents scénarios d'avenir en fonction des efforts consentis pour réduire les émissions de CO₂. Le pire des scénarios (nommé « RCP8.5 » dans le rapport) devrait se produire si aucun effort supplémentaire ne venait à être réalisé pour réduire nos émissions. Peu importe le scénario, le 2^{ème} groupe de travail (IPCC, 2014) estime ainsi, avec un niveau de confiance moyen, que la température moyenne devrait augmenter d'une fourchette de 0.3 à 0.7° C sur la période 2016-2035. La température moyenne globale devrait par contre augmenter (intervalle de confiance de 90 à 100%) d'une fourchette de 2.6 à 4.8° C pour le scénario « RCP8.5 » contre de 0.3 à 3.1° C pour les autres scénarios d'ici la fin du 21^{ème} siècle. Le Scénario « RCP8.5 » serait aussi accompagné d'une hausse de l'acidité de l'eau de mer en surface de 100 à 109% et d'une hausse du niveau des mers de 0.45 à 0.82 m pour la fin du siècle.

Ces différentes prévisions alarmistes ne sont bien sûr pas légères de conséquences. Les écosystèmes, les processus naturels et les hommes seront ainsi vulnérables et exposés à des risques liés au changement climatique sans avoir spécialement la capacité de s'y adapter. Aussi bien en mer que sur terre de nombreuses espèces animales comme végétales sont menacées par les perturbations qu'engendrera le réchauffement climatiques (IPCC, 2014).

L'accès à la nourriture et à l'eau potable seront également des enjeux importants. Ces enjeux seront de plus grande importance dans les zones tropicales et subtropicales puisqu'elles seront d'une part les plus durement touchées mais aussi, d'autre part, globalement les moins aptes à réagir au vu de leur niveau de développement économique. De nombreux problèmes de santé seront aussi amplifiés par ce réchauffement global. Ce deuxième groupe de travail s'accorde

aussi, sans savoir le prouver de manière concluante ni en chiffrer les conséquences que le réchauffement climatique s'accompagnera de perte économiques importantes.

Le troisième groupe de travail (IPCC, 2014) invite ainsi à l'action et propose, dans ce cinquième rapport, différentes voies à emprunter pour éviter un scénario catastrophe. Il encourage ainsi (avec un niveau de confiance de 50 à 100%) à réduire les émissions de GES anthropogéniques de 40 à 70% d'ici 2050 par rapport aux niveaux de 2010 et à atteindre un niveau proche de zéro émission en 2100 pour parvenir à limiter le réchauffement climatique en dessous de 2° C par rapport au niveau de l'ère préindustrielle.

1.2. Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques

Avec la signature de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) en 1992, le débat sur le réchauffement climatique prend un véritable tournant et s'introduit dans la vie internationale. En 1990, les négociations débutent et prendront finalement près d'un an et demi pour aboutir puisqu'en mai 1992 le texte est adopté et en juin 1992 il est ouvert à la signature au Sommet de la terre tenu à Rio de Janeiro. Sa signature sera possible jusqu'au 19 juin 1993 au siège des Nations Unies à New-York, date à laquelle elle aura récolté plus de 150 signatures. Les Etats qui n'ont pas signé la Convention peuvent néanmoins encore le faire à tout moment. (UNFCCC, 2014a)

Ce premier traité, qui sera par la suite complété par le protocole de Kyoto, incarne la réaction de la communauté internationale face aux preuves interpellantes d'une détérioration du climat suite aux activités humaines apportées par le premier rapport du GIEC (Godard, 1997).

Le 21 mars 1994, la CCNUCC entre en vigueur après avoir été ratifiée par 50 Etats dont les USA et la communauté européenne économique (Pallemaerts, 2004). La Convention compte aujourd'hui 195 Parties contractantes (UNFCCC, 2014a).

L'objectif de la Convention, exprimé à l'article 2 de la Convention (Nations Unies, 1992) est de « stabiliser (...) les concentrations de GES dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique. Il conviendra d'atteindre ce niveau dans un délai suffisant pour que les écosystèmes puissent s'adapter naturellement aux changements climatiques, que la production alimentaire ne soit pas menacée et que le développement économique puisse se poursuivre d'une manière durable » (Nations Unies, 1992, p.5).

En réalité, cet objectif n'engage pas tous les pays signataires à un effort de même amplitude. La CCNUCC introduit ainsi le principe de « responsabilité commune mais différenciée » (Nations Unies, 1992, p.5) :

- La responsabilité est commune car chaque pays doit reconnaître que ses émissions contribuent à l'effet de serre.
- Mais la responsabilité est aussi différenciée car, de par leur niveau de développement, les pays figurant à l'annexe I de la Convention (pays développés et pays en transition vers une économie de marché) reconnaissent avoir une responsabilité accrue (vis-à-vis des pays non-cités dans l'annexe et ayant ratifié la Convention) dans le réchauffement climatique, leur incombant en conséquence d'être en première ligne dans la lutte contre ce réchauffement et ses effets.

Plus spécifiquement, le seul objectif quantifiable concerne les pays figurant dans l'annexe I et dont les engagements doivent être de ramener de manière individuelle ou conjointe leurs émissions de CO₂ ou de GES, qui ne tombe pas sous le joug de la conférence de Montréal, à leurs niveaux de 1990 (Nations Unies, 1992).

De plus, il incombe au pays de l'annexe II (Pays de l'annexe I moins les pays en transition vers une économie de marché) de venir financièrement en aide aux autres Parties à la Convention dans la lutte contre le réchauffement climatique et ses effets (Nations Unies, 1992).

Les pays non cités dans les annexes ne se voient donc pas imposer d'engagements particuliers et bénéficient ainsi d'un droit au développement.

Deuxième grand principe de la CCNUCC, le principe de précaution est posé comme un fondement de la lutte contre le réchauffement climatique. Le manque de certitude scientifique absolue ne peut donc pas servir de prétexte à l'inaction et au report d'actions préventives (Nations Unies, 1992). Elle rejoint ainsi le rapport du GIEC qui invitait déjà, deux ans auparavant, à agir de la sorte.

Enfin, la CCNUCC définit un mode de gouvernance se reposant sur différents organes responsables du suivi, de la vérification et de la communication des actions et sur sa mise en œuvre. La Conférence des Parties, en tant qu'organe suprême, doit quant à elle régulièrement faire le point sur l'application de la Convention et de ses instruments juridiques connexes (de Perthuis, & Juvet, 2015). Cette conférence des parties aura ainsi pour habitude de se réunir annuellement, donnant lieu aux très célèbres et médiatiques conférences de Kyoto en 1997, de Copenhague en 2009 ou encore à la très attendue conférence de Paris en 2015.

Si la CCNUCC constitue une bonne base pour la négociation climatique internationale, elle possède néanmoins deux faiblesses importantes.

Tout d'abord, avec son principe de « responsabilité commune mais différenciée », elle établit une vision bipolaire du monde qui, si elle pouvait se justifier en 1992, n'est aujourd'hui plus du tout en phase avec la réalité économique puisque certains pays qui étaient en développement en 1992 font aujourd'hui partie des plus gros pollueurs (de Perthuis, & Jouvet, 2015).

Pour finir la Convention n'est qu'une invitation à l'action et les engagements ne sont pas juridiquement contraignants. Il faudra attendre 1997 avec le protocole de Kyoto, connexe à la CCNUCC, pour que des objectifs contraignants soient adoptés (Arthur Riedacker, 2003).

1.3. Protocole de Kyoto

1.3.1. Négociations

La Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique (CCNUCC) nécessitait un protocole connexe afin d'acquiescer un caractère contraignant et de fixer des objectifs quantifiés par pays. C'est avec le protocole de Kyoto que cela devient réalité. La conférence des parties possède en fait, sur base du texte de la Convention, deux moyens de faire adopter des mesures juridiquement contraignantes. Le premier moyen, basé sur l'article 15 de la CCNUCC (Nations Unies, 1992), est assuré par les amendements à la Convention-cadre liant les Parties qui les ont acceptées. Le second l'est quant à lui sur base de l'article 17 avec les protocoles additionnels à la Convention mais ils ne peuvent eux aussi lier un pays sans son consentement. C'est sur la base de l'article 17 de la CCNUCC que sera élaboré le protocole de Kyoto à partir de 1995 (Pallemaerts, 2004).

Ce protocole vient ainsi compléter la CCNUCC et les engagements qu'elle avait définis pour les pays de l'annexe I. Lors de la conférence des parties de Berlin en 1995, ces vagues engagements avaient en effet été jugés comme inadéquats pour atteindre l'objectif ultime que la CCNUCC s'était donné (Pallemaerts, 2004).

Le texte fut adopté le 11 décembre 1997 à Kyoto au Japon, ouvert à la signature le 15 mars 1998 et entra finalement en vigueur le 16 février 2005, 90 jours après « la date du dépôt des instruments de ratification, d'acceptation, d'approbation ou d'adhésion par 55 Parties à la Convention au minimum, parmi lesquelles les Parties visées à l'annexe I dont les émissions totales de dioxyde de carbone représentaient en 1990 au moins 55% du volume total des émissions de dioxyde de carbone de l'ensemble des Parties visées à cette annexe », conformément à l'article 25 du protocole (Nations Unies, 1998, p.19). On compte à l'heure actuelle 192 Parties et 82 signataires au protocole dont les Etats-Unis sont les seuls à l'avoir signé sans l'avoir ratifié. (UNFCCC, 2014b)

1.3.2. Engagements

L'objectif du protocole de Kyoto peut se résumer de la sorte : réduire les émissions de GES¹ des pays de l'annexe I de la CCNUCC de 5% par rapport au niveau de 1990 au cours de la période s'étalant de 2008 à 2012. Le plafond fixé pour cette période, exprimé en unités de quantité attribuées² (UQA), correspond en fait au total des émissions qu'il leur sera permis d'émettre sur la période de 5 ans et correspondant aux émissions de 1990 multipliée par 5. Cette manière de procéder laisse ainsi de la liberté aux pays engagés puisqu'ils peuvent répartir les efforts comme bon leur semble sur la période 2008-2012 tant que de manière agrégée le plafond n'est pas dépassé.

Le *tableau 1* ci-dessous détaille les objectifs fixés par le protocole pour chaque pays. Le protocole n'engageait ainsi que 38 pays - les pays de l'annexe I de la CCNUCC - à des variations des émissions de GES par rapport à 1990 allant de -8% à +10%. Notons que parmi tous ces pays, seul les Etats-Unis ne l'ont jamais ratifié. Le Canada déposa quant à lui une requête pour quitter le protocole le 15 décembre 2011 qui entra en application un an plus tard, peu avant l'échéance des objectifs de réduction (UNFCCC, 2014c).

Tableau 1: protocole de Kyoto: engagements par pays

Country	Target (1990** - 2008/2012)
EU-15, Bulgaria, Czech Republic, Estonia, Latvia, Liechtenstein, Lithuania, Monaco, Romania, Slovakia, Slovenia, Switzerland	-8%
USA	-7%
Canada, Hungary, Japan, Poland	-6%
Croatia	-5%
New Zealand, Russian Federation, Ukraine	0
Norway	1%
Australia	8%
Iceland	10%

(Source : UNFCCC, s.d.)

L'union européenne des 15 alla même jusqu'à prendre des engagements plus ambitieux que les 5 % fixé par le protocole puisqu'ils tablèrent sur un objectif de -8%. En signant et en ratifiant le protocole en un seul bloc par l'intermédiaire de l'union des 15, l'union européenne pris ainsi un engagement avec un objectif commun de diminution de 8% tout en gardant une flexibilité et

¹La liste des gaz à effet de serre visés est développée à l'annexe A dudit protocole

²Un UQA équivalait au droit d'émettre 1 tonne d'équivalent CO2

une liberté pour un accord en interne concernant la distribution des efforts (de Perthuis, Shaw, & Lecourt, 2010).

1.3.3. Les mécanismes de flexibilité du protocole de Kyoto

1.3.3.1. Introduction

Le protocole établit un ensemble de politiques et d'instruments permettant aux pays contraints à des objectifs quantifiés de les atteindre. Il établit ainsi à l'article 12 un « mécanisme pour un développement propre » et à l'article 17 un mécanisme d'échange des droits d'émission du protocole. Une liberté totale est cependant laissée aux Parties concernant les moyens à mettre en place pour rencontrer leurs objectifs donnant ainsi à ces politiques et instruments un caractère purement exemplatif (Pallemaerts, 2004).

Il est important d'en parler puisque l'établissement du mécanisme d'échange des droits d'émission comme instrument de flexibilité du protocole, fera office de source d'inspiration du futur Système Communautaire d'Echange de Quotas d'Emission (SCEQE), principal outil de lutte contre le réchauffement climatique et sujet principal de ce mémoire. De plus, l'usage des « mécanismes pour un développement propre », par leur reconnaissance et leur valorisation dans le SCEQE, aura un effet influent sur le comportement du cours des permis sur le marché européen.

1.3.3.2. Le commerce des droits d'émission

Le protocole de Kyoto, à l'article 17, autorise les pays figurant à l'annexe B dudit protocole à participer à des échanges de droits d'émission (échange d'UQA) afin d'atteindre les objectifs qu'ils se sont fixés (Nations Unies, 1998).

Le protocole ne donne pas plus d'information sur la manière dont le marché doit être instauré que sur sa conception. L'article 17 n'est en fait rien d'autre qu'exemplatif des mesures que les pays de l'annexe I peuvent prendre pour atteindre leurs objectifs.

Cet article pose ici implicitement les bases d'un système cap-and-trade tel que celui qui sera instauré par la Commission européenne en 2003 avec sa directive 2003/87/CE.

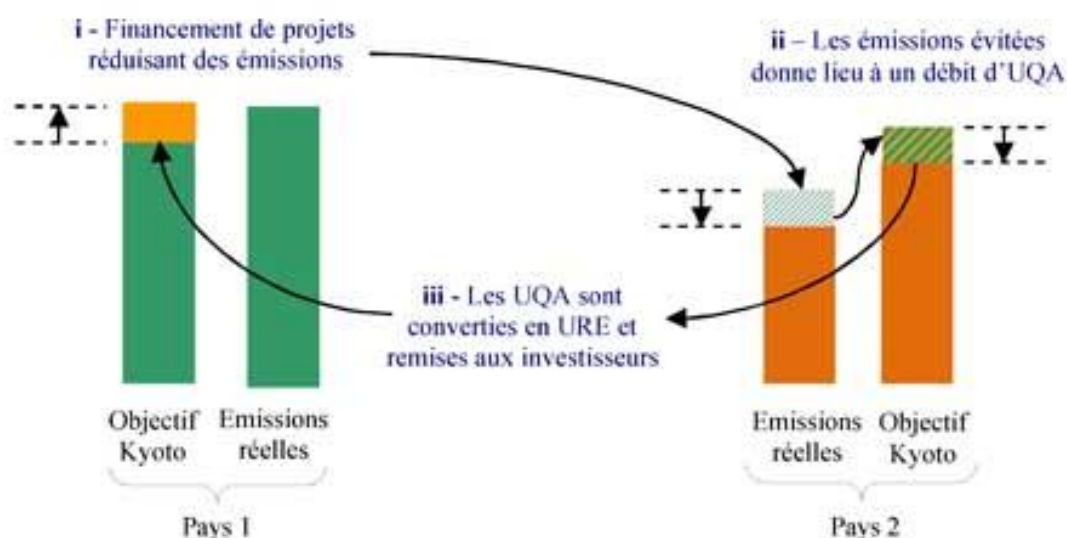
1.3.3.3. Les mécanismes pour un développement propre et mise en œuvre conjointe

Dans son article 12, le protocole établit « un mécanisme pour un développement propre » (MDP ou CDM pour Clean Development Mechanism en anglais). Ce mécanisme autorise des pays, engagés quantitativement à des réductions d'émission, à aider des pays qui n'ont pas d'objectifs

chiffrés (ne figurant pas à l'annexe I de la CCNUCC) à mettre en place des projets de développement durable et à les faire valoir dans leurs propres engagements si ceux-ci ont permis de réduire les émissions de GES dans le pays où le projet a été mis en place. Ces projets donnent droit, s'ils respectent les conditions nécessaires, à des Unités de Réduction Certifiées des réductions d'Émissions (URCE ou CER en anglais) utilisables sur le marché international et européen des permis (SCEQE). Pour déterminer s'ils ont oui ou non contribué à diminuer les émissions du pays d'implantation du projet, celles-ci sont comparées aux émissions d'un scénario de référence correspondant à une situation de « business-as-usual » (BUA) c'est-à-dire à une situation où rien n'est fait. En créant des permis ex-nihilo, ces permis viennent donc augmenter les plafonds dans les pays contraints par le protocole (de Perthuis et al., 2010).

L'article 6 dudit protocole établit quant à lui un mécanisme de « mise en œuvre conjointe » (JI ou « joint implementation » en anglais). Ce mécanisme permet l'échange d'UQA entre pays de l'annexe I lorsque ces pays ont conjointement mis en place, sur l'un de leur territoire, un projet réduisant les émissions de GES. Ce financement donne ainsi droit en contrepartie à des unités de réduction des émissions (URE ou ERU en anglais) qui viennent augmenter le plafond du pays financeur mais sont déduits du pays hôte du projet (de Perthuis et al., 2010). La figure ci-dessous, et son aide à la lecture, permettent de mieux comprendre visuellement le mécanisme de mise en œuvre conjointe

Figure 1: Mécanisme de mise en œuvre conjointe



**Aide à la lecture : Pays 1 finance un projet réducteur d'émissions dans pays 2 (i). Les émissions évitées sont attribuées au pays investisseur (pays 1) qui les récupère (iii) donc sous forme d'URE provenant des UQA du pays hôte (pays 2) (ii), gardant ainsi intact le plafond global d'émissions collectifs des deux pays.*

(Source: de perthuis et al., 2010, p.80)

2. Le choix européen pour un marché de quotas d'émission

Dans ce contexte de conscientisation internationale, si près de 200 pays ont accepté de reconnaître qu'un réchauffement climatique était en marche et si quasiment tous les pays développés se sont engagé quantitativement à réduire leurs émissions, il reste cependant à choisir l'instrument pour y arriver.

Il existe ainsi différentes politiques de lutte contre le réchauffement climatique. Les instruments réglementaires et économiques en sont les classes principales (de Perthuis et al., 2010). Mais si différents instruments peuvent servir à une même fin, ils ne possèdent pas les mêmes caractéristiques économiques. De plus, les instruments économiques ne forment pas un bloc d'instruments totalement homogènes.

Le choix de l'instrument fut à l'origine d'importants débats en Europe avec notamment la discussion pour l'introduction d'une taxe-carbone-énergie pour l'ensemble des pays-membres de l'Union européenne. L'implémentation de cette taxe fut finalement écartée en 1992 (Convery, Ellerman, & de Perthuis, 2008).

Trois aspects particulièrement controversés mirent la proposition de la taxe à mal (Aykut, 2014) :

- Une taxe européenne harmonisée signifiait donner son feu vert pour un transfert de compétences nationales au profit de l'Union européenne et représentait une atteinte à la souveraineté nationale.
- L'industrie européenne, et plus particulièrement les associations patronales et certains ministres de l'économie, craignaient qu'une taxe ait un effet trop néfaste sur leur compétitivité.
- Finalement, le débat sur l'assiette de la taxe divisait l'opinion. La France, sur base du principe pollueur-payeur, prônait par exemple une taxation sur toutes les formes d'énergie relativement à leur teneur en carbone. Ce principe aurait fortement encouragé l'usage d'énergie nucléaire, faible émettrice de CO₂, et provoqua dès lors une forte opposition de la part des pays ne disposant pas du nucléaire comme l'Italie, l'Autriche ou encore le Danemark.

Le choix européen se porta finalement sur un système d'échange des permis de type cap-and-trade, choix qui donnera naissance au Système Communautaire d'Echange des Quotas d'émission de GES (SCEQE ou EU ETS en anglais). Inspirée par les mécanismes de flexibilité du

protocole de Kyoto, la Commission européenne communiquait en 1998 dans sa COM(98) 353 que la communauté européenne pouvait instaurer son propre marché d'échange d'ici à 2005. Le 13 octobre 2003, la directive 2003/87/CE entré en vigueur établissant ainsi un marché d'échange de quotas d'émission de GES dans la communauté européenne.

3. Les Instruments pour limiter les émissions

3.1. Introduction

Cette partie du mémoire porte un regard économique sur le problème climatique. Garrett Hardin élabore en 1968 une théorie qui prédit un avenir tragique aux biens communs, comme l'atmosphère, dans une économie de laisser-aller. La littérature scientifique regorge aujourd'hui d'articles portant sur l'usage d'instruments capable de déjouer cette « tragédie des biens communs ».

En se basant sur la théorie économique, cette partie du mémoire aura pour vocation de mettre en lumière les propriétés d'une classe d'instruments dits économiques. C'est à cette classe qu'appartient le système cap-and-trade, l'instrument européen majeur face à la menace du réchauffement climatique (Bailey, 2010). Aucune attention particulière - puisque ce n'est pas le sujet du mémoire - ne sera accordée aux autres instruments économiques tels que la taxe-carbone, même si celle-ci possède des propriétés économiques très intéressantes et serait même, selon certains scientifiques, plus encline à contrôler les émissions de GES qu'un système cap-and-trade.

Pour tout ce qui concerne la comparaison entre un système cap-and-trade et la taxe-carbone, la lecture d'articles comme ceux de Weitzman (1974), de McKibbin et Wilcoxon (2002) ou encore de Nordhaus (2007) est recommandée.

3.2. La tragédie des biens communs

En 1968, Garrett Hardin (1968) publie un article devenu célèbre, « la tragédie des biens communs », qui soulève un problème majeur lorsque l'on parle d'accès libre à une ressource limitée. Sa théorie renvoie vers une classe de phénomènes économiques dans lesquels les acteurs économiques, conduits par la maximisation de leurs intérêts personnels, surexploitent une ressource publique, menant à une situation qui ne leur est pas optimale.

Pour illustrer le phénomène, Hardin (1968) utilise une métaphore mettant en scène des bergers faisant pâturer leurs bêtes dans un champ qui représente ici le bien commun. Chaque berger, qu'on suppose comme étant un acteur rationnel, cherche à maximiser son bénéfice, le bénéfice étant tiré de l'animal. Son utilité le pousse ainsi à toujours mettre plus de bêtes dans la prairie. Mais en appliquant ce raisonnement, aucun berger ne tient compte du fait que son activité réduit la qualité de la prairie pour tous les autres bergers. En se concentrant ainsi exclusivement sur leurs intérêts propres, les bergers arrivent à une situation agrégée de surexploitation de la prairie

et vers un équilibre où trop de bêtes pâturent dans le champ par rapport à la capacité régénérative de la prairie. Ils ne réfléchissent en fait qu'individuellement à leurs bénéfices là où collectivement ils pourraient arriver à un bonheur économique plus grand en limitant l'accès au pré. Hardin, dans son article, fait directement le lien entre sa théorie et la pollution.

L'atmosphère est, au même titre que la prairie, un bien commun. En effet, un bien commun possède les deux caractéristiques suivantes (Hindriks, & Myles, 2004):

- Un critère de non-exclusion : lorsqu'un bien public est fourni, aucun consommateur ne peut être exclu de la consommation de celui-ci
- Un critère de rivalité : la consommation du bien par une personne impacte la consommation de ce bien par une autre personne.

L'atmosphère est ainsi, au sens de cette définition, bel et bien un bien commun.

La situation n'est pas exactement identique à l'exemple de la prairie puisqu'il ne s'agit pas ici de prendre quelque chose de commun, comme l'herbe de la prairie ou du poisson dans l'océan, mais plutôt d'y ajouter quelque chose, comme du CO₂ ou d'autres GES. Néanmoins, la tragédie des biens communs s'y applique exactement de la même façon (Hardin, 1968) et les bergers ne sont dans ce cas-ci rien d'autres que les 7 milliards de terriens. Dans sa fonction d'utilité, chaque pollueur se rend en effet compte que le coût du traitement de ses émissions afin de les réduire est plus élevé que le coût des dommages subis par leur libération dans l'atmosphère. Mais les dommages ne sont en fait pas uniquement supportés par l'émetteur mais par tous ceux qui partagent notre atmosphère. Le coût collectif est donc plus élevé que le coût supporté par le pollueur. L'équilibre mène ainsi à nouveau à une surexploitation ou plutôt ici à une surémission de GES.

3.3. La tragédie du climat: d'un calcul individuel vers un calcul collectif (internalisation des externalités)

Hardin invitait déjà, en 1968, à faire usage de lois et de taxes coercitives afin de déjouer la tragédie des biens communs en matière de pollution. Celles-ci doivent, en punissant les émissions excessives et en entrant dans le calcul d'utilité du pollueur, rendre la pollution plus coûteuse que le traitement de cette dernière.

L'idée est en fait encore plus ancienne et c'est Charles Cécile Pigou qui, en 1932, propose d'internaliser des externalités³ négatives, comme la pollution, à l'aide de taxes. Cette forme de taxation finira par porter son nom et devenir une classe de taxes : les taxes pigouviennes.

L'usage de biens à externalités conduit à une surconsommation de biens à externalité négative et une sous-consommation de bien à externalité positive, le niveau de consommation étant choisi individuellement et non collectivement. La divergence entre les bénéfices privés et sociaux conduit ainsi à l'inefficience de marché. En plaçant une taxe pigouviennne bien calibrée sur la consommation de certains biens à externalité négative, il est possible d'en augmenter le coût de la consommation et donc d'en réduire la demande jusqu'au niveau socialement efficace. (Hindriks, & Myles, 2004)

La lutte contre le rejet de GES combine en fait deux types d'instrument principaux : les réglementaires avec entre autre les normes, et les économiques dont la classe des taxes pigouviennes fait partie. Les normes sont ainsi souvent utilisées afin de plafonner les émissions par unité d'output produite et s'avère efficace lorsqu'elles sont utilisées de manière habiles. Mais elles ont le grand défaut d'être extrêmement coûteuses. Elles traitent en effet tout le monde sur un même pied d'égalité puisque « le régulateur ne connaît que très imparfaitement la distribution de coûts de mise en conformité au sein des entités régulées. » (de Perthuis et al., 2010, p.1).

Et le coût est justement un des aspects les plus sensibles du débat. Beaucoup d'incertitudes subsistent en effet sur les conséquences du réchauffement et sur son coût. Le débat a ainsi divisé les observateurs en deux écoles : ceux qui argumentent qu'il existe encore trop d'incertitudes pour justifier une action immédiate et ceux qui au contraire argumentent que des efforts colossaux doivent être mis en place pour diminuer de manière drastique nos émissions de GES. En fait, aucune des deux positions n'est justifiée économiquement. On en sait d'une part assez pour agir et éviter d'atteindre un point de non-retour et on en sait d'autre part trop peu sur les conséquences et leurs coûts pour justifier des réductions draconiennes qui se chiffreraient, en termes de coût, en milliards. Toutes ces incertitudes conduisent ainsi vers une démarche prudente pour réduire les émissions à moindre coût (McKibbin, & Wilcoxon, 2002).

Il est donc nécessaire que la politique environnementale puisse s'allier avec un développement économique. Dans ce contexte, la politique de dépollution doit donc être choisie sur base d'un critère d'efficacité afin d'éviter tout gaspillage de ressource (Bureau, 2005). Pour un niveau de

³Une externalité est présente lorsque le bien-être (utilité ou profit) d'un agent économique est « directement » affecté par l'action d'un autre agent dans l'économie (Hindriks, & Myles, 2004).

pollution donné à atteindre, les coûts totaux de mise en conformité doivent être les plus faibles possibles et cela est rendu possible par le respect des conditions suivantes :

- une répartition des efforts de dépollution : les pollueurs qui peuvent diminuer leurs émissions à moindre coût doivent être les premiers à être mobilisés et ce, dans des proportions plus grandes que les autres pollueurs. Cette première condition est respectée dès lors que tous les coûts marginaux de dépollution, c'est-à-dire les coûts supportés par les pollueurs pour dépolluer d'une unité de pollution supplémentaire, sont égaux (Bureau, 2005).
- le choix d'un niveau de dépollution socialement optimal. Pour cela, il faut dès lors que la dépollution s'arrête lorsque son coût dépasse l'utilité que l'on pourrait en tirer (Bureau, 2005).

Ce critère d'efficacité de dépollution est ainsi évoqué pour mettre de côté les instruments réglementaires qui sont trop rigides et qui ne permettent pas de respecter les deux conditions décrites ci-dessus. Ce critère joue par contre en faveur des instruments économiques qui sont moins coûteux (de Perthuis, & Trotignon, 2013).

3.4. Les instruments économiques

« On désigne par instruments économiques les dispositifs visant à modifier ainsi les comportements de pollution par un mécanisme de prix, c'est-à-dire des incitations financières à la marge. » (Bureau, 2005, p. 89)

Un instrument économique, dans le contexte des instruments de dépollution, doit être un mécanisme donnant un prix aux dommages occasionnés à l'environnement par l'émission d'une unité supplémentaire de pollution. Ce prix est donc le prix à payer pour polluer d'une unité de pollution supplémentaire mais est aussi l'économie réalisée (ou dommage évité) en cas de dépollution, à laquelle il faut bien entendu également déduire le coût de cette dépollution. Ce prix fournit donc un signal incitatif - raison pour laquelle on l'appelle signal-prix – conduisant les pollueurs à traiter leurs pollutions comme n'importe quelle ressource : en les gérant de manière optimale. (Bureau, 2005)

Il s'agit donc pour les pollueurs de comparer ce signal-prix avec leur propre courbe de coûts marginaux de dépollution. Si le coût marginal de dépollution d'une unité est inférieur au signal-prix, mieux vaut dépolluer, et ce, jusqu'à ce que coûts marginaux et signal-prix s'égalisent. Au contraire, si le coût marginal de dépollution dépasse le signal-prix, mieux vaut le payer et ne pas dépolluer.

C'est ce signal-prix qui va permettre d'égaliser à lui-même tous les coûts marginaux de dépollution des pollueurs et faire ainsi des outils économiques, des outils efficaces en matière de gestion des émissions.

Il existe plusieurs manières de communiquer ce signal-prix. Nordhaus (2007) cite deux approches qui peuvent être adoptées pour lutter contre le réchauffement climatique: une approche dite quantitative et une approche dite «basée sur le prix» («price-based approach»). Dans le cadre de l'approche basée sur le prix, les amendes, les taxes et les subsides en sont les instruments de mise en place et fournissent directement le signal-prix qui est choisis par l'autorité régulatrice. Pour ce qui est de l'approche quantitative, Nordhaus (2007) se réfère à un mécanisme qui plafonne globalement les émissions, distribue ce plafond par des quotas d'émission au sein des entités prenant part à cette politique et permet l'échange de ceux-ci entre les entités. C'est ce marché qui, par l'échange, donnera une valeur aux permis et définira ainsi le niveau du signal-prix.

3.5. Un instrument économique : le marché d'échange de permis

3.5.1. Définition d'un marché de permis de polluer et propriétés économiques

C'est dans les années 60 que naît l'idée d'échanger des permis d'émission afin d'atteindre des objectifs environnementaux. Tout commence implicitement avec Ronald Coase (1960) qui émet une idée nouvelle. Selon lui, il est possible d'obtenir un résultat efficace en définissant des droits de propriété sur une ressource sur laquelle s'applique des externalités négatives et en permettant l'échange de ces droits entre les différents acteurs. Ce n'est que quelques années plus tard que le concept de marché des permis fera surface dans la littérature scientifique et que l'idée de Coase sera appliqué aux problèmes environnementaux avec Crocker (1966), Dales (1968) et Montgomery (1972) (Ellerman, 2005).

La première application réelle d'un système d'échange de quotas d'émission de type cap-and-trade débutera en 1990 aux Etats-Unis avec le Clean Air Act amendments. Cette première expérience, mise en place afin de lutter contre les pluies acides, sera un succès puisqu'elle parviendra à faire diminuer les émissions de SO₂, responsable de l'acidité des pluies, de manière drastique (Schmalensee, & Stavins, 2012).

A l'heure actuelle, on dénombre de nombreux exemples de système cap-and-trade à travers le monde avec, par exemple, l'EU ETS en Europe et aux Etats-Unis la «Regional Greenhouse Gas Initiative» dans le nord-est et le «California AB 32» en Californie. Mais la liste est encore longue et ces trois exemples ne font pas figure de cas isolé. Si ces marchés ont leurs propres

caractéristiques, ils sont néanmoins basés sur un seul et même instrument économique : le système cap-and-trade.

Le système d'échange de quotas de type cap-and-trade, par son nom, donne certaines indications concernant son fonctionnement.

Le système repose en effet sur l'idée de fixer un plafonnement (« cap » en anglais) sur les émissions que l'on souhaite réduire et de créer un certain nombre de permis d'émission qui, additionnés, équivalent à ce plafond (Grosseries, & van Steenbeghe, 2004). Ces permis donnent le droit d'émettre une certaine quantité de GES, la quantité et les gaz visés dépendant des règles du marché en question.

Les permis sont ensuite distribués soit par vente aux enchères, soit gratuitement aux installations qui sont couvertes par le programme de régulation des émissions (Goulder, 2013).

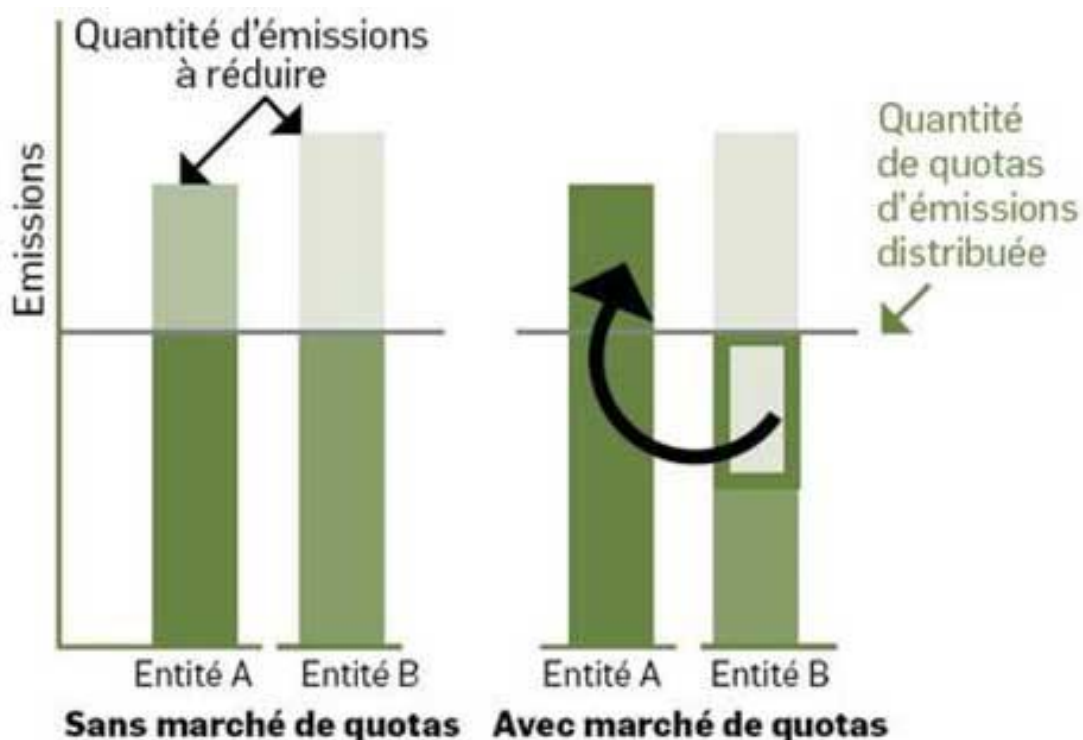
Pour finir, un marché est créé afin de permettre l'échange (« trade » en anglais) des permis au sein des installations couvertes par le système (Goulder, 2013).

A intervalles réguliers, chaque installation doit pouvoir remettre à l'autorité compétente un nombre de permis de polluer couvrant l'ensemble des émissions de cette installation sous peine de devoir s'affranchir d'une amende dont l'importance dépend évidemment du volume de GES en excès.

Certaines installations se trouveront ainsi dans une position courte ou longue en fonction que leurs émissions aient dépassé ou non la quantité de gaz qui leur avait été autorisée d'émettre par l'allocation initiale des permis.

Le marché des permis est l'outil qui doit permettre à chaque installation d'avoir un nombre de permis en conformité avec ses émissions. Les installations en position courte créent ainsi la demande et celle en position longue l'offre sur le marché.

Figure 2 : échange de permis entre deux entités



(Source: de Perthuis et al., 2010, p.75)

Mais au-delà de ça, le marché des permis est un instrument incitatif. Le marché fournit un signal, le prix du permis d'émission, qui va permettre à chaque installation de choisir une stratégie qui lui est financièrement intéressante. Il ne s'agit donc pas simplement de couvrir le trop peu de permis par des achats ou de se débarrasser de l'excès de permis par la vente mais de tenir compte du signal-prix pour éventuellement dépolluer si cela s'avérait fructueux.

En fait, chaque émetteur possède son propre coût marginal de réduction d'émission. Les pollueurs qui ont ainsi un coût marginal élevé trouveront cela plus intéressant d'acheter des permis de polluer à d'autres pollueurs plutôt que de réduire leurs émissions par eux-mêmes si cela leur permet d'être en ordre à moindre coût. Par contre, les pollueurs qui ont un coût marginal faible trouveront cela intéressant de réduire leurs émissions et d'ainsi revendre des permis sur le marché (Goulder, 2013). Mais Ces derniers continueront à dépolluer jusqu'à ce que leur coût marginal de dépollution égale le prix des permis. C'est en effet le niveau-seuil au-delà duquel le prix de revente du permis ne permettra plus de couvrir les coûts qui ont été supportés pour diminuer leurs émissions de GES équivalentes à un permis d'émission.

Le marché permet de la sorte d'égaliser le coût marginal de diminution des émissions de tous les émetteurs et de réduire ainsi les émissions de GES à un certain niveau visé pour un coût minimal (McKibbin, & Wilcoxon, 2002).

Comme on peut le constater sur la *figure 2* ci-dessus, sans marché d'échange des quotas, les entités A et B doivent par elles-mêmes parvenir à dépolluer afin de ne pas dépasser le plafond des émissions qui leur ont été imposés. Suite à l'instauration d'un marché des permis, l'entité A parvient à acheter des quotas à l'entité B pour couvrir son surplus de quotas. L'entité A décide de ne pas dépolluer par elle-même puisqu'elle constate que l'entité B peut lui vendre des quotas à prix plus faible que son coût marginal de dépollution. On constate ainsi que le plafond global des émissions n'est pas dépassé et que le surplus d'émission de l'entité A est couvert par une dépollution en deçà de son plafond par l'entité B.

3.5.2. Choix européen d'un marché de permis

La directive 2003/87/CE pose les bases du marché européen des quotas d'émission de GES qui doit permettre à la communauté et aux Etats d'atteindre leurs engagements « en nuisant le moins possible au développement économique et à l'emploi. » (Directive 2003/87/CE, p.3). Le choix d'un système d'échange de quotas de type cap-and-trade concorde donc tout à fait avec cette volonté d'agir efficacement – c'est-à-dire d'atteindre des objectifs de dépollution au coût le plus faible possible. Comme nous l'avons exposé au point 3.5.1., la théorie économique renvoie pour ce faire à l'usage d'un instrument de marché tel qu'un marché d'échange de quotas de pollution (McKibbin, & Wilcoxon, 2002). Et tel fut le choix de l'Union Européenne. Ce choix conduisit ainsi l'UE à la création « du plus grand marché de GES jamais mis en place » (Convery et al., 2008, p.3).

4. European Union Emission Trading System

4.1. Introduction

La directive 2003/87/CE du 13 octobre 2003 se laissait jusqu'à 2005 pour mettre en place le système d'échange de quotas (SCEQE ou EU ETS). Celui-ci implique aujourd'hui les 28 pays membres de l'Union Européenne ainsi que l'Islande, la Norvège et le Liechtenstein et couvre à peu près 11.000 installations et environ 40% des GES émis par l'UE (Ellerman, 2009, p.3).

Le développement du marché était initialement prévu en deux phases (de Perthuis et al., 2010):

- Une première phase s'étalant du 1^{er} Janvier 2005 au 30 décembre 2007 et censée servir de phase d'essai pour préparer la deuxième phase.
- Une deuxième phase débutant le 1^{er} janvier 2008 et s'achevant le 31 décembre 2012 censée permettre d'atteindre les objectifs de Kyoto de réduire de 8% les émissions de GES par rapport à 1990.

La directive 2003/87/CE établissait ainsi le marché et ses règles de fonctionnement pour les deux premières phases. Elle fut néanmoins soumise à différentes modifications et ajouts :

- la directive 2004/101/CE vient faire le lien entre le SCEQE et les mécanismes de flexibilité du protocole de Kyoto (Cheneviere, 2009),
- la directive 2008/101/CE vient élargir le champ d'application du SCEQE en y incluant l'aviation,
- la directive 2009/29/CE vient améliorer et élargir le SCEQE. Elle ouvre en fait le SCEQE à une troisième phase s'étalant du 1^{er} janvier 2013 au 31 décembre 2020 (). Cette directive est complémentaire au paquet énergie-climat 2020 visant dans son fameux objectif « 20-20-20 » une réduction des émissions de GES d'au moins 20% par rapport à 1990 (de Perthuis et al., 2010).

Cette partie du mémoire a pour objet de présenter de manière détaillée le mode opératoire du SCEQE. Le fonctionnement théorique et les caractéristiques économiques d'un système cap-and-trade ont déjà été décrits précédemment dans ce mémoire. Il s'agira donc ici plutôt de présenter pour chaque phase les règles qui assurent le fonctionnement du SCEQE, qui lui sont propres et qui doivent être traitées pour comprendre toute la dimension du système.

4.2. Champ d'application

4.2.1. Phase I

L'annexe II de la directive 2003/87/CE reprend les différents gaz qui peuvent faire l'objet de quotas:

- Dioxyde de carbone (CO₂)
- Méthane (CH₄)
- Protoxyde d'azote (N₂O)
- Hydrocarbures fuorés (HFC)
- Hydrocarbures perfluorés (PFC)
- Hexafluorure de soufre (SF₆)

Si en théorie 6 gaz différents peuvent faire l'objet de quotas, dans la pratique ce n'est qu'à partir de la deuxième phase que certains quotas couvrent d'autres gaz que le CO₂ (Cheneviere, 2009).

Durant la première phase, le système portait sur les émissions des CO₂ produites par les secteurs suivants :

- Les activités liées au secteur de l'énergie
 - Installation de combustion d'une puissance supérieure à 20 MW
 - Les raffineries de pétrole
 - Les Cokeries
- Les activités de transformation et de production de métaux ferreux
- Les activités de production de matériaux de construction
 - Production de chaux
 - Production de ciment
 - Fabrication du verre
 - Fabrication de produits céramique
- Les activités de production de carton et de papier

Des exceptions sont néanmoins prévues. Sont ainsi exclues certaines installations ne dépassant pas un certain seuil de production ou celles liées à la recherche et au développement de nouveaux produits.

4.2.2. Phase II

Pour ce qui concerne la deuxième phase, les gaz et les activités de la phase I constituent toujours la base du marché. Des ajouts sont néanmoins observés.

Premièrement, même si le protoxyde d'azote figurait déjà dans la directive comme un gaz dont les émissions pouvaient être incluses au système, ce n'est que durant cette deuxième phase que ses émissions sont effectivement incluses. Les émissions de protoxyde d'azote issues de la production d'acide nitrique viennent compléter la liste des émissions plafonnées (Commission européenne, 2009).

Deuxièmement, la directive 2008/101/CE du 19 novembre 2008 vient élargir le champ d'application du SCEQE incluant les activités d'aviation au marché des quotas. A partir du 1^{er} janvier 2012 y sont ainsi intégrés tous les vols atterrissant sur ou décollant depuis le sol de l'un des pays participant au SCEQE. Les annexes de la directive reprennent néanmoins un ensemble d'exceptions correspondant à des fins pour lesquelles ou des contextes dans lesquels les émissions de GES des vols sont exclues du marché des quotas.

La deuxième phase marque aussi l'inclusion de trois nouveaux pays qui viennent agrandir la portée géographique du SCEQE au-delà de l'union européenne avec l'inclusion de l'Islande, du Liechtenstein et de la Norvège (Commission européenne, 2009).

Finalement, selon l'article 24 de la directive 2003/87/CE, les États membres peuvent inclure au SCEQE à partir de 2008 des installations dont les activités ne sont normalement pas couvertes par la directive. Leur inclusion dans le SCEQE, pour être acceptée, doit néanmoins respecter certains critères et est évaluée au préalable par la Commission européenne. Les incidences de leur inclusion sur leur compétitivité et sur le marché intérieur ainsi que la fiabilité du système de contrôle de leurs émissions sont des exemples de paramètres évalués par la Commission.

4.2.3. Phase III

La directive 2009/29/CE élargit le champ d'application de la SCEQE en y intégrant de nouveaux secteurs pour sa troisième phase débutant le 1^{er} janvier 2013. Sont ainsi ajoutés au système les émissions de CO₂ issues de:

- la production d'aluminium primaire ou secondaire

- la production d'ammoniaque
- la production de soude et de bicarbonate de sodium
- la production de produits pétrochimiques
- la captation, le transport par pipeline et le stockage de dioxyde de carbone

Mais sont aussi ajoutées au système les émissions de CO₂ et de protoxyde d'azote issues de :

- la production d'acide nitrique
- la production d'acide adipique
- la production d'acide glyoxilique

Finalement, sont ajoutées les émissions d'un troisième gaz, le perfluorocarbure, résultant de la production d'aluminium.

Ces secteurs ajoutés sont ainsi censés augmenter la portée du SCEQE en y faisant entrer, selon les prévisions de la Commission européenne (2009), un supplément de 120 à 130 millions de tonnes d'équivalent-dioxyde de carbone par an à partir de 2013. Toujours d'après ces mêmes prévisions, la part des émissions de GES de l'UE couvert par le système passerait ainsi de 40 à 43%.

4.3. Les quotas d'émission

Les quotas, qui font l'objet d'échanges sur le marché, sont un droit à émettre une tonne d'équivalent-dioxyde de carbone, c'est-à-dire « une tonne métrique de dioxyde de carbone (CO₂) ou une quantité de tout autre GES visé à l'annexe II et ayant un potentiel de réchauffement planétaire équivalent » (directive 2003/87/CE, article 3).

4.4. Plan National d'Allocation des Quotas (PNAQ) :

4.4.1. ...pour les Phase I et II

Les Plans Nationaux d'Allocation des Quotas (PNAQ), conformément à l'article 9 de la directive 2003/87/CE, définissent d'une part les quantités totales de quotas que chaque État à l'intention de distribuer mais aussi, d'autre part, les modalités suivies pour les distribuer aux différentes industries couvertes par le SCEQE (Ellerman, & Buchner, 2007).

Cette quantité doit évidemment être conforme à l'objectif du pays indirectement dicté par la ratification du protocole de Kyoto et quantifié lors du conseil environnement des 16 et 17 juin 1998 rendu contraignant par la décision 2002/358/CE du conseil de l'UE (Cheneviere, 2009).

Cet accord, renforcé par la décision 2002/358/CE, imposait ainsi à chaque pays des objectifs qui leurs sont propres mais qui, mis ensemble, devaient conduire l'UE à respecter ses engagements pris à Kyoto. Le tableau ci-dessous reprend ainsi les objectifs de la phase II qui ont été fixés suite au conseil environnement et qui définissent les réductions d'émission de GES à atteindre sur la période 2008-2012.

Tableau 2: Objectifs par pays pour la phase II

ETATS MEMBRES	ENGAGEMENTS AU TITRE DE L'ARTICLE 4 DU PROTOCOLE DE KYOTO
BELGIQUE	-7,50%
DANEMARK	-21%
ALLEMAGNE	-21%
GRECE	25%
ESPAGNE	15%
FRANCE	0%
IRLANDE	13%
ITALIE	-6,50%
LUXEMBOURG	-28%
PAYS-BAS	-6%
AUTRICHE	-13%
PORTUGAL	27%
FINLANDE	0%
SUEDE	4%
ROYAUME-UNI	-12,50%

(Source : Commission européenne, 1998b)

En phase I, la détermination des plafonds de pollution s'est fait de manière décentralisée. Ils ont été déterminés au niveau de chaque pays par leur PNAQ et aucun seuil européen n'était préétabli (Berta, 2010).

La définition des plafonds des émissions des PNAQs a, dans un premier temps, suivi un long processus de négociations engageant les gouvernements des États et les industries couvertes par le SCEQE. Les États firent appel aux industries car le manque de données sur les émissions de GES les obligeait à se reposer sur les données des entreprises. La méthode d'allocation choisie fut celle du « grandfathering ». En se basant sur les émissions historiques des entreprises, mis à jour préalablement par des modèles prévisionnels, cette méthode commande aux États de déterminer les besoins en permis des entreprises. Les États jouaient donc le rôle d'arbitre dans un premier processus de négociation sous haute pression des entreprises inquiètes de leur compétitivité (Buchner, Catenacci, & Sgobbi, 2007).

La détermination des PNAQs de phase II ne fut plus établie sur base d'une négociation entre la Commission et les Etats membres. La Commission mit en place un modèle prévisionnel unique et transparent établissant presque à l'avance les PNAQs et permettant de garantir une certaine uniformité d'allocation entre les différents Etats membres. Différentes hypothèses de croissance économique et de rendement énergétique furent néanmoins prises en compte en fonction du pays sur lequel portait le PNAQ (Convery et al., 2008).

De plus, il fut décidé que la grande majorité des permis serait offerte : minimum 95% des permis devaient être alloués à titre gratuit en phase I et 90% en phase II, le reste étant vendu aux enchères (2003/87/CE, Article 10).

Par la suite, la Commission européenne entra en jeu et intervint en jouant le rôle de coordinateur et de garant de la rareté des permis, condition indispensable à l'efficacité du SCEQE et donc à la réalisation des objectifs de dépollution. Elle réduisit ainsi les PNAQs de 15 pays de 290 millions de tonnes par an durant la première phase et ceux de 23 pays de 242 millions tonnes par an durant la deuxième phase (Convery et al., 2008).

De manière plus générale, les PNAQs sont en fait soumis au contrôle de la Commission européenne avant de pouvoir être mis en place. Les États devaient ainsi, avant le 1 décembre 2003 pour la phase I et avant le 31 mars 2004 pour la deuxième phase, conformément à l'article 9 de la directive, publier et notifier leur projet de PNAQ. La Commission disposait ensuite de trois mois à dater de la notification pour accepter partiellement, totalement ou refuser le projet. Elle se basait en fait sur les critères développés à l'annexe III de la directive (Cheneviere, 2009).

Ce n'est qu'ensuite que les quotas furent finalement distribués aux entreprises après avoir reçu l'accord de la Commission.

Dans la pratique, l'allocation des permis bénéficia principalement aux industries et c'est le secteur électrique qui eut à supporter la quasi-totalité du déficit de quotas. Cela s'explique par (Berta, 2010) :

- le fait que ce secteur bénéficie des plus grandes facilités de réduction des émissions
- le fait que le secteur énergétique n'est pas soumis à la concurrence internationale (sauf pour la frontière orientale de l'Europe) et peut reporter facilement le coût de réduction sur ses consommateurs

L'Europe de l'Est bénéficia aussi d'allocations plus généreuses que celles accordées à l'Europe de l'Ouest (Berta, 2010).

Un autre point important à soulever à propos de l'allocation des quotas c'est que même si les états étaient censés garantir le bon déroulement de la collecte des données, celle-ci se faisait sur base d'une soumission volontaire de la part des entreprises pouvant ainsi biaiser l'allocation des quotas. La vérification des données par les États n'était pas toujours possible ou fiable et les industries avaient clairement un incitant à gonfler leurs émissions historiques. La quantité de quotas qu'ils recevraient dépendait en effet de ces données suite au choix du grandfathering comme technique d'allocation (Buchner, & Ellerman, 2006).

4.4.2. ...pour le secteur de l'aviation

Depuis le 1er janvier 2012, comme il a déjà été dit, les émissions du transport aérien font aussi l'objet de quotas d'émission comme le prévoit la directive 2008/101/CE. Ce secteur possède néanmoins son propre plafond et ses propres règles d'allocation de quotas. C'est pourquoi ce secteur est traité à part.

Comme prévu à l'article 3 de la directive, les émissions de l'aviation étaient plafonnées en 2012 à 97% des émissions historiques⁴ du secteur et sont plafonnées depuis le début et jusqu'à la fin de la troisième phase à 95% des émissions historiques du secteur (Cheneviere, 2009).

Ces plafonds définissent ainsi la quantité maximale de quotas qui peut être allouée au secteur. Cette allocation se fait majoritairement de manière gratuite. Cependant une partie doit obligatoirement être mise aux enchères. Ainsi, 15% des quotas font l'objet d'une mise aux enchères. La proportion de quotas mis aux enchères varie cependant d'un pays à l'autre.

La définition des plafonds et de la proportion de quotas gratuits a été déterminée par la Commission européenne à l'aide d'un processus impliquant 2 autres acteurs principaux : les compagnies aériennes et les États membre (Cheneviere, 2009).

Chaque compagnie avait ainsi la possibilité de solliciter l'allocation gratuite de quotas à l'état auquel la compagnie était associée par une demande accompagnée de données relatives à ses émissions sur l'année 2010 (telles que les tonnes de CO₂ émises par kilomètre parcourus) qui devait être introduite avant le 31 mars 2011. Ces demandes furent ensuite transmises à la Commission par les États avant le 30 juin 2011. Trois mois plus tard exactement, la Commission fit part de deux décisions - l'une concernant l'année 2012 et l'autre concernant la phase III - précisant (Cheneviere, 2009):

⁴On entend par émissions historiques, la moyenne arithmétique des émissions annuelles rejetées par les activités aéronautique visées à l'annexe I durant la période allant du 01/01/04 au 31/12/06 (2008/101/CE)

- la quantité de quotas attribuée à chaque État,
- la proportion de quotas à mettre aux enchères, celle à inclure dans la réserve spéciale pour 2013-2020 et donc fatalement celle à distribuer gratuitement
- le « benchmark » (ou référentiel en français) exprimé en quotas par tonne-kilomètre et qui définit le nombre de quotas alloués à titre gratuit par tonne-kilomètre aux compagnies qui en avaient fait la requête.

La réserve spéciale qui fut mise en place depuis le début de la phase 3 doit contenir 3% de la quantité totale des quotas alloués sur la phase. Celle-ci doit permettre, à certaines conditions, d'allouer des quotas aux nouveaux entrants sur le marché et aux compagnies aériennes ayant connu une forte croissance des activités entre 2010 et 2014. Puisque les demandes de permis devaient être envoyées avant le 31 mars 2011 et étaient accompagnées de données relatives à l'année 2010, il fallait donc mettre en place en technique flexible d'allocation gratuites pour les compagnies s'installant ou connaissant une hausse des activités à partir du 1er janvier 2011. C'est à cela que sert cette réserve (Cheneviere, 2009).

Concernant les quotas de l'aviation et les quotas délivrés aux autres secteurs, une grande distinction est à faire : si l'aviation peut faire appel au SCEQE pour couvrir ses émissions et donc aux quotas « classiques », elle ne peut vendre ces quotas sur le SCEQE ordinaire et possède ainsi son propre marché (Ellerman, Marcantonini, & Zaklan, 2014).

4.4.3. ...pour la phase III

Depuis le 1er janvier 2013, le SCEQE est entré dans sa troisième phase. Cette phase s'étale du 1er janvier 2013 au 31 décembre 2020 et est censée, au terme de celle-ci, réduire les émissions des secteurs concernés de 20 % par rapport aux émissions de 1990 ou de 21% par rapport à celles de 2005 (Crijns-Graus, Lam, & Gilbert, 2015).

Cette troisième phase se caractérise par une refonte du système d'allocation des quotas et du calcul des plafonds des émissions.

Les 2 phases précédentes faisaient appel aux PNAQs afin de déterminer les plafonds des émissions. Pour la troisième phase, ces différents PNAQs sont remplacés par un plafond unique pour l'ensemble des participants du SCEQE (Commission européenne, 2009). Ce plafond est calculé sur base de la moyenne des émissions en phase II (2081 millions de tonne d'équivalent CO₂) et sur lequel est appliqué annuellement un facteur de réduction linéaire de 1,74% à partir de 2010 et ce jusqu'à la fin de la troisième phase et au-delà (Crijns-Graus, Lam, & Gilbert, 2015). Le

plafond pour l'année 2013 correspondait ainsi par exemple à la moyenne des plafonds des émissions de la phase III réduit trois fois de 1,74% . La quantité de quotas alloués diminuera ainsi en terme absolu de 38.264.246 quotas par an (Commission européenne, 2015a).

Durant cette troisième phase, la méthode par laquelle les quotas sont distribués connaît aussi d'importantes modifications. Les quotas sont vendus en partie par mise aux enchères mais également par allocation gratuite dorénavant basée sur un « benchmark » et non plus sur du « grandfathering ». Là où la distribution en phase I et II se basait sur le « grandfathering » et donc sur une allocation gratuite des quotas suivant les valeurs historiques des émissions de chaque firme, la méthode basée sur le « benchmark » alloue quant à elle les quotas en fonction du niveau de performance de certaines installations de référence.

Chaque type d'output possède un « benchmark » c'est-à-dire une valeur de référence en termes d'intensité carbone. Le « benchmark » correspond en fait à la moyenne de l'intensité carbone de la production de cet output par les installations figurant parmi les 10% des installations les plus performantes (environnementalement parlant) du secteur en 2007-2008 (Lecourt, 2013). Chaque installation, suivant un niveau choisi de production historique de cet output - les installations peuvent choisir la valeur du niveau de production annuel médian la plus élevée parmi celle calculée sur 2005 - 2008 et celle calculée sur 2009-2010 – reçoit gratuitement un nombre de quotas égal à ce niveau de production multiplié par la valeur du « benchmark » (Sartor, Pallière, & Lecourt, 2014). Cette forme d'allocation gratuite des quotas est donc plus fidèle au principe de pollueur-payeur que ne l'était la méthode employée en phase I et II puisque les entreprises les plus performantes se voient dorénavant attribuer gratuitement un nombre plus important de quotas.

Le niveau de quotas à allouer gratuitement ainsi obtenu (nomé « preliminary amount » ou PA) est néanmoins ajusté par deux autres facteurs :

- d'une part, puisque les PA sont définis indépendamment du plafond unique européen, chaque PA est corrigé par un facteur qui doit permettre qu'une fois additionnés, les PAs mis ensemble respectent ce plafond unique européen. Pour ce faire, les PAs, une fois calculé, sont transmis à la Commission européenne qui va déterminer la magnitude de ce facteur de correction afin d'assurer que de manière collective le plafond unique européen ne soit pas dépassé (Lecourt, 2013)
- d'autre part, lorsque la production de l'output n'est pas soumise au danger d'une délocalisation ou « carbon leakage », les PAs sont également multipliés par une fraction dont

la valeur est croissante avec le temps et qui veut que la quantité de quotas alloués gratuitement soit décroissante au fil du temps, faisant part à de plus en plus de mise aux enchères (Sartor et al., 2014). Ce facteur était ainsi égal à 8/10 en 2013 et vaudra 3/10 en 2020 et 0 en 2027, date à laquelle tous les quotas devraient être vendus aux enchères (Venmans, 2012). Le secteur de la production énergétique constitue néanmoins une exception puisque l'ensemble des quotas du secteur ont dû être achetés à partir de 2013, même si certaines possibilités de déroger à la règle et d'obtenir ainsi jusqu'à 70% des quotas gratuitement seront possibles jusqu'en 2020 (Commission européenne, 2009).

Le plafond européen est ainsi fixé et la méthode décrite ci-dessus permet de définir la part de quota allouée gratuitement. En plus de cela, 5% de la quantité totale des quotas du SCEQE sont mis en réserve afin de pouvoir être alloués de manière gratuite aux nouveaux entrants. De ces 5%, une réserve spéciale de 300 millions de tonnes de CO₂ sera mise en place et vendue aux enchères jusqu'au 31 décembre 2015 avec pour but de financer des projets de captage de CO₂. (Cheneviere, 2009).

On entend ainsi par nouvel entrant, conformément à l'article 3 de la directive 2009/29/CE (Cheneviere, 2009):

- toute installation dont les activités sont couvertes par le SCEQE et qui a obtenu pour la première fois une autorisation d'émettre des GES après le 30 juin 2011,
- toute installation dont les activités sont normalement non visées par la directive et qui ont été incluse dans le SCEQE par un État membre pour la première fois comme l'article 24 de la directive le permet,
- toute installation dont les activités sont visées par la directive ou toute installation dont les activités sont non visées mais qui a été incluse par un État membre conformément à l'article 24 et qui a connu une extension importante des activités après le 30 juin 2011.

Concernant la mise aux enchères des quotas, 88% des quotas à vendre sont distribués aux différents États proportionnellement à leur part de responsabilité dans les émissions vérifiées de 2005 pour les installations couvertes par le SCEQE. 10% sont distribués aux États les plus pauvres afin d'assurer une source de revenu supplémentaire afin de leur faciliter la transition vers une économie bas carbone. Les 2% restants sont quant à eux distribués aux pays qui, en 2005, émettaient 20% de GES en moins que durant leur année de référence inscrit au protocole de Kyoto (Bulgarie, Estonie, Hongrie, Lettonie, Lituanie, Pologne, République tchèque, Roumanie, Slovaquie) (Commission européenne, 2009).

4.5. Distribution, restitution et durée de validité des quotas

4.5.1. Phase I et II

Conformément aux PNAQs, les États ont distribué chaque année des quotas aux différentes entreprises entrant dans le champ d'application du SCEQE et ayant reçu l'autorisation d'émettre (Cheneviere, 2009). Comme précisé à l'article 11 § 4 de la directive 2003/87/CE, les États avaient l'obligation durant la phase I et II de remettre chaque année, avant le 28 février, les quotas aux installations.

A la fin de chaque année civile et ce jusqu'au 30 avril de l'année qui suivait, les installations ont dû remettre aux autorités nationales une quantité de quotas couvrant leurs émissions de l'année civile qui venait de s'écouler (Hintermann, 2010). Elles pouvaient ainsi acheter des quotas sur le marché ou dépolluer pour assurer leur conformité si cela était nécessaire.

Si malgré cela les installations ne parvenaient pas à couvrir leurs émissions rejetées par des quotas, les installations devaient s'affranchir d'une amende de 40 euros par tonne de CO₂ excédentaire en phase I et de 100 euros en phase II (Commission européenne, 2009).

Concernant le banking interphase (la possibilité de mettre en réserve des quotas afin d'en faire usage lors d'une phase ultérieure), celui-ci ne fut pas permis entre la phase I et II. La décision fut rendue publique en Octobre 2006 par un communiqué de la Commission européenne (Chevallier, 2012). L'idée était d'éviter le transfert d'imperfections du marché de la période d'essai vers la phase II (Alberola, & Chevallier, 2009). Les installations en surplus de quotas en phase I n'ont donc eu d'autre choix que de les vendre sur le marché. Le banking fut par contre autorisé entre la phase II et les phases suivantes (Hintermann, 2010).

4.5.2. Phase III

Tout comme en phase I, les autorités compétentes doivent remettre, avant le 28 février de chaque année, les quotas aux installations couvertes par le SCEQE (2009/29/CE, art. 11). Toute installation doit pouvoir restituer aux autorités compétentes, avant le 30 avril, un nombre de quotas permettant de couvrir ses émissions de l'année précédente.

L'amende à payer en phase III en cas de restitution insuffisante de quotas pour couvrir les émissions de l'année civile précédente démarrera à 100 euros par tonne de CO₂ excédentaire en 2013 mais sera ensuite annuellement indexée du taux d'inflation de l'Euro zone (Commission européenne, 2009).

4.6. Élargissement du SCEQE au-delà du champ d'application « traditionnel »

La « linking directive » 2004/101/CE élargit le SCEQE en permettant l'obtention de quotas de CO₂ par l'usage des deux mécanismes de flexibilité du protocole de Kyoto : les mécanismes de mise en œuvre conjointe (MOC ou JI en anglais) et les mécanismes pour un développement propre (MDP ou CDM en anglais) (Chenviere, 2009).

Pour rappel, le fonctionnement de ces deux mécanismes fut développé au point 1.3.3.

Cette directive 2004/101/CE autorise l'usage de ces deux mécanismes à partir de 2005 afin d'obtenir des URCE (CER en anglais) issus des MDP et des URE (ERU en anglais) issus des MOC, tous deux valorisables dans le SCEQE (Cheneviere, 2009).

Bien que leur usage fût autorisé en phase I, dans la pratique, les installations n'y ont pas fait appel pour de multiples raisons (Ellerman, & Joskow, 2008):

- La mise en place du registre censé consigner les mouvements des URCE et URE n'eut lieu qu'à la mi-2007,
- Les prix faibles des quotas en fin de phase I vis-à-vis des prix relativement élevés pour les contrats à terme portant sur la phase II ont rendu leur utilisation insensée économiquement.

L'utilisation de ces quotas se concentra principalement sur la phase II. L'utilisation de ces crédits issus des mécanismes de flexibilité du protocole de Kyoto fut limitée à 1.4 milliard de tonne d'équivalent CO₂ sur la phase II puis étendu à 1.6 milliard en 2009 pour la période 2008-2020 (de Perthuis, & Trotignon, 2013).

Partie 2 : Evaluation du SCEQE et perspectives

5. Introduction

Depuis le lancement de la phase I en 2005, plus de 10 ans se sont déjà écoulés et nous en sommes à l'heure actuelle à la troisième phase de l'EU ETS. Comme nous l'avons dit, le système fut mis en place pour permettre aux émissions de CO₂ et de certains gaz équivalent-CO₂ de diminuer. Le marché devait ainsi instaurer un signal-prix permettant aux installations couvertes par le SCEQE de se positionner dans leurs stratégies de dépollution relativement à leur fonction de coût marginal de dépollution.

Au fil des années, le SCEQE a montré une certaine difficulté à communiquer un signal-prix incitant indispensable à la mutation de l'économie européenne vers une économie bas carbone.

Depuis quelques années, un débat voit le jour sur l'aptitude du SCEQE à fournir une contribution adéquate aux objectifs environnementaux européens sur le moyen et long-terme et oppose ainsi deux écoles (Günter, 2014). La première défend l'idée que les actuels prix faibles du marché sont une réaction normale à la crise économique que traverse l'Europe et que, puisque les objectifs de réduction des émissions doivent normalement être atteints, le marché fonctionne correctement. La seconde école considère quant à elle que la baisse des prix des quotas observée représente une opportunité ratée pour des investissements en technologies bas carbone de la part des industriels et du secteur énergétique. Tout investissement réalisé aujourd'hui a une incidence sur les émissions et le manque d'incitant lié aux prix faibles des quotas a ainsi failli dans son rôle, rendant des objectifs environnementaux à long terme plus coûteux et donc plus difficiles à atteindre (Günter, 2014).

Cette deuxième partie du mémoire a pour but de poser un bilan sur les 10 premières années du SCEQE. Nous chercherons ainsi à déterminer si il y eu dépollution et si celle-ci fut portée par le marché ou par d'autres facteurs. Nous chercherons aussi à comprendre les dynamiques qui expliquent les différents niveaux de prix au fil des phases. A l'heure actuelle, le prix sur le marché s'est établi aux alentours des 8 euros (European Energy Exchange, 2015). Nous tenterons ainsi de comprendre ce qui a conduit le prix à s'établir à de tels niveaux et ce que cela implique en termes d'investissements en technologies bas carbone.

Après avoir mis en lumière certaines faiblesses pesant actuellement sur le marché, nous verrons ce que la Commission européenne a proposé pour reformer le marché et les effets qu'elle en attend.

6. Le prix des quotas

Tout comme sur un marché ordinaire, le prix des quotas européens résulte de l'équilibre entre l'offre et la demande (Alberola, Chevallier, & Chèze, 2009).

6.1. L'offre

L'offre sur le marché est tout d'abord définie par l'allocation initiale des permis aux installations. Le nombre de quotas disponibles sur le marché était ainsi strictement égal à la quantité allouée aux installations au travers des PNAQs en phase I dès lors que l'emprunt interphase n'était pas permis et qu'il n'eut pas de recours aux quotas issu de MDP et MOC (Alberola et al., 2009).

Pour ce qui est de la phase II, en plus des quotas alloués par les PNAQs, les installations ont eu la possibilité de faire appel à des quotas issus des MDP et MOC. Si les quotas issus des MOC sont déduits du plafond du pays dans lequel le projet a été mis en place, laissant ainsi le plafond européen inchangé, les quotas issus des MDP viennent s'ajouter au plafond, augmentant ainsi l'offre de quotas.

L'offre totale de quotas dans le SCEQE est fixe et constitue une des grandes particularités des systèmes cap-and-trade. La demande de quotas est donc le seul facteur qui fait fluctuer les prix.

6.2. Demande

La demande est quant à elle dépendante des émissions attendues sur le court et long terme des installations couvertes sur le marché (Alberola et al., 2009).

Les installations en position courte - les installations dont les émissions dépassent le nombre de quotas reçus initialement - peuvent, afin de disposer de la quantité suffisante de permis à remettre aux autorités, acheter des quotas sur le marché et créent ainsi la demande.

La rareté attendue des quotas est déterminante dans la formation de la demande sur le marché. La différence entre les émissions attendues et les quotas alloués, dépendante des réductions des émissions requises lors de la détermination des plafonds totaux pour le SCEQE, permet d'estimer cette rareté attendue des quotas (Alberola, & Chevallier, 2009).

Assez intuitivement, de nombreux facteurs influencent le niveau des émissions des installations et donc la demande en quotas (Chevallier, 2012):

- la consommation en énergie,

- le prix des différentes ressources énergétiques (gaz, pétrole, charbon, etc.) rendant plus intéressant l'usage de certaines ressources plus ou moins polluantes par rapport à d'autres,
- les conditions climatiques (températures, couvertures nuageuse, vent) impactant la demande en énergie, en chauffage ou encore la productivité des sources d'énergie renouvelable,
- le niveau d'activité économique.

7. Phase I

7.1. L'offre et les échanges de quotas

Lors de la première phase du SCEQE, le plafonnement des émissions des quelques 11.000 installations couvertes dans les 27 États membres fut fixé à 2.1 milliards de tonnes de CO₂ par an (Convery et al, 2008). Ce plafond fut ensuite distribué aux différentes installations conformément aux PNAQs.

Les premières transactions bilatérales de quotas ont commencé au printemps 2003. Il s'agissait de contrats à terme puisque la marché n'était pas encore officiellement lancé. Les premières transactions sur le marché au comptant eurent quant à elles lieu lors du lancement du marché en janvier 2005. Le volume d'échange fut initialement assez faible avec 262 millions de tonnes échangées sur l'ensemble de l'année 2005. Le volume d'échange connut néanmoins un développement important au cours des années suivantes avec, respectivement pour 2006 et 2007, 809 millions de tonnes et 1,5 milliard de tonnes d'échange (Convery et al., 2008).

7.2. Cours des quotas et interprétations graphiques

Graph 1: Prix « spot » des quotas de phase I et prix des contrats à terme de phase II



(Source : ministère du Danemark, 2007)

Le prix des quotas européens a connu d'importantes variations au cours de la phase I. Au premier janvier 2005, le prix démarre à une valeur initiale de 8 euros (Alberola, Chevallier, & Chèze, 2008).

Comme on peut le constater sur le graphe ci-dessus, le prix connaît ensuite une croissance importante et en juillet 2005, les quotas s'échangent à près de 30 euros.

Durant les 6 mois suivants, le prix oscille entre 20 et 25 euros et croit ensuite jusqu'en avril 2006 jusqu'à une trentaine d'euro. C'est à ce moment-là que ce produit le mouvement de prix le plus flagrant de la phase I. Durant la dernière semaine d'avril, les États membres et la Commission européenne révèlent les émissions vérifiées de 2005 qui dévoilent un surplus de quotas représentant 4% des allocations annuelles totales (Convery et al., 2008). Les conséquences sur le cours des quotas sont immédiates et les quotas perdent plus de 50% de leur valeur en 4 jours (Alberola et al., 2009).

Après cet ajustement considérable, le prix des quotas se situe entre 15 et 20 euros jusqu'en octobre 2006, date à partir de laquelle le prix des quotas commence à converger vers 0 (Alberola et al., 2008).

7.3. « Price drivers »

7.3.1. Introduction

Cette partie du mémoire a pour but de déterminer, sur base de la littérature scientifique, les déterminants des prix des quotas en phase I. Comme décrit au point 7.2., on peut constater que les prix ont été très volatiles durant cette première phase. Nous avons intuitivement décrit le processus de formation des prix. Il s'agit maintenant de comprendre quels facteurs ont effectivement eu un impact sur le prix des quotas.

7.3.2. L'impact des prix des ressources énergétiques sur le prix des quotas :

7.3.2.1. ...en phase I

Les prix relatifs des ressources énergétiques sont des déterminants importants du prix des quotas à court terme (Alberola, & Chevallier, 2009). Les centrales électriques ont en effet la possibilité de changer de ressources pour produire de l'électricité (Alberola et al., 2008). Ces différentes ressources ont des intensités carbonées différentes. Leurs combustions rejettent ainsi des quantités variables de CO₂ et le passage d'une source à l'autre se traduit dès lors en une augmentation ou une diminution de la demande de quotas pour couvrir la production d'électricité en fonction de la ressource utilisée. Une augmentation du prix du gaz, toute chose étant égale

par ailleurs, augmentera par exemple, relativement au gaz, l'intérêt de la production d'électricité par charbon. Celui-ci étant une ressource plus polluante, les émissions de CO₂ augmenteront et de ce fait la demande en quotas aussi, induisant des prix de quotas à la hausse.

Alberola et al. (2009) ont su déterminer, à l'aide d'un modèle de régression multiple utilisant des données du marché et du prix des ressources énergétiques portant sur la première phase, la signification statistique de facteurs énergétiques (le prix du gaz et le prix du charbon) comme variables explicatives du prix des quotas de CO₂. Ils expliquent ainsi que l'augmentation du prix du gaz d'octobre 2005 à avril 2006 a influencé le prix des quotas de manière positive et conduit à sa hausse. La hausse du prix du gaz a ainsi poussé les acteurs du secteur de l'énergie à se tourner vers le charbon. Alberola et al. (2009) et Convery et al. (2008) expliquent qu'en tant qu'acteur principal du marché, le secteur énergétique aurait ainsi provoqué une hausse du prix des quotas jusqu'en avril 2006 en augmentant leur demande suite à la hausse des prix du gaz sur cette même période. Toujours selon Alberola et al. (2009), à partir du début de l'année 2007, la diminution de la marge de profit sur l'électricité produite au charbon relativement à celle produite au gaz aurait conduit les entreprises à modifier leur mix énergétique en faveur de ressources moins polluantes provoquant une baisse de la demande de quotas amplifiant ainsi la baisse des prix observés sur le marché.

L'ajustement d'avril 2006 suite à la divulgation du niveau des émissions vérifiées de 2005 semble néanmoins couper la phase I en deux sous-phases (2005 - avril 2006 et avril 2006 - 2007) caractérisées par des processus de formation de prix différents.

7.3.2.2. ...sur la période 2005 - avril 2006

Mansanet-Bataller, Pardo et Valor, dans un article publié en 2007, porte une analyse sur les déterminants du prix des quotas en 2005. Leurs conclusions vont dans le même sens que celles d'Alberola et al. (2008) concernant l'année 2005.

Alberola et al. (2008) montrent sur la période 2005 - avril 2006 la signification statistique des variables explicatives « prix du pétrole », « prix de l'électricité » et « switch » et leur effet positif sur le prix des quotas.

La variable « switch » est employée comme « proxy » du coût de dépollution par le passage d'une production d'électricité au charbon à une production au gaz. Comme nous le définissent Creti, Jovet et Mignon (2012, p. 603), « il s'agit du prix switch gaz/charbon qui représente le prix du CO₂ au-dessus duquel il est intéressant à court terme, pour un producteur électrique, de passer du charbon au gaz, et en dessous duquel il est profitable de passer du gaz au charbon ».

Une augmentation de « switch » reflète ainsi l'idée d'une hausse de l'attrait de la production au charbon vis-à-vis de celle par gaz.

La signification statistique et le signe positif de « switch » et du « prix du pétrole » (Alberola et al., 2008) traduisent ainsi, comme nous l'avions dit précédemment, une augmentation de l'attrait du charbon, plus polluant que le gaz, et dès lors une hausse de la demande en quotas et donc des prix sur la période 2005 - avril 2007.

Mansanet-Bataller et al. (2007) arrivent à la conclusion que le « prix du pétrole » et le « prix du gaz » ont un effet significatif sur le prix des quotas. Par contre, ils ne parviennent pas à conclure significativement que la variable « switch » soit différente de 0. Néanmoins, puisque le prix du charbon est resté relativement stable sur la période étudiée, obtenir comme résultat la signification statistique de la variable « prix du gaz » et non celle de la variable « switch », comporte la même information que d'obtenir comme résultat une signification statistique de la variable « switch » et une non-signification statistique de la variable « prix du gaz » (Alberola et al., 2008). Les résultats de Mansanet-Bataller et al. et Alberola et al. se corroborent donc.

Delarue, Voorspools et D'haeseleer (2008) prennent ainsi l'exemple du secteur énergétique au Royaume-uni et parlent d'une augmentation de l'usage de charbon de 10,8% et d'une diminution de l'usage du gaz de 7,7% dans la production d'électricité de 2005 à 2006. Ces chiffres semblent intuitivement rejoindre les résultats exposés ci-dessus.

Hintermann (2010) développe un modèle économétrique basé sur les hypothèses d'un marché parfait et ne parvient pas, quant à lui, à conclure de manière significative que les prix élevés au début de la phase I et jusqu'en avril 2006 puissent être expliqués par des fondamentaux du marché tels que le prix des ressources énergétiques. Il obtient néanmoins des résultats significatifs concernant le « prix du gaz » et les « niveaux de réservoir des pays scandinaves »⁵. Mais il parvient à conclure que durant la période 2005 - avril 2006, les prix ont été plus élevés que les coûts marginaux de dépollution démontrant une certaine inefficience du marché. Ceci induit que le prix des quotas n'a pas réagi de manière parfaite aux fondamentaux du marché et qu'une partie des mouvements de prix reste indéterminée.

⁵Les pays scandinaves sont de gros producteurs d'électricité hydraulique et une augmentation du niveau des eaux dans les réserves augmente la production d'électricité hydraulique peu émettrice de CO₂.

Il avance ainsi quatre explications alternatives pouvant expliquer pourquoi les prix ont grimpés à des niveaux si élevés en début de phase I. Ces explications alternatives sont présentées au point 7.3.4.

7.3.2.3. ...sur la période avril 2006 - 2007

Alberola et al. (2008) étudient, à l'aide des mêmes modèles économétriques de régression multiple que ceux employés pour l'entièreté de la phase I et pour la période 2005 - avril 2006, la signification statistique de variables explicatives du prix des quotas mais, cette fois, sur la période avril 2006 - 2007. Ils concluent que les variables explicatives énergétiques expliquent mieux la fluctuation des prix sur cette période qu'elles ne le faisaient sur la période 2005 - avril 2006. On peut en effet constater une valeur de « R-squared » plus élevée sur la période avril 2006 - 2007 que sur la période 2005 - avril 2006 ce qui traduit l'idée que le modèle semble donc mieux expliquer les variations du prix des quotas.

Hintermann (2010) obtient des résultats fort semblables et démontre la signification statistique des variables « prix du charbon », « prix du gaz » et « disponibilité de l'électricité hydroélectrique ». Dans les conclusions de son article, il affirme que ces facteurs énergétiques peuvent expliquer la volatilité des prix des quotas sur la deuxième période de la phase I.

7.3.3. L'impact des facteurs météorologiques sur le prix des quotas

La demande de quotas peut aussi être influencée par différents facteurs météorologiques. Les conditions météorologiques peuvent ainsi impacter le prix des quotas en faisant varier la demande en énergie dont la production est émettrice de CO₂ (Alberola et al., 2009). Un hiver plus froid (chaud) que les normales saisonnières augmentera (diminuera) ainsi l'usage du chauffage électrique conduisant à une augmentation (diminution) non-anticipée des émissions, de la demande de quotas et donc à une hausse (baisse) du prix des quotas. Il en va de même pour l'été. Un été plus chaud qu'à l'accoutumée conduira à une hausse non-anticipée de l'usage de climatisation et donc à une hausse de la demande d'électricité (Alberola, & Chevallier, 2009).

Les facteurs météorologiques influencent aussi la disponibilité de certaines sources d'électricité moins génératrice de CO₂. Ainsi, un été particulièrement chaud augmentera la température des cours d'eau employés dans le refroidissement de générateur réduisant ainsi la possibilité d'avoir recours au nucléaire, source d'électricité peu intensive en CO₂. Le manque de vent ou de soleil impacterait négativement la production d'électricité éolienne ou solaire conduisant au recours à des sources d'énergie plus intensive en CO₂. Des précipitations plus élevées augmenteraient la

production d'électricité hydraulique. Ces différents facteurs météorologiques ont ainsi la capacité d'augmenter les émissions de CO₂ et donc la demande sur le court terme de quotas de CO₂.

Alberola et al. (2008) incorporent dans leur modèle différentes variables représentant chacune la déviation absolue des températures durant certains mois par rapport à la moyenne des températures sur ces mêmes mois. Ils constatent ainsi que le mois de juillet 2005 a connu des températures particulièrement élevée en Espagne, que les mois de janvier et février 2006 furent particulièrement froids en Europe, que le mois de juillet 2006 fut particulièrement chaud en Europe, que les températures des mois de septembre et octobre 2006 étaient plus élevées que la moyenne et que les mois de janvier et février 2007 s'accompagnèrent de températures anormalement hautes en Europe. Ils cherchèrent ensuite à déterminer la signification statistique de ces variables explicatives du prix du quota.

Leurs résultats montrèrent que les températures faibles de janvier-février 2006 contribuèrent à faire grimper les prix et que les températures élevées de janvier-février 2007 participèrent à la chute des prix.

Hintermann (2010) corrobore les résultats obtenus ci-dessus pour la période avril 2006 - 2007 concernant l'impact des températures sur le prix des quotas mais n'obtient pas de lien significatif pour la période 2005 - avril 2006.

7.3.4. Explications alternatives à la hausse des prix sur la période 2005 - avril 2006

Hintermann (2010) ne trouve pas de lien significatif entre la hausse des prix jusqu'en avril 2006 et les facteurs fondamentaux tels que les prix des ressources énergétiques et les différents facteurs météorologiques. Dans son article, il expose ainsi 4 explications alternatives à cette hausse des prix :

- Une hausse du prix initiale des quotas, interprétée comme un signe d'une hausse future du prix, a déclenché la formation d'une bulle spéculative du CO₂.
- L'allocation des quotas en phase II se basant sur les émissions vérifiées de 2005, les installations n'avaient pas d'incitation à réduire leurs émissions en 2005. En effet, en réduisant leurs émissions, les installations réduiraient de ce fait leurs allocations de quotas pour la phase II. Dans leur fonction de coût marginal de dépollution, les installations incluent ainsi à présent un nouveau coût : la valeur économique que représente la part d'allocation future perdue en cas de dépollution. Les coûts marginaux de dépollution sont donc désormais globalement plus élevés. Au lieu de dépolluer, les installations vont

donc faire davantage appel au marché pour assurer la conformité de leurs émissions avec leur allocation initiale conduisant ainsi à des prix à la hausse.

- Bon nombre d'acteurs du SCEQE qui étaient en position longue n'étaient pas disposés à revendre leur surplus. Comme l'explique Hintermann, la courte durée de la phase I a poussé les installations couvertes par le SCEQE à se couvrir en cas de pénurie de quotas liée à la stochasticité de leurs niveaux de production. La durée de la phase I ne laissait en effet pas beaucoup de possibilités afin d'adopter des stratégies de réduction des émissions et puisqu'une amende élevée était à payer en cas de non-conformité, ces installations préféraient ainsi conserver leurs surplus. Comme le complète Berta (2010), le déficit, lors de l'allocation initiale des quotas par les PNAQ, était presque exclusivement supporté par le secteur énergétique et il fut responsable de 90% de la demande sur le marché sur cette période afin de couvrir sa pénurie de quotas. Les autres secteurs conservant leurs quotas, le secteur énergétique fut obligé d'acheter des quotas même à prix élevé.
- Le secteur énergétique étant le principal acteur du marché dans ses débuts, il a pu bénéficier d'un pouvoir de marché important lui permettant de manipuler les prix à la hausse. Même si ce secteur est un acheteur net de permis, il peut néanmoins, selon Hintermann, bénéficier d'avantage en faisant grimper les prix. Puisque le secteur énergétique n'est pas soumis à la concurrence internationale, que la demande des consommateurs est très inélastique et que les quotas ont été distribués gratuitement en phase I, les installations électriques ont pu imputer le coût/coût d'opportunité des quotas aux consommateurs réalisant ainsi des « profits d'aubaine ».

Si toutes ces explications semblent plausibles théoriquement, Hintermann montre quand même une certaine préférence pour les deux dernières qui d'après lui possèdent plus de fondement empirique.

7.3.5. Les chocs informationnels : une modification des attentes des acteurs du marché

Chaque cycle de conformité se termine par une annonce concernant les émissions vérifiées du cycle précédent (Berta, 2010). Cette annonce a une importance primordiale puisqu'elle éclaire les acteurs du marché concernant la question de la rareté des quotas. En avril 2006, les différents États membres et la Commission dévoilent ainsi le niveau des émissions de l'année 2005. Cette annonce révèle au marché l'existence d'un surplus de 4% de quotas signifiant que les émissions

vérifiées de 2005 ont été plus faibles que le plafond (Convery et al. 2008). Cette annonce est immédiatement suivie d'un effondrement du cours des quotas.

Le fait que les émissions de 2005 soient inférieures au total des quotas alloués pour cette année peut s'expliquer soit par un abaissement des émissions, soit par une sur-allocation initiale de permis (Hintermann, 2010).

Buchner et Ellerman, dans leur article paru en 2006, cherchent à déterminer laquelle de ces deux explications conduisit à la formation de ce surplus et trouvent qu'il y a eu en fait un peu des deux.

Comme le dit Berta (2010), la période d'essai n'était pas censée conduire à de grosses réductions des émissions. Ainsi, le plafond fut initialement fixé de manière peu contraignante et les émissions purent donc facilement passer sous ce plafond.

Comme il le fut précisé précédemment dans ce mémoire (cfr. point 4.4.1.), c'est sur base d'informations fournies par les installations et concernant leur émissions historiques que furent définis les PNAQs.

Hintermann (2010) affirme que la sur-allocation peut certainement s'expliquer par le fait que la détermination des plafonds d'émission en phase I s'est faite sur base de données fournies par les installations dont les enjeux étaient évidemment d'obtenir une certaine marge dans la définition de leurs plafonds d'émission. Mais Buchner et Ellerman (2006) et Berta (2010) nous expliquent que le caractère peu contraignant des plafonds n'était pas un secret et que dès lors, la surprise créée par l'annonce de ce surplus ne pouvait pas être expliquée exclusivement par une allocation initiale de quotas généreuse.

Buchner et Ellerman (2006) parviennent ainsi à déterminer qu'un abaissement des émissions à effectivement eu lieu en 2005 en réponse au prix élevé des quotas sur cette même année.

Mais comme l'explique Berta (2010) et Convery et al. (2008), le marché n'anticipait pas un tel surplus et c'est la surprise de cette annonce qui provoqua cette chute du cours et non le surplus en lui-même. Cette surprise agit ainsi comme un réajustement entre les prévisions des acteurs du marché et la réalité.

Buchner et Ellerman (2006) apportent des explications plausibles sur ce qui a pu créer cet effet de surprise en avril 2006. Premièrement, les acteurs du marché ont pu surestimer les émissions de CO₂ en 2005. Ils auraient ainsi réagi de manière excessive à certains facteurs comme la hausse du prix du gaz relativement au charbon leur laissant présager une pénurie de quotas.

Deuxièmement, les acteurs du marché auraient sous-estimé la capacité des installations à dépolluer et auraient donc sous-estimé la quantité de CO₂ réduite durant la première année de la phase I laissant présager une pénurie de quotas.

Quoiqu'il en soit, les deux explications sont compatibles avec la troisième explication d'Hintermann (2010) développée au point 7.3.4. Les installations en position longue auraient conservé leur surplus de quotas pour couvrir la stochasticité de leurs émissions futures, puisqu'elles anticipaient une pénurie des quotas sur le marché, ce qui conduisit à une hausse des prix. Les deux explications de Buchner et Ellerman et (2006) ne mettent pas pour autant en péril la quatrième explication de Hintermann (2010) développée au 7.3.4. puisque dans les faits, comme nous l'affirme Convery et al. (2008), le secteur de l'énergie fut le principal demandeur de quotas au début de la phase I et un grand nombre d'acteurs n'étaient pas disposés à vendre les leurs suite aux attentes de pénuries de quotas.

La nouvelle concernant les émissions vérifiées de 2005 a donc eu un impact significatif dès lors qu'il dévoilait au marché que la supposée pénurie de quotas n'était en fait pas fondée (Convery et al., 2008).

En octobre 2006, la Commission européenne communique sa ferme intention d'interdire le banking de quotas entre la phase I et la phase II (Chevallier, 2012). A partir de cette date, le prix des permis connut un mouvement continu de baisse convergent vers 0.

Comme l'explique Ellerman et Joskow (2008), la magnitude de l'ajustement de prix et la vitesse à laquelle il se produit dépendent de la fréquence à laquelle les données concernant les émissions vérifiées sont dévoilées et de la durée de validité des quotas. Ainsi, puisque le banking interphase n'était pas permis entre la phase I et II - les permis avaient donc une valeur nulle au 1er janvier 2008 - il ne restait donc plus beaucoup de temps aux installations pour écouler leur surplus.

Cette annonce d'octobre 2006 déclenche aussi une déconnexion entre le prix des quotas de phase I et le prix des contrats à terme portant sur les quotas de phase II (Convery et al., 2008). Alors que le prix des quotas et des contrats à terme semblaient se comporter de manière fort semblable avant l'annonce, celle-ci déconnecte maintenant leur comportement dès lors que le banking crée une rupture entre l'usage des quotas de phase I et de phase II. Les quotas de phase I suivent désormais leur chemin convergeant vers 0 alors que l'annonce semble confirmer le sentiment général que le marché pourrait être en position courte en phase II faisant ainsi grimper le prix des quotas de phase II aux alentours de 20 euros (Alberola et al., 2009).

En avril 2007, l'annonce concernant les émissions de 2006 révèle à nouveau un surplus de quotas de l'ordre de 30 millions de tonnes de CO₂ (1,45% des quotas qui avaient été alloués en 2006) (Alberola et al., 2008). Cette annonce renforce la chute des prix des quotas en les faisant définitivement tendre vers 0 dès lors qu'il paraissait certain qu'une pénurie ne serait plus envisageable durant les quelques mois restant.

8. Phase II et III

8.1. Graphe et interprétation

Graph 2: Prix spot des quotas de février 2008 à février 2014



(source :Committee on Climate Change, 2014, p.75)

Comme précisé précédemment, la vente de quotas de phase II débuta durant la phase I. Alors que les cours de phase I et II suivaient une même trajectoire, l'annonce des émissions vérifiées de 2005 a créé une rupture entre les deux cours (cfr. *graphe 1*) : le cours des quotas de phase I a convergé vers 0 et celui des quotas de phase 2 a oscillé entre 15 et 20 euros. Le cours des quotas (cfr. *graphe 2*) a ensuite connu une période de hausse en début de phase II atteignant ainsi la trentaine d'euros jusque mi-2008, date à partir de laquelle le cours s'est effondré et perdit à peu près 50% de sa valeur (Ellerman et al., 2014). Après avoir connu une certaine reprise début 2009, le cours connaît ensuite une période de stabilité (aux alentours de 15 euros par tonne de CO₂) de plus ou moins deux ans jusqu'en été 2011. A partir de cette date, le prix reprend une tendance baissière et perd à nouveau plus ou moins 50% de sa valeur puisque début 2012 les quotas ne s'échangent plus qu'à 7-8 euros. Cette tendance se poursuit et début de phase III les quotas ne valent alors plus que 4 euros.

8.2. Offre de quotas

8.2.1. ... en phase II

L'offre de quotas en phase II, comme on peut s'en rendre compte dans le tableau ci-dessous, fut d'origine plus variée qu'en phase I. Les PNAQs allouèrent ainsi au total approximativement 2 milliards de quotas gratuitement chaque année. En plus de cela, la Commission ayant autorisé la vente aux enchères de maximum 10% des quotas de phase II, 2,95% des quotas furent mis aux enchères (Convery et al., 2008).

Aux PNAQs viennent s'ajouter les quotas issus de crédits Kyoto. Une grande différence distingue en effet la phase II de la phase I : l'usage de quotas issu de MDP (cfr. « Credit CDM dans le tableau) et de MOC (cfr. « Credit JI » dans le tableau).

L'usage de crédits Kyoto fut dans un premier temps limité à plus ou moins 1,4 milliards de tonne de CO₂ pendant l'entièreté de la deuxième phase (Commission européenne, 2015b). Cette quantité fut par la suite étendue à 1,6 milliards de tonne d'équivalent CO₂ pour la période 2008-2020 lorsque le paquet climat énergie fut voté en 2009 (de Perthuis, & Trotignon, 2013).

Finalement, concernant l'offre de quotas, les années 2011 et 2012 sont aussi marquées par la vente de quotas de phase III (cfr. « Early auction » dans le *tableau 3*) et de quotas issus de la réserve de 300 millions de tonnes de CO₂ censé financer des projets de captage de CO₂ (cfr. « NER300 » dans le tableau).

Tableau 3: Offre et demande de quotas et usage de MDP/MOC en 2008-2012 (en millions de tonne d'équivalent CO₂, secteur de l'aviation exclus du tableau)

	2008	2009	2010	2011	2012	total
Free allocation	1,959	1,975	1,998	2,017	2,050	9,998
Auctions	53	79	92	93	125	442
<i>Total initial allocation</i>	<i>2,012</i>	<i>2,054</i>	<i>2,090</i>	<i>2,110</i>	<i>2,175</i>	<i>10,440</i>
Credits CDM and JI	84	81	137	254	504	1059
NER300 ^a				12	188	200
Early auctioning ^b					90	90
Total supply	2,095	2,134	2,227	2,375	2,957	11,789
Emissions	2,120	1,880	1,939	1,904	1,867	9,709
Surplus	-24	255	288	471	1,090	2,079

^a 300 million allowances held in the new entrants reserve of the third trading period, i.e. allowances put in a reserve for new installations that enter the ETS, are sold to provide funding for the support of innovative technologies. Part of these NER300 allowances were sold in 2011 and 2012 (EIB, 2012).

^b The EC decision on early auctioning allowed for a maximum of 120 million allowances of the third trading period to be auctioned before 2013.

(Source: Brink, Vollebergh, Verdonk, & van der Werf, 2014, p. 5)

8.2.2. ... en phase III

Le plafond total de l'année 2013 fut fixé à 2.084 millions de quotas (Commissions européenne, 2015a). Comme nous l'avons dit précédemment, un facteur de réduction linéaire de 1,74% sera ensuite appliqué annuellement à partir de la moyenne des quotas alloués durant la période 2008-2012 de telle sorte qu'en 2020 les émissions atteignent des niveaux plus faibles de 20% qu'en 1990. Cette réduction linéaire équivaut à une réduction annuelle de 38.264.246 quotas (Commission européenne, 2015a).

Connaissant de source sûre l'allocation de quotas de 2013 et la valeur en terme absolu du facteur annuel de réduction linéaire, il est dès lors facilement possible de déterminer la quantité de quotas qui seront alloués tout au long de la phase III. Néanmoins, en juillet 2013, la Parlement européen vote en faveur de la mise en place d'une politique de « backloading » venant modifier le timing d'allocation des quotas (Commission européenne, 2013). Cette mesure (sur laquelle nous reviendrons au point 9.2) vient en effet réduire la quantité de quotas alloués en 2014, 2015 et 2016 de respectivement 400, 300 et 200 millions et augmenter la quantité de quotas mis aux

enchères de 300 en 2019 et 600 millions en 2020. Cette mesure laisse donc la quantité de quotas alloués en phase III inchangée et modifie uniquement le profil temporel de la distribution des quotas.

La limite de l'usage de crédits Kyoto a été fixée à 1.600 millions de quotas. Puisque 1.039 millions de quotas ont déjà été alloués en phase II, 561 millions de quotas pourront encore être alloués en phase III (Hu, Crins-Graus, Lam, & Gibert, 2015).

8.3. « Price drivers »

8.3.1. L'impact des prix des ressources énergétiques sur le prix des quotas

Hintermann, Peterson et Rickels (2014) nous offrent une revue de littérature sur les déterminants du prix des quotas en phase II et nous affirment qu'à chaque fois que la variable « prix du gaz » fut incorporée dans un modèle, celle-ci fut significative et de signe positif.

Creti et al. (2012) obtiennent la signification statistique et la positivité des variables « Switch » et « prix du pétrole » dans leur modèle de régression multiple. Ainsi, pour rappel, une augmentation de la variable « switch » traduit une hausse de l'attrait de la production d'électricité par charbon par rapport à une production par gaz. Creti et al. (2012) expliquent que la baisse du prix du pétrole accompagnée d'une baisse du prix du gaz à partir d'août 2008 ont tiré les prix des quotas vers le bas dès lors que la production d'électricité par gaz devenait comparativement plus intéressante que celle par charbon.

8.3.2. L'impact des facteurs météorologiques sur le prix des quotas

Les études de Lutz, Pigorsch et Rotfub et de Rickels, Görlich et Peterson (cité par Hintermann et al., 2014) ne trouvent pas de liens significatifs entre les températures et les prix observés en phase II et en début de phase III. Ces résultats semblent à première vue contre-intuitifs. Hintermann et al. (2014) nous offrent donc une explication.

Les températures anormalement hautes (basses) sont censées être compensées par des températures basses (hautes) au fil du temps puisqu'elles ne correspondent qu'à des écarts à la moyenne. Selon eux, la réserve de quotas (cfr. 8.4.) accumulée au cours de la phase II a permis aux installations d'absorber temporairement des chocs de températures le temps que d'autres chocs de températures d'effet opposé aient lieu et annulent l'effet des températures sur les émissions.

Si ce phénomène ne s'est par contre pas produit en phase I, malgré l'existence d'un surplus, c'est parce que ce surplus était de bien moindre importance et que la phase ne durait que 3 ans.

8.4. Création d'un surplus de quotas

8.4.1. Introduction

Les émissions vérifiées de phase II s'élevèrent à environ 9,7 milliards de tonnes d'équivalent CO₂ comme nous pouvons le constater dans le *tableau 3* et comme nous le confirme Ellerman et al. (2014). L'offre de quotas sur cette période fut bien supérieure aux émissions vérifiées sur l'ensemble de la phase II. Dès lors, les installations disposèrent de plus de quotas qu'il ne leur était nécessaire pour être en conformité avec les autorités. Au fil de la phase II, un surplus (quotas mis en réserve) de 2 milliards de quotas s'est formé (cfr. *Tableau 3*). Ces chiffres sont aussi confirmés par un communiqué de presse de la Commission européenne le 14 mai 2014.

Ce même communiqué de presse (Commission européenne, 2014a) annonce que les émissions vérifiées de 2013 (1.895 millions de tonnes d'équivalent-CO₂) était à nouveau inférieures au plafond annuel (2.084). De fait, ce communiqué de presse nous informe donc assez logiquement que le surplus a continué à croître atteignant plus de 2,1 milliards de quotas en fin d'année.

Le communiqué de presse de la Commission européenne de 2015 (Commission européenne, 2015c) concernant les émissions vérifiées de 2014 nous dévoile quant à lui une légère diminution du surplus de quotas, ce dernier passant à 2.070 millions de quotas. Les émissions de CO₂ s'élevèrent à 1.812 millions de quotas sur l'année 2014. En suivant la règle de réduction linéaire de l'allocation de quotas, celle-ci aurait dû normalement s'élever à 2.046 millions de quotas (2.084 – 37,435387) et donc conduire à une augmentation du surplus. En fait, en 2014, la Commission honora les premiers engagements de sa politique de « backloading⁶ ». Celle-ci, mise en place pour lutter contre le poids pesant du surplus de quotas sur le cours du marché, prévoyait effectivement de réduire de 400 millions la quantité de quotas mis aux enchères en 2014 (Commission européenne, 2015c). C'est donc cette mesure qui peut expliquer la diminution effective du surplus alors que celui-ci était voué à augmenter.

Concernant les émissions de l'année en cours, il nous faudra attendre la communication de la Commission de 2016 pour déterminer leurs niveaux.

En principe, puisque le plafond est connu à l'avance et qu'une non-conformité oblige l'émetteur à s'affranchir d'une amende, l'EU ETS garantit l'efficacité environnementale du système. Mais entre 2009 et 2013, les émissions sont passées sous les plafonds annuels. Ceux-ci ont donc été

⁶ Cette mesure de « backloading » sera abordée en détail au point 9.2.

temporairement non-contraignants et l'objectif de dépollution fut donc plus qu'accompli, expliquant la formation d'un surplus (Knopf, Koch, Grosjean, Fuss, Flachsland, Pahle, Jakob, & Edenhofer, 2014).

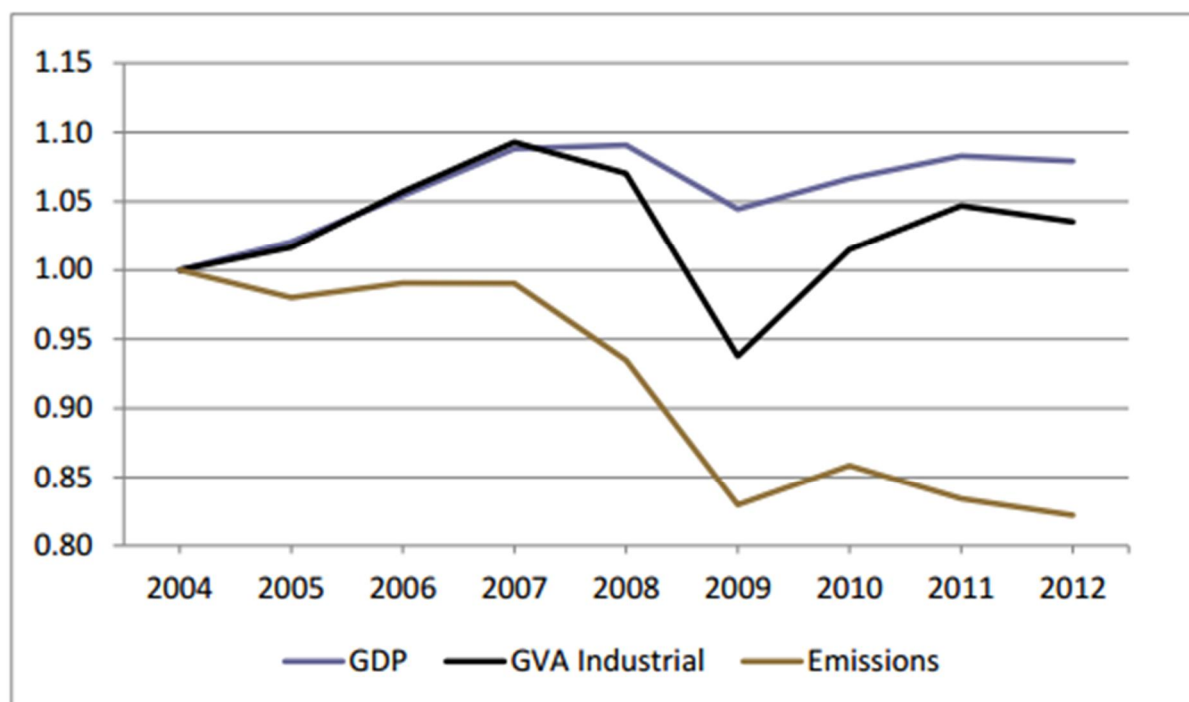
Dans cette partie du mémoire, nous allons nous pencher sur les raisons qui expliquent comment un tel surplus de quotas s'est mis en place et quel impact celui-ci a sur le prix des quotas. Nous constaterons que certaines de ces raisons étaient imprévisibles alors que d'autres sont liées au fonctionnement du SCEQE et à la superposition de politiques environnementales.

8.4.2. Le niveau d'activité économique

Le niveau d'activité économique impacte assez logiquement le niveau des émissions des installations couvertes. La croissance économique augmente la demande en énergie et les niveaux de production industrielle en général (Alberola et al. 2009).

Dès lors que les plafonds et les allocations de quotas sont fixés avant le début de la phase, une baisse d'activité économique imprévisible et donc des émissions associées conduit inéluctablement à une baisse de la demande des quotas.

Partie des Etats-Unis en 2007, la crise économique frappe le monde et l'Europe à partir de 2008. Une sévère récession économique et une crise de la dette souveraine européenne s'en suivent. Entre 2008 et 2009, la crise aurait fait baisser les niveaux de production industrielle des installations couvertes par le SCEQE de 10% selon de Perthuis et Trotignon (2013) et Sartor (2012).

Grphe 3: EU 25 PIB réel, VAB industrielle et émissions 2004-2012

(Source : Ellerman et al., 2014, p. 8)

Le *graphe 3* nous montre l'évolution du PIB (« GDP » en anglais), du VAB industrielle (« GVA industriel » en anglais) et des émissions par rapport à l'année de référence qu'est l'année 2004. Le VAB industrielle correspond « à la valeur de l'output moins la valeur de la consommation intermédiaire ; c'est une mesure de la contribution apportée par un individu, une industrie ou un secteur au PIB » (OCDE, 2001). Le VAB est utilisé ici comme « proxy » de l'activité économique des secteurs couverts par le SCEQE, secteur électrique compris (Ellerman et al., 2014).

La crise économique de 2008 et la grande récession ont eu un impact clairement visible (cfr. *Grphe 3*) sur le PIB et plus spécialement sur le VAB et les émissions. Les années 2008-2009 sont toutes les deux caractérisées par une chute importante du PIB, du VAB industriel et des émissions. On constate ensuite que de 2009 à 2011, le PIB et la production industrielle de l'Europe des 25 se sont redressés pour atteindre des niveaux respectivement plus faibles de 1% et de 5% que ceux d'avant-crise. La crise de la dette souveraine qui frappe l'Europe à partir de la fin de l'année 2010 met un terme à ce redressement du VAB et du PIB et explique la tendance à la baisse amorcée en 2011 et visible sur le *Grphe 3*. En ce qui concerne les émissions, celles-ci ont connu une augmentation de 3,4% en 2010 avant de chuter à nouveau pour atteindre fin 2012 des niveaux plus faibles qu'en 2009 (Ellerman et al., 2014).

La crise a entraîné une diminution importante des émissions et donc de la demande des quotas. L'offre de quotas de 2008-2020 avait quant à elle été fixée sur la base d'hypothèses de croissance économique plus brillantes. Le marché a donc agi comme n'importe quel marché en ajustant les prix compte tenu d'une baisse de demande à offre inchangée (Sartor, 2012).

Si la crise économique est en partie responsable de la baisse des émissions, elle n'est pas seule à avoir agi.

8.4.3. La superposition de politiques climatiques

En 2009, le paquet énergie-climat est mis en place (Sartor, 2012). Celui-ci établit 3 objectifs à atteindre avant 2020 pour l'Union européenne (Commission européenne, 2015d) :

- réduire ses émissions d'équivalent-CO₂ de 20 % par rapport aux niveaux de 1990,
- obtenir une électricité produite à 20 % par des énergies renouvelables et
- améliorer de 20% son efficacité énergétique.

Ce paquet, dès lors qu'il impose certaines nouvelles contraintes énergétiques, peut influencer les niveaux d'émissions futures et donc le prix en affaiblissant la demande de quotas (Sartor, 2012).

Les objectifs de réduction d'émissions de 20% et ceux concernant la part de la consommation d'électricité provenant du renouvelable furent rendu contraignants respectivement par la directive 2009/29/CE et la directive 2009/28/CE. Si les deux premiers objectifs du paquet étaient déjà contraignant en 2009, le dernier concernant l'efficacité énergétique ne le devint qu'en 2012. Néanmoins, le 22 juin 2011, la commission dévoile déjà sa proposition de directive. Les effets sur le cours sont presque immédiats : 2 jours après la proposition, le prix perdit 20% de sa valeur (Sartor, 2012).

Si ces politiques environnementale peuvent sembler complémentaires au SCEQE et bénéfique pour lutter contre le rejet de GES, celle-ci interfèrent en fait dangereusement avec le SCEQE. Goulder (2013) met ainsi en évidence l'impact sur l'efficacité environnementale et économique que peut avoir l'interaction de politiques régulatrices supplémentaires à un système cap-and-trade. Pour ce faire, il part ainsi d'un exemple. Pour cet exemple, il faut imaginer qu'un système cap-and-trade soit mis en place au niveau national aux Etats-Unis et qu'un des Etats du pays décide de mettre en place une politique environnementale supplémentaire telle qu'un second système cap-and-trade afin d'atteindre des objectifs environnementaux plus ambitieux. La réalisation de l'objectif fixé par l'Etat induit donc forcément un dépassement de l'objectif national.

Pourtant, le dépassement de l'objectif dans cet Etat ne conduit pas à une réduction d'émissions supplémentaire au niveau national : il y a simplement une délocalisation de la dépollution vers cet Etat qui permet aux autres Etats de polluer plus puisque le plafond national n'a pas été modifié. En effet, les installations de cet Etat vont se retrouver avec un excès de quotas nationaux qu'elles vont pouvoir écouler sur le marché national.

Cette politique supplémentaire a donc un effet environnemental nul. Mais le danger concerne son impact économique. Elle oblige en effet les industries sous sa juridiction à fournir des efforts supplémentaires là où ces efforts auraient pu être réalisés à moindre coût ailleurs.

Le paquet énergie-climat n'est pas seul à avoir interagi de la sorte avec le SCEQE. Le Royaume-Uni décida en effet d'instaurer une taxe complémentaire au SCEQE sur les émissions de CO₂ du secteur électrique (Goulder, 2013). Cette taxe eut pour effet de réduire les émissions de CO₂ dans le pays et de permettre ainsi aux autres pays européens de polluer plus dès lors que le plafond européen est resté le même. Cette taxe réduisit ainsi la demande de quotas européens de la part de la grande Bretagne poussant le prix des quotas à diminuer.

8.4.4. L'utilisation de crédit Kyoto

Les crédits Kyoto, puisqu'ils permettent de faire valoriser dans le SCEQE des dépollutions réalisées ailleurs, constituent un moyen de délocaliser les efforts de dépollution du sol européen.

Leur prix avantageux par rapport au prix des quotas européens en ont fait une source de dépollution bon marché pour les installations couvertes par le SCEQE (Stephan, Bellassen, & Alberola, 2014). Cette avantage compétitif de crédit Kyoto a donc conduit les installations européennes à en faire usage de manière maximale.

En augmentant l'offre totale de quotas dans le SCEQE, ces crédits ont diminué la quantité d'émissions à réduire sur le sol européen et donc la demande de quotas sur le marché d'échange provoquant une baisse des prix.

Alors que les émissions de phase II étaient déjà sous le niveau des plafonds et permettaient la mise en réserve de quotas, l'afflux massif de crédits Kyoto est venu amplifier ce mouvement. Comme nous l'avons précisé précédemment, l'usage de Crédit Kyoto fut néanmoins limité à 1.600 millions sur la période 2008-2020.

8.5. Les incertitudes concernant le SCEQE post-2020

Gloagen et Alberola (2013) étudient les facteurs qui ont induit la baisse des émissions de 2005 à 2011. Ils concluent ainsi que 600 à 700 millions des 1.100 à 1.200 millions de tonnes de CO₂

réduites sur la période 2005-2011 par rapport à un scénario de référence (correspondant à une poursuite des tendances observées avant cette période) sont dus à deux des objectifs du paquet énergie-climat : 500 millions de tonnes au travers de l'objectif d'atteindre 20% de la consommation d'énergie fournie par des énergies renouvelables en 2020 et 100 à 200 millions de tonnes grâce à l'objectif d'amélioration de l'efficacité énergétique de 20% d'ici 2020. La crise économique aurait réduit les émissions de 300 millions de tonnes entre 2005 et 2011. La variation du prix des fuels (principalement responsable du passage du charbon au gaz) aurait apporté quant à elle une contribution de l'ordre de 200 millions de tonnes à la réduction des émissions, toujours sur cette même période. Cette même étude conclut ainsi que le signal-prix communiqué par le SCEQE a eu un impact quasiment nul sur la baisse des émissions de 2005 à 2011.

Knopf et al. (2014) reprennent dans leur étude les conclusions de Gloagen et alberola (2013). Selon eux, puisque la réduction des émissions fut principalement induite par la crise économique et par le développement des énergies renouvelables et des mesures d'efficacité énergétique, les acteurs du marché n'ont eu nul besoin de mettre en place des stratégies de dépollution supplémentaires ; le plafond d'émission global est en effet resté inchangé. L'usage de crédit Kyoto, comme précisé au 8.4.4., est venu encore amplifier ce surplus de quotas.

Un surplus c'était aussi formé en phase I entraînant les prix vers 0. Bien que le surplus accumulé en fin de phase II soit plus de 20 fois supérieur au surplus de phase I, les prix des quotas restent néanmoins positifs (Ellerman et al., 2014). Ce phénomène met en fait en lumière une caractéristique essentielle du SCEQE à partir de 2008 : le banking interphase.

Les prix positifs reflètent ainsi les attentes du marché qui anticipe une rareté future des quotas mais leurs niveaux assez faibles indiquent que celles-ci ne sont que modestes à long-terme (Knopf et al., 2014).

Koch, Fuss, Grosjean et Edenhofer publient en 2014 un article dans lequel il présente leurs résultats concernant l'importance du pouvoir explicatif des « price drivers » sur le prix des quotas. Ces auteurs concluent ainsi que si la crise économique, le développement des énergies renouvelables et des mesures d'efficacité énergétique et l'usage de crédits Kyoto ont eu un impact significativement négatif sur le prix des quotas en phase II et en début de phase III, celui-ci est plus limité qu'espéré. Selon eux, seuls 10% des fluctuations seraient ainsi expliquées par ces facteurs fondamentaux. Concernant les 90 % restants, ils appellent à poursuivre les recherches pour y trouver une explication. Ils émettent néanmoins certaines hypothèses : les

incertitudes et le manque de crédibilité des annonces politiques concernant l'après-2020 pèseraient sur le prix des quotas.

Quel qu'en soit l'ampleur, il est probable que l'incertitude concernant les phases à venir pèse sur les anticipations de la rareté future des permis et donc sur le prix.

Selon Hu et al. (2015), le surplus de quotas cumulé en phase II et en début de phase III devrait garantir la conformité des installations couvertes par le SCEQE au-delà de 2020 sans qu'elles n'aient à fournir d'efforts supplémentaires de dépollution. Les annonces et les décisions concernant l'allocation de quotas en post-2020 devraient ainsi influencer le prix des quotas dès lors qu'elles impacteraient le niveau de rareté attendu des quotas et donc les prix.

Comme nous le dit Sartor (2012, p. 2), « si les acteurs du marché jugent que l'offre de quotas continuera de baisser dans les 10 à 20 années à venir et que cela pourrait signifier au final une hausse significative des prix du carbone, alors les prix bas devraient créer aujourd'hui un surcroît de demande d'EUA et provoquer dès à présent la hausse de leur prix ».

On constate donc que si les « price drivers » peuvent expliquer les variations de prix au fil du temps, c'est finalement la définition du niveau d'ambition climatique reflétée par l'offre de quotas qui influence le niveau des prix.

9. Réformer le système

9.1. Le danger des prix actuels

Avant toute chose, il est intéressant de se pencher sur le scénario où la phase IV (2021-2030) est caractérisée par un facteur de réduction linéaire de 1,74% et où aucune réforme n'est mise en place. Hu et al. (2015) prévoient ainsi les émissions des installations couvertes par le SCEQE sur bases des règles actuelles du SCEQE et d'hypothèses concernant les taux de croissance économique attendus pour l'Europe des 27 jusqu'en 2030. Ils estiment ainsi que le surplus devrait continuer à augmenter jusqu'en 2016 avant de se résorber et devenir nul en 2025. Cette estimation part de l'hypothèse qu'aucun effort de dépollution ne sera réalisé avant que le surplus n'ait été entièrement résorbé et que les installations n'agissent donc pas par anticipation à la rareté future des quotas.

Si leurs prévisions se basent sur une hypothèse peu probable - elle nécessite une distribution du surplus au sein des installations assurant que celles-ci arrivent au bout de leur réserve de quotas en même temps -, elles restent néanmoins illustratives de l'importance du surplus cumulé.

Elles montrent toute l'importance d'une réforme du système afin d'instaurer rapidement un signal-prix qui puisse inciter l'économie européenne à se muter en une économie bas carbone.

En effet, selon les prévisions exposées ci-dessus, le surplus cumulé de quotas devrait permettre de couvrir les émissions des installations industrielles et énergétiques pendant encore près d'une décennie et ce sur base de perspectives de croissance plutôt optimistes (près de 2% de croissance du PIB réel par année sur la période 2015-2030).

Les efforts de dépollution à réaliser sur la fin de la phase III et sur la phase IV seront donc faibles du fait de ce surplus. Mais les incertitudes et le manque de crédibilité concernant les politiques environnementales de long terme empêchent actuellement la prise en compte de ses derniers dans les stratégies de dépollution.

Le danger de cette non-prise en compte des ambitions climatiques de long terme est double d'après Sartor (2012). D'une part, les installations continueront à investir dans des équipements intensifs en carbone qui ne sont pas en phase avec les objectifs environnementaux européens. Ces objectifs, s'ils venaient à devenir contraignants, nécessiteraient ainsi un remplacement de ces investissements induisant un important gaspillage puisqu'avec un signal-prix suffisant, ces investissements auraient déjà été réalisés.

Deuxièmement, les prix observés actuellement ne suffisent pas à stimuler la R&D de technologies propres. A nouveau, si les objectifs environnementaux tels que ceux proposés pour 2050 venaient à devenir contraignants, la R&D devrait se faire de manière plus intensive et sur une plus courte période induisant des coûts plus importants que si la R&D avaient été stimulés plus tôt par un signal-prix plus élevé reflétant les objectifs climatiques de long terme

9.2. Backloading

9.2.1. Un mécanisme et des négociations qui déçoivent

La première réponse européenne au surplus cumulé est sa politique de « backloading ». Cette réforme prévoit une modification du débit de distribution des quotas au cours de la phase III tout en laissant la quantité totale de quotas alloués inchangée (Commission européenne, 2015e).

Le volume de quotas mis aux enchères serait ainsi réduit de (Commission européenne, 2015e):

- 400 millions en 2014
- 300 millions en 2015
- 200 millions en 2016

et restitué au travers des enchères de 2019 à hauteur de 300 millions et de 2020 à hauteur de 600 millions.

L'étude de Koch, Grosjean, Fuss et Edenhofer (2015) étudie l'impact des annonces et des décisions concernant la mesure de « backloading » sur le cours des quotas. Ils élaborent ainsi un modèle statistique permettant de mesurer l'impact de chaque annonce ou décision politique concernant les réformes du SCEQE en comparant, ex-post, le prix des quotas au prix qu'il serait dans un scénario de référence où l'annonce et/ou la décision n'aurait/auraient pas lieu.

Ils partent ainsi de l'hypothèse que le prix des quotas réagit aux nouvelles annoncées concernant l'offre de quotas dès lors que les acteurs du marché agissent rationnellement en mettant à jour leurs attentes concernant la rareté future des quotas.

De manière générale, Koch et al. (2015) mettent en lumière un effet négatif de la mesure de « backloading » telle qu'elle fut négociée et finalement approuvée, ce qui ne va évidemment pas de pair avec les intentions de l'Europe.

La proposition initiale de « Backloading » de 2011 avait initialement montré un effet positif sur le prix des quotas puisque celle-ci s'était accompagnée dans un premier temps d'une hausse des prix de 22,67% (Koch et al., 2015). Mais l'effet résultant sur les prix de la mesure de «

backloading » s'est petit à petit amoindri au fil du temps et des négociations politiques jusqu'à devenir significativement négatif à partir de la seconde moitié de 2012. L'effet négatif sur les prix s'est par la suite encore amplifié, au fil des négociations jusqu'à l'adoption finale de la mesure.

La proposition de décembre 2011 (« set-aside proposal ») prévoyait en effet une mise en place de la mesure dès l'entrée du SCEQE en phase III et ne précisait pas si les quotas retirés des allocations (1,4 milliards) allaient ou non être annulés. La hausse du prix de 22.67% qui suivit la divulgation de cette proposition reflétait ainsi les attentes du marché d'un possible abaissement du plafond global en cas de destruction des quotas (Koch et al., 2015).

A partir du début de l'année 2012, le processus politique pour adopter la proposition semble se corser et prendre du retard. En effet, une telle modification de l'offre de quotas nécessiterait un amendement de la directive.

En juillet 2012, la commission révèle son intention d'amender la directive mais révèle aussi définitivement que l'annulation de 1,4 milliards de quotas ne sera plus d'actualité. La mesure de « backloading » est ainsi revue et l'on parle désormais d'une baisse du débit de mise aux enchères des quotas sur les années 2013-2015 en faveur des 2019-2020 de l'ordre de 400 millions, 900 millions ou 1.200 millions de quotas. Cette annonce et la divulgation de la proposition législative quelques mois plus tard réajustent les attentes du marché et le prix baisse de 4,7% lors de l'annonce et de 23,21% lors de la divulgation de la proposition législative (Koch et al., 2015).

Les difficultés rencontrées par la suite lors du vote parlementaire occasionnent des reports pour la mise en place de la mesure de « backloading ». Comme nous le montrent Koch et al. (2015), ces obstacles politiques continuent leur effet dépressif sur le prix.

La réforme, telle que nous la connaissons aujourd'hui, fut finalement votée en décembre 2013 suite à un compromis entre le Conseil européen et le parlement qui fixèrent la quantité de quotas sur laquelle porte le « backloading » à 900 millions. Elle fut ensuite approuvée par le Comité parlementaire européen traitant du changement climatique en Janvier 2014 (Chaton, Creti, & Peluchon, 2015).

Comme ils nous l'expliquent, si cette nouvelle mesure de réforme a d'une part déçu par son contenu, le long processus politique de mise en place et de négociations qui l'a accompagné a surtout érodé la confiance et la foi que le marché plaçait dans l'autorité politique et dans sa capacité à réformer de manière stricte le système.

9.2.2. Les effets du « backloading »

La Commission européenne (2014b), dans son « proportionate impact assessment », nous décrit les effets attendus de sa mesure de « backloading ».

Les effets du « backloading » sur les prix y sont décrits comme incertains.

Théoriquement, dans un marché parfait et donc sans incertitude, l'effet du « backloading » est nul puisque la mesure est « cap neutral », c'est-à-dire qu'elle ne modifie pas le plafond d'émission. Les acteurs du marché vont en effet parfaitement anticiper que la baisse du surplus provoquée par le « backloading » n'est que temporaire. La temporalité de la distribution de quotas va induire une pression à la hausse du prix des quotas puisque certaines installations vont se tourner vers le marché pour couvrir leur déficit de quotas. Les installations en surplus vont quant à elle réagir à cette pression à la hausse du prix en revendant des quotas puisqu'elles anticipent parfaitement qu'elles pourront racheter à bas prix leurs quotas vendus une fois que les quotas reportés seront réinjectés dans le marché (Commission européenne, 2014b).

Dans la pratique, la situation est bien sûre différente puisqu'il est clair que de nombreuses incertitudes persistent. Comme nous l'avons mis en lumière précédemment, la demande de quotas et de manière plus large les émissions sont dépendantes d'un grand nombre de facteurs : le niveau d'activité économique, les facteurs météorologiques, les prix des carburants etc. Il persiste donc toujours un risque, pour les installations, de se débarrasser, même partiellement et provisoirement, des quotas mis en réserve en les vendant sur le marché dès lors que les facteurs influençant le niveau d'émissions ne peuvent pas être parfaitement anticipés.

La hausse du prix provoquée par la mesure de « backloading » sera donc dépendante de la volonté qu'ont les installations de vendre leur surplus sur le marché en réponse à la pression à la hausse sur les prix induite par les installations en position courte (Commission européenne, 2014b).

Comme nous l'avons vu avec l'étude de Koch et al. (2015), l'effet provoqué par le « backloading » sur le prix des quotas semble avoir été contraire à son objectif. Cependant, leur étude ne permet pas de dissocier l'effet provoqué par la mesure en elle-même et celui provoqué par le processus politique qui a accompagné sa mise en place.

En un sens, le « backloading » doit donc être en partie responsable des prix observés actuellement sur le marché puisque les deux premiers reports de 400 et 300 millions de quotas ont déjà été effectués et que, comme nous l'avons vu, les marchés réagissent aussi à priori quand ils anticipent une rareté future de quotas.

Si l'ampleur de l'effet est donc incertaine et s'il faut attendre des études ex-post pour démontrer l'impact qu'a eu le « backloading » sur le prix des quotas, il est en tout cas clair que la mesure ne constitue pas une réponse à moyen et long terme face au surplus cumulé depuis 2009. Le « backloading » est en effet qualifié de mesure « cap neutral » puisqu'elle ne fait que postposer la distribution de quotas sur une même phase. Ainsi, si le « backloading » a provoqué et provoquait encore éventuellement une hausse de prix, celle-ci retomberait assez rapidement en 2019 et 2020 lors de la reconstitution du surplus initial par la mise aux enchères des quotas « back-loadés » (de Perthuis, & Trotignon, 2013).

Ce qui semble également clair c'est que les négociations telles qu'elles furent menées et la mesure telle qu'elle fut adoptée semble avoir déçu les marchés. Les ambitions de la « set-asside proposal » revues à la baisse en devenant la réforme de « backloading » telle que nous la connaissons aujourd'hui ont érodé la confiance que les acteurs du marché avaient placée en l'autorité régulatrice. Le retard que prirent les négociations et le long et pénible chemin parcouru pour mettre en place une réforme décevante ont fait passer un message au marché : la mise en place de réforme vraiment contraignante et engagée semble difficile.

9.3. Le SCEQE post-2020

9.3.1. Introduction

En 2020, le SCEQE entamera sa dernière année de phase III. L'Europe ne semble néanmoins pas prête à abandonner sa principale arme face aux émissions de GES. Son «2050 Roadmap » suggère ainsi un niveau d'émissions pour 2050 80% plus faibles que le niveau d'émissions de 1990 (Commission européenne, 2015f). Pour atteindre cet objectif, l'Europe se fixe ainsi des objectifs intermédiaires pour 2030 et 2040.

Le 23 octobre 2014, le Conseil européen approuve la proposition de la commission européenne qui fixe l'objectif de réduction des émissions de GES à atteindre d'ici 2030 à 40% par rapport aux émissions de 1990 (Hu et al., 2015). Les objectifs de réductions pour 2040 sont quant à eux fixés à 60%.

Ces engagements réfèrent directement à l'ambition climatique européenne et fournissent des informations concernant le niveau des plafonds d'émissions d'ici à 2050 (Koch et al., 2015).

Pourtant, Koch et al. (2015) nous montrent que l'annonce en mars 2011 concernant les objectifs de 2050 n'a pas eu d'effet sur le prix des quotas. Si cette annonce aurait dû normalement dévoiler l'importance des efforts à réaliser sur le long terme, la confiance érodée des marchés et

le manque d'informations concrètes concernant l'après 2020 expliquent cet effet quasiment nul sur le prix.

Depuis lors, les discussions et les négociations sur le SCEQE et la politique climatique de phase IV (2021-2030) ont été engagées.

En principe, le SCEQE prévoit une diminution du plafond européen d'émissions au même rythme qu'en phase III à l'aide du facteur de réduction linéaire annuel de 1,74% (Ellerman et al., 2014). Les objectifs de 2030 sont pourtant inatteignables à l'aide de ce facteur de réduction linéaire et c'est pourquoi l'Europe propose de faire passer ce facteur de 1,74% à 2,2 % à partir de 2021 (Carbon Market Watch, 2014). Cette proposition fait partie des 2 principales réformes du SECQE pour la phase IV et est toujours en cours de négociation.

Sa deuxième proposition de réforme est l'instauration d'une « Market stability Reserve » (MSR) semblable en certains points au « backloading » mais agissant de manière plus dynamique à l'aide de la mise en place de certains seuils d'activation automatiques définis sur base de la taille du surplus de quotas. Sa mise en place est sur le point d'être acceptée.

9.3.2. Les mesures

Avant de comprendre les effets attendus de ces réformes sur le plafond d'émissions de phase IV et sur leur capacité à raréfier l'offre de quotas afin de faire grimper les prix et stimuler la décarbonation de l'industrie européenne, nous allons tout d'abord en décrire les mécanismes.

La première réforme propose de faire passer le facteur linéaire de réduction à 2,2% au lieu des 1,74% initialement prévu. Cette réforme a donc pour effet d'accélérer la diminution du plafond européen des émissions et donc d'augmenter la vitesse d'absorption du surplus. Les émissions cumulées sur la période 2021-2030 seraient ainsi inférieures de 524 millions de tonnes par rapport à la situation de maintien du facteur de régression à 1,74% sur la même période (Hu et al., 2015).

La deuxième réforme est celle de l'instauration du MSR. Celle-ci prévoit l'ajustement de la quantité de quotas mis aux enchères en fonction du niveau du surplus de quotas sur le marché.

Le MSR fonctionnera sur base de seuils d'activation plaçant ainsi en réserve certains quotas lorsque la taille du surplus passe au-delà d'un certain seuil et libérant des quotas lorsque la taille du surplus passe sous un certain seuil.

Ainsi, chaque année (année t), au moment de la vérification des émissions de l'année précédente (année t-1), le surplus⁷ de quotas est calculé et :

- 12% du surplus ou minimum 100 millions de quotas entrent dans la réserve en étant retirés de la quantité vendue aux enchères sur l'année qui suit (année t+1) si ce surplus dépasse 833 millions de quotas,
- 100 millions de quotas sont ajoutés à la vente aux enchères de l'année suivante (année t+1) en étant retirés de la réserve si ce surplus est inférieur à 400 millions de quotas.

De plus, à tout moment, si le prix observé est trois fois supérieur à la moyenne des prix des deux dernières années et l'est depuis plus de 6 mois consécutifs, 100 millions de quotas sont libérés de la réserve pour être vendus en plus à la prochaine vente aux enchères.

9.3.3. Les effets attendus

9.3.3.1. Market stability Reserve

Les effets de la MSR sont, au même titre que le « backloading », assez incertains (Commission européenne, 2014c). En effet, les deux mesures sont qualifiées de « cap neutral » c'est-à-dire qu'elles ne modifient pas la valeur du plafond d'émissions. Les deux mesures, bien que par des processus différents, ne modifient que le débit de la quantité de quotas mise aux enchères.

En principe, dans le cas d'un marché parfait sans incertitude, tout comme nous l'avons expliqué précédemment pour le « backloading », l'effet de la MSR serait nul puisque la mesure est « cap neutral » et que les acteurs du marché parviennent à anticiper parfaitement les effets de la mesure.

Bien sûr, dans la pratique les choses sont différentes. Les effets sur le prix dépendront de la volonté qu'ont les installations en position longue de vendre une partie de leur surplus. Puisque les émissions futures ne savent jamais être anticipées avec certitude, l'augmentation des prix reflète donc la prime de risque que ces installations en position longue exigent pour couvrir le risque de ne plus être capable de couvrir leurs émissions futures suite à la vente de quotas.

Les effets de la MSR pourraient donc provoquer une hausse du prix mais l'ampleur de cette hausse est imprévisible. De plus, tout comme pour le « backloading », cette hausse se transformera en baisse de prix lorsque les quotas seront réinjectés sur le marché.

⁷ Le surplus équivaut à la différence entre (Knopf et al., 2014) :

- tous les quotas distribués plus les crédits Kyoto introduit dans le SCEQE depuis 2008 et
- le cumul des émissions vérifiées depuis 2008 plus les quotas déjà dans la réserve au moment du calcul.

La littérature scientifique manque encore à l'heure actuelle de littérature permettant de prévoir les effets de la MSR. Néanmoins, l'on qualifie souvent, et assez paradoxalement, cette mesure de déstabilisante puisqu'elle amplifierait la volatilité des prix.

Elle risquerait donc potentiellement de nuire au but du SCEQE qui est de transmettre un signal-prix clair sur lequel les installations doivent se baser pour investir dans des technologies bas carbone (Knopf et al., 2014).

9.3.3.2. Facteur de réduction linéaire à 2,2%

La deuxième proposition de la Commission européenne est de faire passer le facteur de réduction linéaire à 2,2% au lieu des 1,74% initialement prévus.

Cette mesure, contrairement à la MSR, n'est de fait pas « cap neutral » puisqu'elle augmente les ambitions climatiques à atteindre en 2030. En effet, cette mesure augmenterait l'effort de dépollution à réaliser sur la période 2021-2030 de 524 millions de tonnes (Hu et al., 2015).

Dès lors, à demande inchangée, cette diminution de l'offre de quotas devrait provoquer une hausse du prix des quotas. De plus, son caractère clair et prévisible devrait provoquer un effet immédiat sur le prix des quotas. Cette mesure est d'ailleurs indispensable afin d'atteindre les objectifs environnementaux que l'Union Européenne a fixé pour 2050. En effet, à l'aide du facteur de réduction linéaire actuel de 1,74%, ceux-ci ne sont pas atteignables (Burtraw, Löfrgen, & Zetterberg, 2014).

Cette mesure n'est pour le moment qu'en cours de négociation et en phase précoce dans le processus politique d'acceptation. Cela explique d'ailleurs, selon Koch et al. (2015), pourquoi la divulgation de la proposition de cette mesure n'a eu aucun effet sur le prix des quotas alors qu'en toute logique elle aurait dû en avoir un.

9.4. Un besoin d'engagement fort

A l'heure actuelle, l'Union européenne témoigne d'intention ambitieuse pour 2050. Pourtant, la mise en place actuelle de ses politiques environnementales ne semble pas être cohérente avec ces intentions. La politique de « backloading » et la future MSR sont toutes les deux des réponses qui identifient le problème comme étant exclusivement le surplus et qui n'ont même pas la faculté de le solutionner.

Les négociations actuelles qui portent sur la phase IV et sur la révision du facteur de réduction linéaire sont une première étape indispensable et cohérente pour l'atteinte des objectifs de 2050

mais ne sont pourtant pas encore suffisantes si l'Union européenne souhaite atteindre ses objectifs de manière optimale.

Les prix actuels, comme nous l'avons dit, reflètent un niveau d'ambition assez faible concernant la période post-2020. La faible crédibilité dont les autorités européennes pâtissent actuellement, empêche la prise en compte des intentions climatiques de long terme non encore formalisées. Il semble donc nécessaire dès aujourd'hui que l'Union européenne établisse un cadre légal et des règles prévisibles et crédibles pour le SCEQE sur le long terme afin de permettre aux installations couvertes de mettre en place des stratégies cohérentes tenant compte des objectifs à atteindre pour 2050. La définition du cadre légal pour la période 2020-2050 lèverait ainsi toutes les incertitudes sur le niveau d'effort à fournir pour 2050 et qui pèsent aujourd'hui sur le prix des quotas. Cette mesure permettrait ainsi de redynamiser dès aujourd'hui le prix du carbone, stimulant ainsi les investissements et la R&D en technologies bas carbone.

Conclusion

Ce mémoire avait pour objectif de porter un regard critique sur le Système Communautaire d'Echange de Quotas d'Emission (SCEQE) qui constitue l'arme principale de l'Union européenne face à la lutte contre le rejet de GES.

Le rôle du SCEQE est de stimuler l'investissement et la R&D de technologies bas carbone. Chaque installation doit être capable de remettre aux autorités, en fin d'année, un nombre de quotas (chaque quota correspond au droit d'émettre une tonne de CO₂) suffisant pour couvrir ses émissions vérifiées de l'année écoulée. Le marché a alors pour but d'offrir un signal - le prix des quotas - aux installations qui doit leur permettre d'orienter leurs stratégies de dépollution : acheter des quotas ou dépolluer si cela leur coûte moins cher que de couvrir leurs émissions à l'aide de quotas achetés.

En partant du constat que le cours des quotas connaît depuis 2009 une forte tendance à la baisse, nous nous sommes demandé ce qui pouvait expliquer cette tendance, et donc de manière générale quel était le processus de formation du prix des quotas. Nous nous sommes ensuite demandé si le prix actuel des quotas représentait un potentiel danger pour l'atteinte des objectifs environnementaux européens. Après y avoir répondu positivement, nous avons tenté de comprendre si les réformes envisagées pour le SCEQE étaient capables de répondre à ses faiblesses.

Avant de pouvoir poser un quelconque diagnostic sur le SCEQE, il nous a d'abord fallu poser un cadre théorique pour en comprendre le fonctionnement. Nous avons donc dans un premier temps, brièvement introduit le contexte historico-politique et les enjeux environnementaux qui ont conduit l'Europe à mettre en place un système cap-and-trade. Par la suite, sur base de la théorie économique, nous avons mis en lumière l'aptitude des systèmes cap-and-trade à internaliser le coût des émissions dans la fonction de profit des pollueurs et à atteindre des objectifs environnementaux de manière efficiente. Enfin, nous avons décrit le cadre législatif qui gouverne les règles de fonctionnement du SCEQE.

En partant d'une littérature riche en études réalisées ex-post sur les 10 premières années du SCEQE, nous avons pu comprendre le processus de formation des prix.

Le prix observé dans le SCEQE résulte comme pour tout marché de l'équilibre entre l'offre et la demande. Mais ce qui distingue le SCEQE d'un marché ordinaire c'est que l'offre de quotas est fixée à l'avance par l'autorité régulatrice. Celle-ci traduit en fait le niveau d'ambition de sa lutte contre le rejet de Gaz à effet de serre (GES). Elle est définie au travers du plafond d'émissions qui est distribué sous forme de quotas aux installations.

Les variations de la demande expliquent donc entièrement les variations de prix puisqu'elles augmentent la pression sur l'offre qui, elle, ne varie pas. La demande sur le marché est dépendante des émissions puisque toute tonne de CO₂ émise doit être couverte par un quota. Mais la demande reflète aussi la rareté future des quotas. Ainsi, si les acteurs du marché anticipent une hausse de la demande future de quotas, ceux-ci achèteront des quotas, soit par spéculation, soit, et à condition bien sûr que cela représente une bonne opportunité face à la stratégie de dépollution, pour couvrir leurs émissions futures en faisant ainsi grimper les prix.

Dans ce mémoire, nous avons identifié un grand nombre de facteurs qui expliquent les variations de la demande de quotas et permettent de justifier les fluctuations de prix observées jusqu'à présent. Il en ressort qu'un grand nombre de facteurs fondamentaux influencent les émissions et donc la demande de quotas : prix des carburants, facteurs météorologiques, niveau d'activité économique et de consommation d'électricité.

Les annonces annuelles d'avril 2006 et 2007 concernant les émissions vérifiées des deux premières années de phase I ont dévoilé toute l'importance de l'anticipation future de la rareté des quotas dans la formation des prix. En révélant un surplus de quotas (quotas alloués dépassant les émissions vérifiées), qui trouvent d'ailleurs de multiples explications, les annonces ont provoqué une chute instantanée des prix en réajustant les attentes du marché. Les prix ont ainsi convergé vers zéro puisque les quotas n'étaient valables qu'en phase I (2005-2007) et qu'il devenait évident que les quotas ne seraient plus jamais rares.

La phase II s'est elle aussi caractérisée par la formation d'un surplus de quotas. La crise économique de 2009 et la récession qui l'a suivie ont fait baisser les émissions alors que l'offre de quotas avait déjà été fixée. La mise en place de certaines politiques environnementales complémentaires a conduit certaines installations, principalement énergétiques, à diminuer leurs émissions, affaiblissant ainsi encore plus la demande de quotas sur le marché. Finalement, l'afflux de crédits Kyoto à très bas prix et valorisables dans le SCEQE est venu agrandir la taille du surplus cumulé.

Ces trois facteurs ont permis aux acteurs du marché de mettre en réserve un surplus de plus de 2 milliards de quotas assurant ainsi, sans le moindre effort supplémentaire de dépollution, leur conformité au-delà de la fin de la phase III.

Néanmoins, si les prix sont restés positifs malgré ce surplus, c'est parce que le marché anticipait et anticipe toujours une certaine rareté des quotas à long terme. Leurs niveaux de prix faibles

reflètent par contre l'idée que le marché se fait de la période post-2020 et de son niveau d'ambition climatique.

En effet, si la faiblesse actuelle du SCEQE s'explique par ce surplus, elle s'explique aussi par l'incapacité des politiques européennes à trouver une solution face à lui et à mettre en place, dès aujourd'hui, des règles claires, prévisibles et contraignantes qui communiquerait aux industries couvertes, l'ambition des efforts à réaliser sur le long terme et donc la vraie valeur des quotas.

La première mesure de court terme mise en place par l'Union européenne fut celle de « backloading ». Celle-ci prévoyait initialement de retirer définitivement des quotas du marché. Cette proposition qui prévoyait un effet clair en réduisant l'offre de quotas, avorta à la suite d'une opposition majoritaire au moment du vote. C'est finalement, au bout d'un processus politique long de deux ans, que les politiques s'accordèrent sur une mesure nettement moins ambitieuse prévoyant une simple modification de court terme du débit de distribution des quotas laissant au bout du compte le surplus intact. Alors que la mesure devait produire au moins une hausse temporaire du prix des quotas (suivie d'une baisse lorsque les quotas seront réinjectés sur le marché), les négociations telles qu'elles furent menées ébranlèrent la confiance que le marché plaçait en l'autorité européenne pour parvenir à des objectifs ambitieux pour 2050.

Alors que les objectifs post-2020 auraient dû communiquer la vraie valeur des quotas aux industries, seuls les objectifs climatiques de 2030 furent acceptés. Pour la phase IV (2021-2030), deux propositions de réformes furent mises sur la table.

La première fut acceptée et prévoit la mise en place d'une Réserve de Stabilité de Marché permettant de limiter à la taille du surplus en circulation. Les effets de cette mesure sont décrits comme incertains et le manque de compréhension à son sujet appelle à des études complémentaires. Néanmoins, l'incertitude concernant l'ampleur de ses effets, et la volatilité des prix qu'elle provoque (retrait temporaire de quotas puis redistribution ultérieure de ces quotas) montrent la faiblesse de cette mesure à communiquer un signal-prix clair aux industries.

La deuxième mesure prévoit quant à elle une accélération de la réduction des plafonds d'émissions à partir de 2021, relativement à ce qui est prévu pour le moment. Si cette mesure venait à passer, elle s'accompagnerait d'une hausse du prix des quotas mais aussi d'un regain de crédibilité du régulateur puisqu'elle mettrait enfin les trajectoires des plafonds en lien avec les objectifs de réduction pour 2030. Néanmoins, tout porte à croire qu'au vu du déroulement des négociations concernant le « backloading », cette proposition ne sera pas facile à faire passer.

Le « backloading » et la MSR ne semblent donc pas être des solutions pour doper les prix et les ajuster à ce qu'ils devraient être afin d'atteindre les objectifs de 2050 de manière optimale. Le risque n'est pourtant pas faible. Avec des prix trop faibles pour stimuler l'investissement et la R&D en technologie bas carbone, les efforts de dépollution sont donc reportés à plus tard et risquent dès lors de coûter cher s'ils doivent être réalisés de manière intensive sur une courte période.

Il est donc essentiel que l'Europe encadre au plus vite, et légalement, ses objectifs environnementaux à long terme pour envoyer un message clair aux industries. Puisque les prix reflètent les anticipations de rareté future des quotas, il est donc temps que ces prix reflètent l'ambition climatique européenne à long terme afin de stimuler dès aujourd'hui les investissements et la R&D en technologies bas carbone.

Bibliographie :

- Alberola, E., & Chevallier, J. (2009). European carbon prices and banking restrictions : evidence from phase I (2005-2007). *The energy journal*, 30(3), 51-79.
- Alberola, E., Chevallier, J., & Chèze, B. (2008). Price drivers and structural breaks in European carbon prices 2005-2007. *Energy policy*, 36, 787-797.
- Alberola, E., Chevallier, J., & Chèze, B. (2009). The EU ETS : CO2 prices drivers during the learning experience (2005-2007), *HAL archives ouvertes*, halshs-00389916, 11. En ligne <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00389916/document>.
- Aykut, S.C. (2014). Gouverner le climat, construire l'Europe : l'histoire de la création d'un marché du carbone (ETS). *Critique internationale*, 62, 39-55.
- Bailey, I. (2010). The EU emissions trading scheme. *Climate change*, 1(1), 144-153.
- Berta, N. (2010). Les archés des permis négociables de SO2 et CO2: des premiers pas délicats. *Revue française de socio-économie*, 1(5), 185-204.
- Buchner, B., Catenacci, M., & Sgobbi, A. (2007). Governance and environmental policy integration in Europe: what can we learn from the EU Emission Trading Scheme? *Fondazione Eni Enrico Mattei*, 54, 30.
- Buchner, B., & Ellerman, D. (2006). Over-allocation or abatement? A preliminary analysis of the EU ETS based on 2005 emissions data. *Fondazione Eni Enrico Mattei*, 139, 44.
- Bureau, D. (2005). Economie des instruments de protection de l'environnement. *Revue française d'économie*, 19(4), 83-110
- Chenenièrre, C. (2009). Le marché euroéen de quotas de CO2. *Courier hebdomadaire du crisp*, 33(2040), 5-51.
- Burtraw, D., Löfgren, A., & Zetterberg, L. (2014). A price floor solution to the allowance surplus in the EU Emissions Trading System. *Ressources for the future issue brief*, 14(2), 8.
- Brink, C., Volleberh, H., Verdonk, M., & van der Werf, E. (2015, janvier). *Quantifying the effects of reforming the EU Emissions Trading System. A computable general equilibrium analysis*. Communication présentée à la troisième Conférence annuelle de la Green Growth Knowledge Plateform, Venise. En ligne http://www.green-growthknowledge.org/sites/default/files/VanderWerf_Quantifying_the_effects_of_reforming_the_EU_Emissions_Trading_System.pdf.

- Carbon market watch. (2014). What's needed to fix the EU's carbon market ? recommendations for the Market Stability Reserve and future ETS reform proposals. *Carbon market watch policy briefing, july 2014*, 8. En ligne http://carbonmarketwatch.org/wp-content/uploads/2014/07/ETS-POLICY-BRIEF-JULY-2014_final_1.pdf.
- Chaton, C., Creti, A., & Peluchon, B. (2015). Banking and back-loading emission permits. *Energy policy*, 82, 332-341.
- Chevallier, J. (2012). Carbon price drivers : an updated literature review. *Journal of economics surveys*, 26(1), 157-176.
- Coase, R. H. (1960). The problem of social cost. *Journal of law and economics*, 3, 1-44.
- Committee on Climate Change. (2014). *Meeting carbon budgets: 2014 progress report to Parliament*. London: Committee on Climate Change. En ligne https://www.theccc.org.uk/wp-content/uploads/2014/07/CCC-Progress-Report-2014_web_2.pdf, consulté le 18/07/2015.
- Commission européenne. (1998a). *COM(1998) 353 final. Communication de la Commission au Conseil et au Parlement européen. Changement climatique – vers une stratégie communautaire post-Kyoto*. En ligne <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:51998DC0353&from=FR>.
- Commission européenne. (1998b). *Communiqué de presse : 2106^{ème} session du conseil environnement du 16 et 17 juin 1998*. En ligne http://europa.eu/rapid/press-release_PRES-98-205_fr.htm, consulté le 15/05/2015.
- Commission européenne. (2009). *L'action de l'UE pour lutter contre le changement climatique : le système communautaire d'échange de quotas d'émission (SCEQE)*. Luxembourg: Office des publications officielles des Communautés européennes. Doi : 10.2779/81778.
- Commission européenne. (2013). *Commission welcomes EP vote on ETS backloading*. En ligne http://ec.europa.eu/clima/news/articles/news_2013070302_en.htm, consulté le 25/07/2015.
- Commission européenne. (2014a). *Communiqué de presse : Emissions trading: 2013 data show lower emissions but surplus of allowances persists*. En ligne http://europa.eu/rapid/press-release_IP-14-561_en.htm, consulté le 21/07/2015.

- Commission européenne. (2014b). SWD(2014) 50 final. Impact assessment accompanying the document Commission Regulation (EU) No 176/2014 of 25 February 2014 amending Regulation (EU) No 1031/2010 in particular to determine the volumes of greenhouse gas emission allowances to be auctioned in 2013-2020. *Commission staff working document*. En ligne http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/reform/docs/swd_2014_50_en.pdf.
- Commission européenne. (2014c). SWD(2014) 17 final. Impact assessment accompanying the document Proposal for a Decision of the European Parliament and of the Council concerning the establishment and operation of a market stability reserve for the Union greenhouse gas emission trading scheme and amending Directive 2003/87/EC, *Commission staff working document*. En ligne <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014SC0017&from=EN>.
- Commission européenne. (2015a). *Allowances and caps*. En ligne http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/cap/index_en.htm, consulté le 23/07/2015.
- Commission européenne. (2015b). *EU ETS 2005-2012*. En ligne http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/pre2013/index_en.htm, consulté le 23/07/2015.
- Commission européenne. (2015c). *Communiqué de presse : Emissions trading: 2014 data shows emissions reduction*. En ligne http://europa.eu/rapid/press-release_IP-15-4987_en.htm, consulté le 22/07/2015.
- Commission européenne. (2015d). *The 2020 climate and energy package*. En ligne http://ec.europa.eu/clima/policies/package/index_en.htm, consulté le 22/07/2015.
- Commission européenne. (2015e). *Structural reform of the european carbon market*. En ligne http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/reform/index_en.htm, consulté le 25/07/2015.
- Commission européenne. (2015f). *Roadmap for moving to a low-carbon economy in 2050*. En ligne http://ec.europa.eu/clima/policies/roadmap/index_en.htm, consulté le 29/07/2015.
- Convery, F., Ellerman, D., & de Perthuis, C. (2008). *Le marché européen du carbone en action: enseignements de la première phase. Rapport intermédiaire*. En ligne <http://www.chaireeconomieduclimat.org/wp-content/uploads/2015/06/2008-03-Marche-europeen-du-carbone-en-action-FR1.pdf>, consulté le 12/04/2015.
- Creti, A., Jouvét, P., & Mignon, V. (2012). Les déterminants des prix du carbone : une comparaison entre les phases I et II. *Revue économique*, 63(2), 601-610.

- Crijns-Graus, W., Lam, L., & Gilbert, A. (2015). Ex-ante evaluation of EU ETS during 2013-2030: EU-internal abatement. *Energy Policy*, 77, 152-163.
- Crocker, T. D. (1966). The structuring of atmospheric pollution control systems. In H. Wolozin (Eds.), *Economics of air pollution* (pp. 61-86). New York: W.W. Norton.
- Dales, J. H. (1969). *Pollution, property and prices*. Toronto: university press.
- De Perthuis, C., & Jouvet, P. (2015). *Opinions et débats : Les vies d'un accord climatique ambitieux en 2015*. Paris : Institut Louis Bachelier. En ligne : <http://www.institutlouisbachelier.org/publications/nspecial-climat-les-voies-dun-accord-climatique-ambitieux-en-2015/>, consulté le 10/07/2015.
- de Perthuis, C., Shaw, S., & Lecourt, S. (2010). Quel(s) type(s) d'instrument(s) employer pour lutter contre le changement climatique ? *Vie et sciences de l'entreprise*, 1(183-84), 71-82.
- de Perthuis, C., & Trotignon, R. (2013). Gouvernance of CO2 markets: lessons from the EU ETS. *Les cahiers de la chaire economie du climat*, 7, 27.
- Décision du Conseil du 25 avril 2002 relative à l'approbation, au nom de la Communauté européenne, du protocole de Kyoto à la convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques et l'exécution conjointe des engagements qui en découlent (2002/358/CE). (2002). *Journal officiel de l'Union européenne*, 15 mai 2002.
- Delarue, E., Voorspools, K., & D'haeseleer, W. (2008). Fuel switching in the electricity sector under the EU ETS: review and prospective. *Journal energy engineering*, 134, 40-46.
- Directive 2003/87/CE du Parlement européen et du Conseil du 13 octobre 2003 établissant un système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre dans la Communauté et modifiant la directive 96/61/CE du Conseil. (2003). *Journal officiel de l'Union européenne*, 25 octobre 2003.
- Directive 2004/101/CE du Parlement européen et du Conseil du 27 octobre 2004 modifiant la directive 2003/87/CE établissant un système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre dans la Communauté, au titre des mécanismes de projet du protocole de Kyoto (2004). *Journal officiel de l'Union européenne*, 13 octobre 2004.

- Directive 2008/101/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008 modifiant la directive 2003/87/CE afin d'intégrer les activités aériennes dans le système communautaire d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre (2008). *Journal officiel de l'Union européenne*, 13 janvier 2009.
- Directive 2009/29/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 modifiant la directive 2003/87/CE afin d'améliorer et d'étendre le système communautaire d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre (2009). *Journal officiel de l'Union européenne*, 5 juin 2009.
- Ellerman, A. D. (2005). A note on tradeable permits. *Environmental & resource economics*, 31, 123-131.
- Ellerman, A. D. (2009). The EU's Emissions Trading Scheme: a prototype global system? *The Harvard project on climate agreements discussion paper series*, 8(2), 28.
- Ellerman, A. D., & Buchner, B. K. (2007). The European Union Emissions Trading Scheme: Origins, Allocation, and Early Results. *Review of Environmental Economics and Policy*, 1(1), 66-87.
- Ellerman, A. D., & Joskow, P. L. (2008). *The European Union's Emissions Trading System in Perspective*. Washington D.C.: Pew Center on Global Climate Change. En ligne : <http://www.c2es.org/docUploads/EU-ETS-In-Perspective-Report.pdf>, consulté le 04/07/2015.
- Ellerman, A. D., Marcantonini, C., & Zaklan, A. (2014). The EU ETS: eight years and counting. *Robert Schuman centre for advanced studies climate policy research unit paper*, 4, 22.
- European Energy Exchange. (2015). *Market data : European Emission Allowances*. En ligne <https://www.eex.com/en/market-data/emission-allowances/spot-market/european-emission-allowances#!/2015/07/24>, consulté le 24/07/2015.
- Gloaguen, O., & Alberola, E. (2013). Assessing the factors behind CO2 emissions changes over the phases 1 and 2 of the EU ETS : an econometric analysis. *CDC climat research working paper*, 15, 38.
- Godard, O. (1997). Les enjeux des négociations sur le climat. De Rio à Kyoto: pourquoi la Convention sur le climat devrait intéresser ceux qui ne s'y intéressent pas. *Revue Futuribles*, 224, 33-66.

- Goulder, H. G. (2013). Markets for pollution allowances: What are the (new) lessons? *Journal of economic perspectives*, 27(1), 87-102.
- Grosseries, A., & van Steenberghe, V. (2004). Pourquoi des marchés de permis de polluer ? Les enjeux économiques et éthiques de Kyoto, *Regards économiques*, 21, 16.
- Günter, B. (2014). In the market: reforming the EU ETS revisited. *Carbon and Climate Law Review*, 1, 65-68.
- Hardin, G. (1968). The tragedy of the commons. *Science*, 162(3859), 1243-1248.
- Hindriks, J., & Myles, G. D. (2004). *Intermediate public economics*. Cambridge: MIT Press.
- Hintermann, B. (2010). Allowance price drivers in the first phase of the EU ETS. *Journal of environmental economics and management*, 59, 43-56.
- Hintermann, B., Petersson, S., & Rickels, W. (2014). Price and market behavior in phase II of the EU ETS. *Kiel working paper*, 1962, 32.
- Hu, J., Crijns-Graus, W., Lam, L., & Gilbert, A. (2015). Ex-ante evaluation of EU ETS during 2013-2030 : EU-internal. *Energy policy*, 77, 152-163.
- IPCC. (s.d.). *Activités*. https://www.ipcc.ch/home_languages_main_french.shtml, consulté le 25/04/2015.
- IPCC. (1990). *Premier Rapport d'évaluation. Aperçu général du GIEC*. Genève : IPCC. En ligne https://www.ipcc.ch/ipccreports/1992%20IPCC%20Supplement/IPCC_1990_and_1992_Assessments/French/ipcc_90_92_assessments_far_overview_fr.pdf.
- IPCC. (2014). *Climate change 2014: synthesis report. Contribution of working groups I, II and III to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Genève : IPCC. En ligne https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full.pdf.
- Knopf, B., Koch, N., Grosjean, G., Fuss, N., Flachsland, C., Pahle, M., Jakob, M., & Edenhofer, O. (2014). The european Emissions Trading System (EU ETS): ex-post analysis, the Market Stability Reserve and options for a comprehensive reform. *Nota di lavoro*, 79, 36.
- Koch, N., Fuss, S., Grosjean, G., & Edenhofer, O. (2014). Causes of the EU ETS price drop : Recession, CDM, renewable policies or a bit of everything ? – New evidence. *Energy policy*, 73, 676-685.

- Koch, N., Fuss, S., Grosjean, G., & Edenhofer, O. (2015). Politics matters : regulatory events catalysts for price formation under cap-and-trade. *Social science electronic journal*, DOI 10.2139/ssrn.2603115, 44.
- Lecourt, S. (2013). EU ETS phase 3 benchmarks: Implications and potential flaws. *Les cahiers de la chaire économie du climat*, 5, 15.
- Mansanet-Bataller, M., Pardo, A., & Valor, E. (2007). CO2 prices, Energy and weather. *The energy journal*, 28(3), 73-92.
- McKibbin, W. J., & Wilcoxon, P. J. (2002). The role of economics in climate change policy. *Journal of economic perspectives*, 16(2), 107-129.
- Ministère du Danemark. (2007). *Impact of CO2 quota allocation to new entrants in the electricity market*. En ligne http://www2.mst.dk/common/Udgivramme/Frame.asp?http://www2.mst.dk/udgiv/publications/2007/978-87-7052-494-0/html/helepubl_eng.htm, consulté le 10/07/2015.
- Montgomery, W. D. (1972). Markets in licenses and efficient pollution control programs. *Journal of economic theory*, 5, 395-418.
- Nations Unies. (1992). *Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques*. En ligne <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convfr.pdf>.
- Nations Unies. (1998). *Protocole de Kyoto à la convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques*. En ligne <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpfrench.pdf>.
- Nordhaus, W. D. (2007). To tax or not to tax: alternative approaches to slowing global warming, *Review of environmental economics and policy*, 1(1), 26-44.
- OCDE. (2001). *Glossary of statistical terms: Gross value added*. En ligne <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=1184>, consulté le 22/07/2015.
- Pallemaerts, M. (2004). Le cadre international et européen des politiques de lutte contre les changements climatiques. *Courier hebdomadaire du CRISP*, 1858-1859, 6-61.
- Pigou, A. C. (1932). *The economics of welfare*. London: Macmillan.
- Riedacker, A. (2003). Effet de serre et politiques de lutte contre le changement climatique. *Mondes en développement*, 121, 47-70.
- Sartor, O. (2012). Prix du carbone dans l'EU ETS : faut-il intervenir ? *Point Climat*, 12, 9.

- Sartor, O., Pallière, C., & Lecourt, S. (2014). Benchmark-based allocations in EU ETS Phase 3: an early assessment. *Climate Policy*, 14(4), 507-524.
- Schmalensee, R., & Stavins, R. N. (2012). The SO₂ allowance trading system : the ironic history of a grand policy experiment. *Ressources for the future*, august 2012, 12-44.
- Stephan, N., Bellassen, V., & Alberola, E. (2014). Utilisation des credits Kyoto par les industriels européens: d'un marché efficace à l'éclatement d'une bulle. *Etude climat*, 43, 24.
- UNFCCC. (2014a). *La Convention: Etats de ratifications*. En ligne http://unfccc.int/portal_francoophone/essential_background/convention/status_of_ratification/items/3271.php, Consulté le 17/05/2015.
- UNFCCC. (2014b). *Le protocole de Kyoto : Etats de la ratification*. En ligne http://unfccc.int/portal_francoophone/essential_background/kyoto_protocol/status_of_ratification/items/3346.php, consulté le 18/05/2015.
- UNFCCC. (2014c). *Status of ratification of the Kyoto protocol*. En ligne http://unfccc.int/kyoto_protocol/status_of_ratification/items/2613.php, consulté le 18/05/2015.
- UNFCCC. (s.d.). *Kyoto Protocol: targets for the first commitment period*. En ligne https://unfccc.int/kyoto_protocol/items/3145txt.php, consulté le 19/05/2015.
- Venmans, F. (2012). A literature-based multi-criteria evaluation of the EU ETS. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16, 5493-5510.
- Weitzman, M. L. (1974). Prices vs. Quantities. *The review of economic studies*, 41(4), 477-491.