

Louvain School of Management

Le système européen d'échange des quotas d'émissions doit-il être remplacé ? Analyse et recommandations

Mémoire recherche réalisé par
Martin Tombal et Thomas Van Lil

en vue de l'obtention du titre de
Master en ingénieur de gestion, à finalité spécialisée

Promoteur
Thierry Bréchet

Année académique 2016-2017

Avant toute chose nous aurions aimé émettre quelques remerciements.

Nous voudrions remercier notre promoteur Thierry Bréchet pour ses conseils avisés, sa disponibilité et son professionnalisme au cours de la rédaction de notre mémoire.

Nous tenons également à remercier les personnes qui ont pris le temps de répondre à nos questions, à savoir Mesdames Butaye et Meynier ainsi que Messieurs Kassi, Lefebvre, Loiseau et Van Marcke.

Enfin nous souhaiterions remercier nos proches, nos familles, nos copines Elise et Fanny et nos amis en particulier Leopold et Rafaël pour leur soutien.

Table des matières

Introduction	1
I Historique	3
Chapitre 1 Pourquoi un marché ?	5
1.1 Quels sont les instruments existants ?	7
1.1.1 Les instruments non économiques	7
1.1.2 Les instruments économiques	8
1.2 Comment peut-on comparer ces instruments ?	16
1.2.1 Efficacité environnementale	17
1.2.2 Efficacité économique	18
1.2.3 Enjeux redistributifs	20
1.3 Décision finale	20
1.3.1 En théorie	20
1.3.2 En pratique	20
Chapitre 2 Quels sont les principes de fonctionnement d'ETS ?	21
2.1 Phase par phase	21
2.2 Les pays membres	22
2.3 La limite d'émissions	22
2.4 Les secteurs soumis au marché	24
2.5 La fuite carbone et les secteurs à risque	24
2.6 La méthode d'allocation	24
2.7 Le report des permis	26
2.8 Les registres	26
2.9 Les pénalités	26
Chapitre 3 ETS a-t-il été efficace et quels enseignements peut-on en tirer ?	27
3.1 Impact sur le prix et la compétitivité des entreprises	28
3.1.1 Analyse du prix du carbone	28
3.1.2 Analyse de l'impact	29
3.2 Impact sur les émissions	31
3.2.1 Les objectifs	31
3.2.2 La phase 1	32
3.2.3 La phase2	33

3.3	Impact sur les investissements et l'innovation	35
3.3.1	Impact direct	35
3.3.2	Impact indirect	36
3.3.3	Intervention des Etats	37

II Quel est l'avis actuel des entreprises et des institutions par rapport à ETS ? 39

Chapitre 1	Méthodologie	41
Chapitre 2	Présentation des entreprises et personnes interviewées	42
Chapitre 3	Avis des entreprises et institutions	44
3.1	Le plafond et les interventions de la Commission	44
3.1.1	Les secteurs non <i>carbon leakage</i> et les institutions	45
3.1.2	Les secteurs <i>carbon leakage</i>	46
3.2	Le prix	49
3.2.1	Les secteurs non <i>carbon leakage</i>	50
3.2.2	Les secteurs <i>carbon leakage</i>	51
3.3	La compétitivité	51
3.3.1	Les secteurs non <i>carbon leakage</i>	52
3.3.2	Les secteurs <i>carbon leakage</i>	52
3.4	Les investissements	54
3.4.1	Les problèmes liés à la prévisibilité	55
3.4.2	Les problèmes liés au bas prix du carbone	55
3.4.3	Les méthodes de financement	56
3.5	Les négociations avec la Commission	57
3.6	L'alternative de la taxe carbone	58
3.6.1	Les avantages et inconvénients intrinsèques	58
3.6.2	Comparaison avec le marché de permis	59
3.7	Conclusion	60

III Comment envisager l'avenir de la politique environnementale européenne ? 61

Chapitre 1	Quelles sont les solutions qui s'offrent à la Commission ?	63
1.1	La réforme d'ETS	64
1.1.1	Pourquoi continuer avec ETS ?	64
1.1.2	Pourquoi une réforme ?	66
1.2	La mise en place d'une taxe	66
1.2.1	Garantie d'un prix élevé	66
1.2.2	Garantie d'un prix prévisible	67
1.2.3	Incitant permanent à l'innovation	67

1.3	Le retour à des instruments nationaux	68
Chapitre 2	Recommandations	68
2.1	Quelle solution choisir ?	69
2.1.1	Des objectifs atteints	69
2.1.2	Le niveau de prix	70
2.1.3	Un incitant à l'innovation	71
2.1.4	Uniformité des règles en Europe	72
2.1.5	Une affaire d'acceptation	72
2.1.6	L'effet d'apprentissage	73
2.1.7	Conclusion	74
2.2	Que faut-il prendre en compte pour que cela fonctionne ?	75
2.2.1	Un plafond prévisible et adapté aux secteurs	75
2.2.2	Un mécanisme d'allocation dynamique	76
2.2.3	Conclusion	78
Conclusion		79
Annexe		90
Annexe A	: Questionnaire	91
Annexe B	: Interview de Monsieur Van Marcke	92
Annexe C	: Interview de Monsieur Lefebvre	99
Annexe D	: Interview de Madame Meynier	102
Annexe E	: Interview de Madame Butaye	106
Annexe F	: Interview de Monsieur Loiseau	113
Annexe G	: Interview de Monsieur Kassi	125

Introduction

Dans un article de Lemarchand (2006), Christian de Perthuis prononce ces mots : « L’usage gratuit et illimité de l’atmosphère comme réceptacle fait que ces polluants [les gaz à effet de serre] s’y accumulent, tant et si bien que l’équilibre du système terre-atmosphère est en train de se rompre. »

Ces propos sont tenus en mai 2006, c’est-à-dire un peu plus d’un an après l’entrée en vigueur du système d’échange de quotas d’émissions de l’Union européenne (SEQE-UE) ou European Union Trading Scheme (EU-ETS)¹ (Parlement européen, 2003). Le but de ce système est justement de définir un prix et un plafond sur les émissions relâchées dans l’atmosphère.

Le projet est louable, pourtant 11 ans plus tard, des énergéticiens européens se rassemblent pour établir l’initiative Magritte appelant l’Europe à améliorer ETS en prônant un prix du carbone plus élevé que ce qu’il n’est à l’heure actuelle (Engie, 2016). Cette initiative trahit la présence de limites à ce marché. Celui-ci est toutefois soutenu par les entreprises membres du groupe Magritte.

La Commission européenne (s.d.a) présente ce système comme le fer-de-lance de sa politique environnementale. Ce marché est en effet le plus grand et le plus vaste marché du carbone dans le monde. Or, de voir qu’ETS présente des limites et que des initiatives viennent demander son amélioration soulève des inquiétudes quant à sa capacité à aider le monde dans sa lutte contre le réchauffement climatique. Un échec de ce marché pourrait se révéler être une catastrophe pour la planète. C’est pourquoi nous avons décidé de nous intéresser à cette problématique.

Dans cette optique, nous nous posons la question suivante : « Le système européen d’échange des quotas d’émissions doit-il être remplacé ? » Afin de répondre à cette question, nous devons examiner trois sous-questions à savoir :

- Quelles sont les solutions qui s’offrent à la Commission concernant l’avenir de sa politique ?

1. L’acronyme ETS sera utilisé par la suite pour définir le marché.

- Quelle solution choisir ?
- Que faut-il prendre en compte pour que cela fonctionne ?

Afin de répondre à ces questions, nous allons dans un premier temps explorer la théorie de manière à retracer l’historique du marché. Nous commencerons donc par expliquer les raisons qui ont poussé la Commission à adopter ce système. Ensuite, nous en expliquerons les principes. Pour finir, nous en présenterons ses limites telles qu’évoquées dans la théorie. Dans un deuxième temps, nous aborderons l’avis actuel des entreprises sur ce système via des informations collectées au cours d’entretiens avec des acteurs du marché. Enfin, nous comparerons les éléments obtenus dans les deux premières parties en vue de répondre aux trois sous-questions posées ci-dessus.

Cette recherche se concentrera essentiellement sur le fonctionnement du marché européen et de ses limites propres. Les informations fournies sur les autres instruments évoqués se baseront uniquement sur l’analyse de la théorie et les hypothèses formulées par les personnes interviewées. Nous ne comparerons donc pas ETS à des systèmes mis en place dans d’autres régions du monde. De plus, les informations provenant des entretiens se limitent à un petit échantillon belge et ne sont donc probablement pas représentatives de l’ensemble des entreprises européennes.

Première partie

Historique

Cette première partie permet de présenter l'historique du système européen d'échange des quotas. Nous commencerons donc par expliquer les raisons qui ont poussé la Commission à mettre en place ce système, en présentant et en comparant les différentes solutions existantes. Ensuite, nous évoquerons les principes actuels de fonctionnement du marché. Enfin, nous explorerons la théorie afin de déterminer l'efficacité du système en termes de prix et de compétitivité, d'impact sur les émissions et d'impact sur les investissements.

Chapitre 1

Pourquoi un marché ?

Au cours du 19^e siècle, l'humanité connaît sa deuxième grande révolution industrielle. Celle-ci est marquée par l'utilisation croissante de nouveaux types d'énergies tels que l'électricité, le pétrole ou le gaz (Larousse, s.d.), le charbon étant utilisé depuis la première révolution industrielle. Le résultat est que la concentration de CO_2 dans l'atmosphère augmentera significativement (Jarrige, 2011).

L'augmentation du rythme de l'activité humaine et de la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère a pour effet de dérégler certains systèmes naturels (GIEC, s.d.a). Pour certains, ces dérèglements devraient être pris très au sérieux, alors que pour d'autres, cela ne justifie pas un changement profond de comportement. L'enjeu étant de taille, l'Organisation météorologique mondiale (OMM, ainsi que le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) décident de créer une instance neutre et objective : le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat plus connu sous l'acronyme GIEC (GIEC, s.d.b).

Depuis sa création, le GIEC produit des rapports d'évaluations tous les 5 à 7 ans. Ces rapports établissent la situation actuelle de nos connaissances sur le changement climatique et sont le premier outil utilisé par les gouvernements au cours des négociations internationales sur le climat (GIEC, s.d.a).

Le premier rapport est publié en 1990 et confirme les inquiétudes existantes sur les potentiels effets indésirables de l'accumulation de gaz à effet de serre dans notre atmosphère. Grâce à ce travail effectué par le GIEC, les Nations Unies décident d'établir la Convention-cadre sur les changements climatiques (CCNUCC). Cette convention sera introduite officiellement lors du "Sommet planète Terre" de Rio en 1992 et obtiendra les signatures et ratifications nécessaires (dont celles de l'UE) à son entrée en vigueur dès 1994. Le principal problème de la CCNUCC réside dans son caractère non contraignant. En effet, elle ne fixait que des orientations possibles afin d'améliorer notre comportement, et non des objectifs précis de réduction (Riedacker, 2003).

Le deuxième rapport publié par le GIEC en 1995 permettra de mieux quantifier les objectifs de réduction. Il permet effectivement de dégager des tendances liées à notre nouveau mode de vie depuis la fin du 19e siècle tel que l'augmentation de la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère (145% pour le méthane et 30% pour le CO_2), un réchauffement de la planète de 0.3 °C à 0.6 °C et une hausse du niveau de la mer de 10 à 25 cm. En plus de ces données historiques, le GIEC va également établir des prévisions jusqu'en 2100. Celles-ci nous permettent de voir que la température du globe risque d'augmenter d'une valeur comprise entre 1 °C et 3.5 °C, et que les océans pourraient s'élever de 15 à 95 cm (GIEC, 1995). Ce réchauffement pourrait avoir des conséquences désastreuses sur nos écosystèmes. Les sécheresses pourraient, en effet, devenir de plus en plus fréquentes, et il en irait de même pour les inondations, les catastrophes climatiques, etc. Les espèces végétales seraient donc mises en grand danger, et nous pourrions assister à une disparition de forêts, ce qui aurait pour conséquence d'accélérer plus encore le processus de changement climatique, étant donné la capacité d'absorption de CO_2 de ces dernières (GIEC, 1995).

Ce rapport servira de base lors des négociations du protocole de Kyoto, établi en 1997. Le protocole, contrairement à la CCNUCC, fixera des objectifs clairs de réduction d'émissions. Au cours de la période entre 2008 et 2012, il sera demandé aux pays industrialisés (responsables de la grande majorité des émissions au moment du protocole) de réduire leurs émissions d'au moins 5%, ceci dans le but de ramener les émissions en-dessous du niveau atteint en 1990 (Nations Unies, 1998).

Alors qu'avant 1997, les pays européens voulaient agir unilatéralement, et s'opposaient même au recours à des instruments internationaux, la ratification du protocole les amènera à adopter un système hybride avec des objectifs communs et individuels (Riedacker, 2003). A ce moment, tous les Etats membres savent que la mise en place d'un outil politique commun sera nécessaire pour atteindre cet objectif, mais lequel ?

1.1 Quels sont les instruments existants ?

Le choix de l'instrument environnemental n'est certainement pas à prendre à la légère. Si l'on se réfère à l'hypothèse de Porter, citée par Ambec, Cohen, Elgie et Lanoie (2013) : « Strict environmental regulations do not inevitably hinder competitive advantage against rivals ; indeed, they often enhance it » (Ambec et al., 2013, p.2). Les réglementations environnementales peuvent effectivement avoir un impact positif sur la compétitivité.

Selon Aldy et Stavins (2012), il existe trois principaux types de politique efficace.

Premièrement, la politique peut mandater les entreprises et les personnes concernées afin que ces dernières adaptent leur comportement et la technologie utilisée afin de ne pas dépasser un certain niveau d'émissions. Ces méthodes sont généralement appelées *Command and Control*.

Deuxièmement, les Etats peuvent décider de subsidier les différentes entreprises et personnes lorsqu'elles investissent dans l'achat et la recherche de technologie propre.

Enfin, le 3e type d'instrument inclut ceux qui permettent de mettre un prix sur les externalités des gaz à effets de serre, afin que ces dernières soient prises en compte par les entreprises lors de leurs calculs et prévisions.

1.1.1 Les instruments non économiques

Command and Control

La première possibilité est donc de mettre en place des politiques de type *Command and Control*. Le principe de base de telles politiques est d'établir un standard qui devra être suivi par les entreprises soumises à la réglementation. Ces standards peuvent être basés sur la technologie ou sur la performance (Aldy et Stavins, 2012.). Le premier type impose aux entreprises d'adopter une certaine technologie dans leur activité, alors que le second demande de respecter une certaine limite dans leur niveau d'émissions.

Aldy et Stavins (2012) considèrent que les standards de performance sont plus intéressants que les standards technologiques, car ils sont plus flexibles et laissent plus de place à l'innovation. Toutefois, lorsque le niveau de performance requis est atteint, aucun effort supplémentaire n'est effectué, ce qui peut limiter l'intérêt dans ce type de politique (Ambec et al., 2013).

Au final, les auteurs précisent que, de toute manière, ce type de politique, bien qu'elles

pourraient en principe permettre d'atteindre l'objectif environnemental, échouent la plupart du temps pour deux raisons principales (Aldy et Stavins, 2012). Premièrement, les émissions de gaz à effet de serre sont présentes à trop grande échelle, en provenance de trop de sources différentes pour qu'un tel type d'instrument puisse à lui seul suffire à réduire suffisamment les émissions. Deuxièmement, ce type de mécanisme n'est absolument pas efficace en termes de coût, car les entreprises doivent en général agir dans l'urgence et adoptent des technologies beaucoup trop onéreuses dans le but de respecter la nouvelle loi et d'éviter de payer une lourde amende.

Enfin, un dernier argument qui a dissuadé l'Union européenne d'adopter ce genre de mesures pour toute l'Union est que les entreprises ont tendance à préférer les mesures qui leur donnent plus de liberté (Prakash et Kollman, 2004). Eviter les mesures *Command and Control*, qui restreignent les libertés permettait ainsi de contenter les entreprises et donc de faire passer les mesures plus facilement.

1.1.2 Les instruments économiques

Le deuxième type de politique environnementale efficace selon Aldy et Stavins (2012.) requiert de mettre un prix juste sur les externalités générées par les entreprises.

Commençons par définir ce qu'est une externalité. Selon Meade : « une externalité désigne toute influence directe des actions d'un agent économique (consommateur ou entreprise) sur les fonctions objectifs d'autres agents (utilité du consommateur, possibilités de production d'une entreprise) » (Cité dans Dafflon, 2008, p.3). Plus concrètement, une externalité est un effet externe qu'un agent économique crée au cours de son activité et qui peut avoir une influence positive ou négative sur un ou plusieurs autres agents.

La pollution est un exemple d'externalité négative, car par définition, pour qu'une activité soit définie comme polluante, elle doit remplir les deux conditions suivantes (Bonnieux et Desaignes, 1998). Il faut pouvoir constater un effet négatif qu'il soit biologique, physique chimique ou sonore. Cet effet doit également être néfaste pour l'homme et mener à une perte de bien-être.

Nous allons à présent analyser plus en détail deux types d'instruments dits économiques, à savoir la taxe carbone et le marché de permis. Ces deux instruments sont les plus répandus et permettent de mettre un prix sur les externalités forçant ainsi les entreprises à internaliser les coûts inhérents à la pollution.

Pour chacun des deux instruments, nous expliquerons, dans cette section, leur principe et évoquerons également quelques arguments théoriques en leur faveur et défaveur. Après cela, nous les comparerons dans la section suivante selon trois critères principaux à savoir leur efficacité environnementale, leur efficacité économique ainsi que les effets redistributifs qu'ils génèrent (Bréchet, communication personnelle, octobre 2015). Enfin, la dernière section servira à expliquer le choix de la Commission.

La description de chacun de ces instruments requiert l'utilisation du graphique de Turvey (Bréchet, communication personnelle, 1 octobre 2015). En effet, ce graphique permet de déterminer la quantité de production optimale pour la société. La taxe carbone et le marché de permis sont deux méthodes permettant d'atteindre ce niveau optimal.

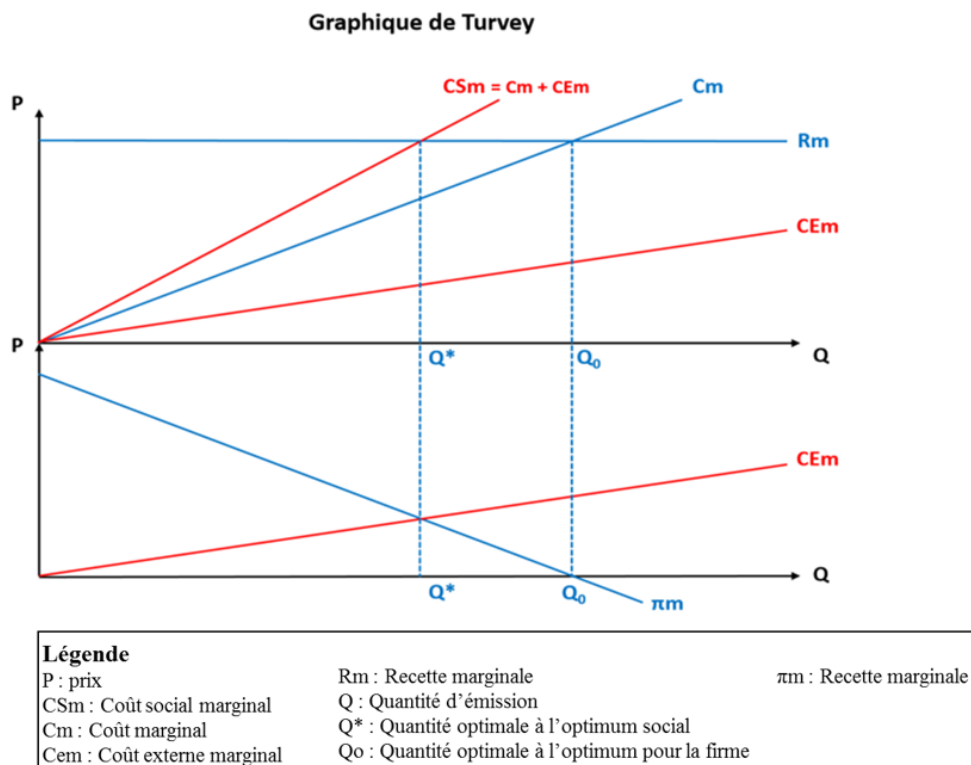


FIGURE 1 – Graphique de Turvey. (Bréchet, communication personnelle, 1 octobre 2015)

Le graphique (voir figure 1) est divisé en deux parties. Dans la partie supérieure, nous retrouvons quatre droites. Les deux premières sont les droites de recette marginale (Rm) et de coût marginal (Cm). La production optimale (Q0) est atteinte au croisement de ces deux droites. Cependant, cette production génère des externalités qui ont un coût pour la société. Les externalités sont représentées par la droite de coût externe marginal (CEm). Le coût total pour la société est donc la somme du coût marginal pour l'entreprise et du coût externe marginal et est représenté par la droite de coût social marginal (CSm). C'est au croisement

des droites R_m et CS_m que l'on trouve la quantité optimale de production pour la société (Q^*).

La partie inférieure du graphique part des deux mêmes axes de référence à savoir le prix (P) et les quantités produites (Q), et est composée de deux droites. La première est la droite de profit marginal qui est logiquement égale à la différence entre R_m et C_m . La deuxième est la droite de coût externe marginal qui équivaut à celle présentée dans la partie supérieure. Elle représente le prix des externalités que l'on cherche à faire internaliser par les entreprises.

La partie inférieure sera celle que nous utiliserons pour expliquer le principe de fonctionnement des deux mécanismes.

La taxe carbone

Se basant sur la taxe pigouvienne (Bréchet, communication personnelle, 1 octobre 2015), elle est relativement simple à mettre en place administrativement parlant (Aldy et Stavins, 2012).

La base de la taxe de Pigou est qu'à l'optimum social, le prix doit être égal à la somme du coût marginal et du coût externe marginal généré par les externalités. Afin d'inciter les entreprises à internaliser le coût de ces externalités, Pigou propose d'instaurer une taxe (T) d'une valeur égale au coût externe marginal à l'optimum social (voir figure 2).

Sans taxe, la firme produirait Q_0 . Lorsque la taxe est instaurée, la firme doit payer un montant équivalent aux zones 1+2+3+4. Elle réalise rapidement qu'elle dispose d'un bénéfice marginal à dépolluer. En effet, en réduisant sa production jusqu'au niveau Q^* , elle perd peut-être l'équivalent de la zone 3 en profit, mais elle évite de payer 3+4. Elle a donc un bénéfice à dépolluer équivalent à la surface 4. Une fois ce niveau franchi, la firme n'a plus intérêt à réduire sa production, car son coût marginal de dépollution (autrement appelé coût d'abattement), devient supérieur à la taxe.

Au final, alors que l'entreprise perd un profit équivalent à la surface des zones 1, 2 et 3, la société gagne en bien-être d'une surface équivalente à $3 + 4 + 5$.

Avantages

Cet instrument possède une série d'avantages tels que la certitude sur les prix, la facilité administrative ou encore la possibilité de l'établissement d'un *tax shift*.

Premièrement, elle permet de réduire totalement les incertitudes liées au prix, ce qui est en général préféré par les entreprises, car elles disposent ainsi de plus de certitudes quant aux

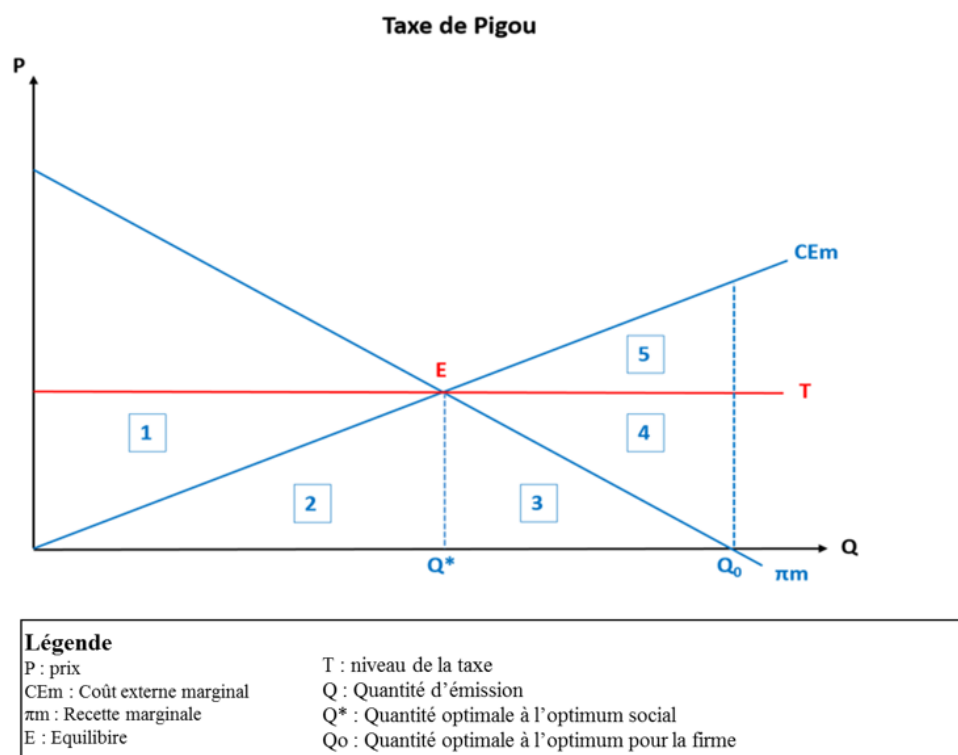


FIGURE 2 – Taxe de Pigou. (Bréchet, communication personnelle, 1 octobre 2015)

éventuels investissements à réaliser (Aldy et Stavins, 2012).

La taxe est également très facile à mettre en place administrativement parlant dans les pays plus industrialisés, à condition qu'elle soit mise à la source (Metcalf, 2009). La raison de cette facilité est que la plupart des entreprises qui y seront soumises payent déjà des taxes sur les produits émetteurs de carbone. Ces entreprises disposent donc d'ores et déjà de méthodes permettant de contrôler le flux de ces produits et donc de contrôler, à terme, les émissions.

Enfin, un dernier argument annoncé par Aldy et Stavins (2012.) en faveur de la taxe est qu'elle génère des revenus permettant de réduire la dette, de financer des programmes publics, de compenser les plus pauvres ou encore de procéder à un *tax shift*.

Un *tax shift* consiste à profiter des revenus générés par la taxe carbone pour diminuer d'autres taxes comme l'IPP ou l'ISOC. Cela permet aux consommateurs ou aux entreprises de moins subir la charge de cette nouvelle taxe carbone, car ce qui est perdu avec son implémentation est gagné ailleurs. Le *tax shift* présente toutefois un grand danger. Selon Bréchet : « une bonne taxe carbone est une taxe biodégradable. » Cela veut dire que si elle est efficace, la taxe devrait inciter à polluer moins, et même à terme à ne plus polluer du tout. Les recettes

générées par la taxe vont donc être décroissantes et, étant donné que les autres taxes auront été diminuées par le *tax shift*, cela constituera un trou dans les finances de l'état (Bréchet, communication personnelle, 5 novembre 2015).

Inconvénients

La taxe carbone possède toutefois quelques inconvénients.

Le premier problème constaté par Aldy et Stavins (2012) est que pour être efficace en termes de coût, elle devrait couvrir toutes les sources possibles d'émissions, ce qui est très compliqué à réaliser.

Ces auteurs expliquent également que pour être efficient économiquement, il faudrait que son prix soit équivalent au coût externe marginal généré par la pollution. Or, cette valeur est très difficilement estimable, car si notre modèle développé ci-dessus représente le cas d'une seule entreprise, émettant un seul type de polluant, dans la réalité, les pollueurs sont nombreux et l'agrégation de ces droites représente un réel défi pour le législateur. De plus, cela demande d'avoir accès à des données privées possédées par les entreprises, et ces dernières n'ont que très peu d'intérêts à communiquer le coût réel de dépollution. En effet, elles auront toujours tendance à annoncer un coût plus élevé, afin d'avoir un prix de taxe plus faible (Bréchet, communication personnelle, 3 décembre 2015).

Un autre inconvénient de la taxe est que, si elle permet une certitude sur les prix, elle laisse des incertitudes quant à la quantité de carbone effectivement émise après son implémentation (Aldy et Stavins, 2012). La taxe n'impose en effet pas de limite d'émissions. L'espoir du régulateur est que, si le prix est fixé au niveau de la taxe pigouvienne, alors les entreprises devraient en théorie réduire leurs émissions au niveau espéré.

Le marché de permis

Le deuxième type d'instrument économique régulièrement utilisé est le marché de permis. En général ces marchés fonctionnent sous la forme d'un *cap & trade*. C'est-à-dire que dans un premier temps, les autorités fixent un plafond ou un cap d'émissions à ne pas dépasser au cours d'une certaine période (Aldy et Stavins, 2012).

Ce plafond est représenté par un nombre de permis distribué aux acteurs du marché, que ce soit gratuitement ou via une vente aux enchères. La distribution gratuite possède deux avantages principaux : elle est plus facile à mettre en place administrativement, et est plus acceptable pour les entreprises. La mise aux enchères a également deux avantages : elle rap-

porte de l'argent au législateur et elle permet de révéler la demande de permis des firmes et d'avoir une meilleure idée de leurs courbes de profit et de dépollution (Bréchet, communication personnelle, 12 novembre 2015).

Après cette phase d'attribution peut commencer la période de *trade*. Ainsi, au cours de cette période, les entreprises pourront acheter ou vendre des permis d'émissions en fonction de leurs besoins. Une entreprise propre aura tendance à en vendre, car elle émettra moins que la quantité de permis dont elle dispose, alors qu'une entreprise polluante aura tendance à en acheter pour couvrir ses émissions supplémentaires.

Concrètement, le marché peut être analysé au niveau macroéconomique (le régulateur), c'est le marché primaire, et au niveau microéconomique (les échanges entre les firmes), c'est le marché secondaire.

Marché primaire

Au niveau macroéconomique, le régulateur décide du plafond et donc du nombre de permis à mettre en circulation. Si le régulateur dispose des informations nécessaires, il fixera le plafond à l'optimum social, sinon il le fixera en général selon l'objectif environnemental visé.

Les permis seront ensuite distribués aux entreprises de trois manières différentes (Bréchet, communication personnelle, 12 novembre 2015) :

- Ils peuvent être distribués gratuitement ;
- Ils peuvent être vendus selon un prix fixé au préalable ;
- Ils peuvent être vendus aux enchères.

Marché secondaire

Pour expliquer le fonctionnement de ce marché secondaire, nous prendrons l'exemple de deux entreprises qui échangent des permis. Dans le graphique suivant (voir figure 3), l'entreprise 1 et 2 ont chacune une courbe de bénéfice/coût marginal, en fonction du sens dans lequel on lit le graphique. Les ordonnées représentent le prix, alors que l'abscisse représente la quantité totale de dépollution.

Dans le marché primaire, le législateur a fixé une quantité de permis $\bar{Q}$ maximale sur le marché et a distribué les permis aux entreprises. A partir de ce moment-là, une entreprise devient acheteuse et l'autre vendeuse (sauf si la quantité est fixée parfaitement à l'équilibre, ce qui est rarement le cas, étant donné la difficulté à trouver cette valeur). La courbe de l'entreprise vendeuse devient la courbe d'offre alors que celle de l'entreprise acheteuse la courbe de demande. Selon les lois de l'offre et la demande, le prix sur le marché est donc fixé à l'intersection des deux courbes.

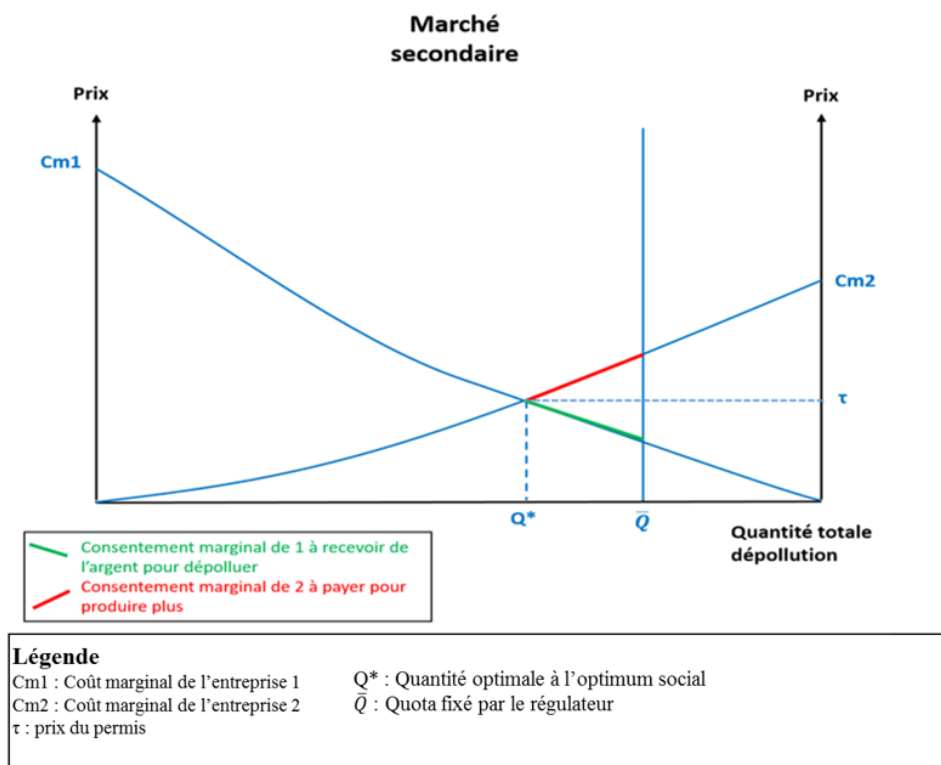


FIGURE 3 – Marché secondaire de permis. (Bréchet, communication personnelle, 19 novembre 2015)

Dans l'exemple (voir figure 3), l'entreprise 2 constate qu'elle gagne plus en achetant des permis, jusqu'à ce qu'elle atteigne l'équilibre Q^* , car son bénéfice marginal à polluer est supérieur au prix du permis. L'entreprise 1 établit le constat inverse et vend des permis, car le coût de dépollution est inférieur au prix de vente. Une fois Q^* atteint, un équilibre se forme.

L'équilibre changera si la technologie d'une des firmes change, et donc sa courbe de coût marginal de dépollution. Il peut également changer si on constate des variations dans le prix de l'énergie, car la consommation d'énergie diminuera et donc la production baissera également (Bréchet, communication personnelle, 19 novembre 2015).

Enfin le prix peut changer selon l'effort global de dépollution. Bréchet nous explique, en effet, que plus l'effort de dépollution est important, plus le nombre de permis sur le marché est faible et plus le prix augmente (Bréchet, communication personnelle, 19 novembre 2015). L'inverse est vrai également. Cet effort de dépollution est fixé lors du marché primaire, c'est-à-dire au niveau macroéconomique.

Avantages

Le marché de permis a quelques avantages par rapport à la taxe carbone ou aux méthodes de *Command and Control*.

Premièrement, par rapport à une simple norme qui fixerait les quantités des entreprises à un certain seuil, le marché est beaucoup plus flexible. En effet, les quantités de permis sont fixées au niveau macro, mais chaque firme individuellement peut décider de sa propre consommation. Cette flexibilité permet aux entreprises de réduire leurs émissions à moindre coût (ETS Summer University, s.d.a).

Une critique souvent émise à l'égard d'un marché de permis est qu'il va mener à une augmentation des prix de l'énergie, ce qui impactera fortement les foyers disposant d'un plus bas revenu. Toutefois, cette critique peut s'appliquer à tous les autres mécanismes et n'est pas propre au marché. L'avantage d'un système d'échange par rapport à une norme est qu'il peut générer du revenu, à condition que les permis soient vendus. Ce revenu pourra être utilisé pour réduire les problèmes d'inégalités. De plus, il est à noter que ne pas mettre en place de politique environnementale, sous prétexte que cela nuirait aux foyers plus pauvres, ne servira pas ces foyers, car ils subiront les dommages de la pollution les premiers (ETS Summer University, s.d.a).

Contrairement à la taxe carbone qui assure une certitude sur le prix du carbone, mais pas de certitude quant à la réduction effective d'émissions, le marché de permis assure que le niveau d'émissions visé sera atteint. Avec une taxe, c'est la valeur de son taux qui déterminera les émissions futures, et l'atteinte d'un objectif en l'absence d'information parfaite ne peut être obtenu que par un « processus de tâtonnement qui implique à la fois des coûts administratifs et une altération des anticipations que les agents peuvent former » (Chiroleu-Assouline, 2007, p.12).

Un avantage certain des permis est qu'il est aisé d'établir des traitements de faveur pour certaines entreprises à risque d'une fuite de carbone, autrement appelée *carbon leakage* c'est-à-dire une délocalisation des entreprises en raison des politiques environnementales (Juergens, Barreiro-Hurlé et Vasa, 2013). La décision d'établir un marché de permis est ainsi beaucoup plus facilement acceptable pour les entreprises, surtout celles qui recevront des permis gratuitement, car elles gagneront des *windfall profits* (dont nous parlerons en détail plus tard) qui gonflent l'actif de l'entreprise.

Dans le cadre d'un marché de permis, le mécanisme d'allocation peut être un avantage. Les entreprises soumises à un risque de délocalisation peuvent, comme expliqué ci-dessus, recevoir un traitement de faveur et recevoir des permis gratuitement, mais faisant partie du marché, elles auront toujours un intérêt à dépolluer. Dans le cas d'une taxe à l'inverse, les entreprises

qui en seraient exemptées ne disposeraient d'aucun incitant à la dépollution (ETS Summer University, s.d.a).

Enfin, le marché a aussi l'avantage de répondre plus facilement aux conjonctures économiques. Effectivement, lorsque c'est la crise et que la production baisse, la quantité de permis, que les gens souhaitent acheter, diminue, et donc le prix diminue également. En période faste à l'inverse, les entreprises produisent plus et veulent plus de permis, donc le prix va augmenter (Chiroleu-Assouline, 2007).

Inconvénients

Le plus gros inconvénient du marché de permis est qu'il existe une grosse incertitude sur le niveau de prix qui sera atteint. Cela est en général moins accepté par les industriels qui préfèrent avoir une vision stable des prix afin de pouvoir mieux gérer leurs investissements (Bréchet, communication personnelle, 19 novembre 2015).

Le marché représente également un plus gros travail au niveau administratif (ETS Summer University, s.d.a). Il est nécessaire de tenir un registre d'échange des permis, d'avoir une autorité qui permet d'éviter les fraudes sur le marché, l'attribution ou la vente des permis nécessite aussi un travail administratif, etc.

Le dernier inconvénient est tiré du cours d'environnement et entreprise du 19 novembre 2015 de Thierry Bréchet. Lorsque les permis sont distribués gratuitement, apparaît un problème de taille, la création de *windfall profit*. Les entreprises reçoivent effectivement gratuitement des permis qui ont une valeur économique. Ces permis viennent gonfler l'actif de l'entreprise, ce qui est bénéfique pour ces dernières. Le souci, c'est que l'on va créer un surprofit et ainsi, augmenter la rentabilité des secteurs plus polluants. Les investisseurs auront donc intérêt à placer leur argent dans ces secteurs, ce qui est loin d'être idéal (Bréchet, communication personnelle, 19 novembre 2015).

1.2 Comment peut-on comparer ces instruments ?

Les instruments économiques et non économiques ont donc chacun leurs avantages et leurs inconvénients. Afin de comparer ces instruments, nous pouvons nous baser sur trois critères abordés par Thierry Bréchet (communication personnelle, octobre 2015) : l'efficacité environnementale, l'efficacité économique et les enjeux redistributifs.

1.2.1 Efficacité environnementale

Des normes

Les normes ne constituent pas un incitant permanent à la dépollution. En effet, comme expliqué précédemment, une fois l'objectif de la norme atteint, il n'y a pas d'incitant à continuer à dépolluer.

De la taxe carbone

Si la taxe est fixée à niveau raisonnable, elle constitue un incitant permanent à la dépollution (Bréchet, communication personnelle, 5 novembre 2015). Le niveau raisonnable de la taxe est dépendant de deux composantes qui entrent en jeu lorsqu'une firme décidera d'innover ou non : la taxe totale payée (*tax effect*) et le coût marginal de dépollution (*abatement cost effect*). Nous présenterons ici à l'aide d'un graphe (voir figure 4) l'intuition derrière ces deux composantes.

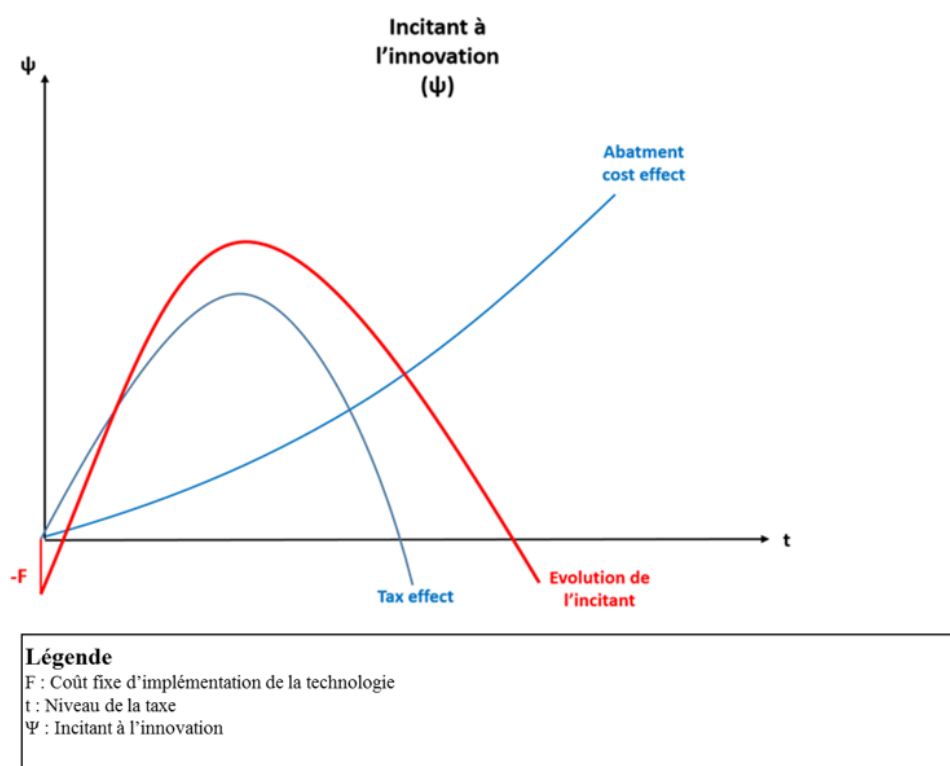


FIGURE 4 – Incitant à l'innovation. (Bréchet, Communication personnelle, 12 novembre 2015)

L'*abatement cost effect* évoluera positivement avec la taxe. Effectivement, au plus la taxe est élevée, au plus le coût marginal de dépollution semblera faible en comparaison. L'incitant à la dépollution sera donc plus important.

Le *tax effect* évoluera également positivement dans un premier temps. En effet, les entreprises voyant la taxe arriver considèrent l'innovation comme une bonne solution. Si la taxe augmente de trop, la quantité de revenus dépensée dans la taxe limitera les fonds disponibles pour l'innovation, ce qui aura tendance à faire diminuer l'incitant à l'innovation. Dans le cas où la taxe continuait à augmenter, le *tax effect* aurait un effet plus fort que l'*abatement cost effect*, ce qui amènerait à une diminution de l'incitant à l'innovation.

L'incitant à l'innovation est donc la somme de ces deux composantes. Il est à noter que la courbe démarre au point -F, qui correspond au coût fixe de l'innovation à mettre en place.

Du marché de permis

Le marché de permis est efficace environnementalement parlant, car les quantités de permis sont fixées ex ante et le niveau de dépollution sera donc assurément atteint (à condition que les sanctions pour les entreprises qui ne respectent pas leurs quotas soient sévères) (Chiroleu-Assouline, 2007).

De plus, comme expliqué ci-dessus, le marché laisse plus de flexibilité aux acteurs et cela leur permet de dépolluer, même s'il n'y a pas de réel besoin de le faire.

Enfin, le fait que le marché réponde aux conjonctures économiques lui permet de ne pas être influencé par d'éventuelles inflations, ce qui garantit toujours que l'objectif environnemental fixé en début de période sera atteint, et ce, quels que soient les événements qui se déroulent en cours de période.

1.2.2 Efficacité économique

Des normes

A nouveau, comme expliqué ci-dessus, Aldy et Stavins (2012) nous font savoir que les instruments non économiques ne sont pas efficaces au niveau économique.

De la taxe carbone

La taxe est efficace économiquement. En effet, lorsqu'une taxe t^* est appliquée, la fonction de maximisation de profit d'une entreprise i devient :

$$\begin{aligned} \max \Pi_i &= p.q_i - C_i(q_i) - t.q_i & \forall i = 1, \dots, n \\ d\Pi_i/dq_i &= 0 & \forall i = 1, \dots, n \\ p - C_{mi}(q^*_i) &= t^* \end{aligned}$$

L'efficacité économique est atteinte par définition (Bréchet, communication personnelle, 5 novembre 2015) lorsque le coût marginal de production à l'optimum de chaque entreprise est équivalent à une même valeur σ de telle sorte que :

$$C_{mi}(q^*_i) = \sigma \quad \forall i = 1, \dots, n \text{ (avec } \sigma > 0)$$

Comme p et t^* sont équivalents pour tout le marché, cette condition est effectivement vérifiée pour $t^* = \sigma > 0$.

Du marché de permis

La même logique peut être appliquée pour démontrer que le marché de permis est également efficace économiquement parlant. En effet, la fonction de maximisation de profit d'une entreprise i est la suivante (Bréchet, communication personnelle, 5 novembre 2015) :

$$\begin{aligned} \max \Pi_i &= p.q_i - C_i(q_i) - \tau.(q_i - \bar{q}) & \forall i = 1, \dots, n \\ d\Pi_i/dq_i &= 0 & \forall i = 1, \dots, n \\ p - C_{mi}(q^*_i) &= \tau \end{aligned}$$

τ étant le prix du permis, q_i la quantité de permis effectivement possédée par l'entreprise et $\bar{q}$ le nombre de permis qui lui ont été attribués. A nouveau, comme p et τ sont les mêmes pour toutes les entreprises du marché, la condition d'efficacité économique est à nouveau vérifiée.

Toutefois cette condition n'est vérifiée que dans le cas où le quota total est fixé correctement, si les compétiteurs sont petits par rapport au marché et si la compétition est parfaite (Reichenbach et Requate, 2013).

1.2.3 Enjeux redistributifs

De la taxe carbone

La taxe a ceci d'intéressant qu'elle génère des revenus qui peuvent ensuite être redistribués sous diverses formes. Il est en général conseillé de ne pas redistribuer en fonction de la quantité d'émissions, car l'incitant à dépolluer disparaîtrait et les plus pauvres seraient désavantagés (Bréchet, communication personnelle, 12 novembre 2015). Distribuer un montant forfaitaire en fonction du revenu est une solution plus égalitaire et efficace.

Du marché de permis

Concernant le marché de permis, les enjeux varient avec la méthode de distribution. Lorsque les permis sont distribués gratuitement, les entreprises y gagnent de par l'apparition des *windfall profits*. Le consommateur final ne profite pas vraiment de ces profits supplémentaires engrangés par l'entreprise. Dans le cas où les permis sont vendus aux enchères, les enjeux sont équivalents au cas de la taxe.

1.3 Décision finale

1.3.1 En théorie

Comme expliqué précédemment, plusieurs arguments pourraient pousser à l'adoption d'une taxe. Celle-ci est, en effet, plus acceptable par les entreprises étant donné la certitude au niveau des prix. De plus, elle permet de générer des revenus et pourrait amener à l'établissement d'un *tax shift*. La plus grande facilité administrative d'une taxe aurait également pu convaincre l'UE de se diriger vers cette décision.

1.3.2 En pratique

Dans ses cours sur le marché européen des permis (ETS Summer University, s.d.b), la Commission explique que le passage par des instruments économiques était obligé dans l'optique d'atteindre les objectifs fixés par Kyoto. La Commission a, dans un premier temps, voulu adopter une taxe carbone et énergie, mais la tentative a échoué. La Commission s'est donc

ournée, dans un second temps, vers un système de marché et a lancé un projet pilote dans certaines grandes entreprises. Ce projet pilote a eu du succès et a permis à la Commission de bénéficier du soutien du secteur privé pour l'implémentation d'ETS.

Nous pouvons compléter ces arguments par les avantages du marché expliqués ci-dessus. Le marché de permis assurait à l'UE d'atteindre ses objectifs environnementaux, contrairement à la taxe qui nécessiterait un processus de tâtonnement (Chiroleu-Assouline, 2007).

De plus, le soutien du secteur privé était garanti par les traitements de faveur anti-fuite de carbone envisagés par la Commission (ETS Summer University, s.d.a), ainsi que par l'apparition de *windfall profits* pour certaines entreprises.

C'est donc plus dans une perspective de négociation, d'acceptation et de sentiment d'urgence que la Commission a décidé de mettre en place un système de marché de permis.

Chapitre 2

Quels sont les principes de fonctionnement d'ETS ?

2.1 Phase par phase

Pour expliquer le fonctionnement du système d'échange de quotas d'émissions de l'Union européenne, il est nécessaire d'expliquer qu'il a connu plusieurs phases (ou périodes d'échange). Toutes ces phases ont connu des changements, que nous décrirons dans la suite de cette section, dans le but d'améliorer au mieux ce système d'échange (ETS Summer University, s.d.b).

Tout d'abord, commençons par donner l'historique de ces différentes phases afin de pouvoir les situer au mieux dans le temps. ETS a vu le jour en 2001 et est devenu opérationnel le 1^{er}

janvier 2005. Cette date marque le début effectif de l'ETS et de sa première période d'échange qui a duré jusqu'en 2007. La deuxième phase a, quant à elle, démarré en 2008 et s'est terminée en 2012. Depuis 2013, nous nous trouvons dans la troisième phase, et ce, jusqu'en 2020 (ETS Summer University, s.d.b). De 2021 à 2030, la phase 4 du système devrait normalement être enclenchée (Commission européenne, s.d.b).

2.2 Les pays membres

Énonçons maintenant l'ensemble des pays soumis au système d'échange des quotas d'émissions de l'Union européenne. Lors de son lancement en 2005, vingt-cinq pays y étaient soumis, tous membres de l'Union européenne à ce moment. Trente et un pays sont soumis actuellement au marché des permis d'émissions depuis l'ajout de la Bulgarie et de la Roumanie qui sont entrées dans l'Union européenne en 2007 et de la Croatie en 2013 (Toute l'Europe, 2017). Trois pays supplémentaires ont par ailleurs rejoint le marché de leur plein gré en 2008 : l'Islande, le Liechtenstein et la Norvège (ETS Summer University, s.d.b).

2.3 La limite d'émissions

L'objectif principal de l'ETS est de réduire les émissions de certains gaz et notamment celui du dioxyde de carbone CO_2 . Pour ce faire, l'Union européenne fixe un nombre limité d'émissions annuelles produites par les entreprises soumises à ETS et permet aux entreprises d'échanger leurs permis sur le marché. Cette limite, le plafond, porte sur le nombre de quotas d'émissions. Les entreprises soumises à ETS reçoivent ou achètent ces permis. Actuellement, un permis permet à l'entreprise qui le détient d'émettre soit une tonne de dioxyde de carbone (CO_2), soit une tonne de protoxyde d'azote (NO_2) ou d'hydrocarbures perfluorés (PFC) (ETS Summer University, s.d.b).

Il est à noter qu'initialement, seul le CO_2 était régulé par le ETS. Ce n'est que depuis la phase 3 que le protoxyde d'azote et les hydrocarbures perfluorés sont également soumis à cette limitation (Commission européenne, 2015).

Durant la première phase, soit entre 2005 et 2007, la quantité maximale de tonnes de CO_2 pouvant être émises était de 2 200 millions par année (voir figure 5). Lors de la phase 2, cette quantité a été revue à la baisse et était de 2 057 millions de tonnes par année, soit une diminution de 6,5% par rapport à la phase 1. Lors des phases 1 et 2, comme nous pouvons le

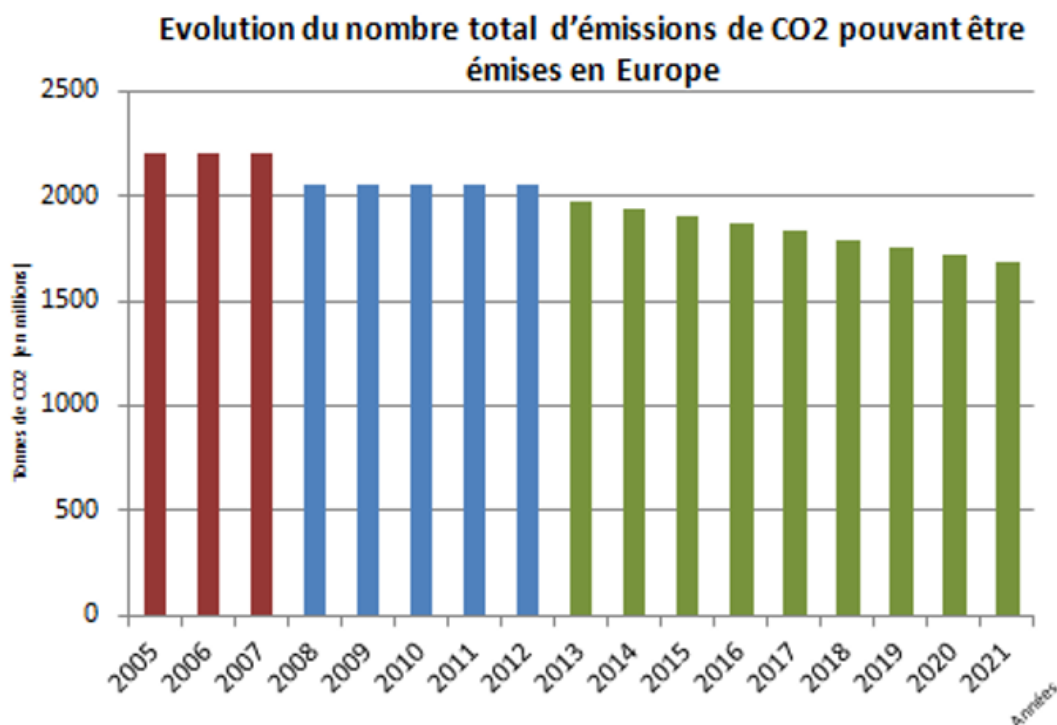


FIGURE 5 – Evolution du nombre total d'émissions de CO₂ pouvant être émises en Europe par ETS Summer University, s.d.b, slide 14. © European Union, 1995-2017. Reproduit avec permission

constater, le nombre maximal des émissions annuelles était fixe. Depuis le début de la phase 3, cette quantité est dégressive chaque année. Effectivement depuis 2013, une réduction de 1,74% par année a été mise en place, et ce pour l'ensemble de la phase 3. A ce rythme, le nombre total de gaz à effet de serre pouvant être émis durant l'année 2020 devrait être 21% moindre qu'en 2005. Enfin, pour la phase 4, il a été choisi que la réduction annuelle serait de 2,2% (ETS Summer University, s.d.b ; Commission européenne 2008 ; Commission européenne s.d.c).

Il est à noter que le secteur de l'aviation bénéficie d'un régime spécial, car le plafond dans ce secteur est calculé de façon différente à celle utilisée pour les autres secteurs. De plus, il n'a été inclus qu'à partir de 2008 et n'est pas repris dans la figure 5 (ETS Summer University, s.d.b)

2.4 Les secteurs soumis au marché

Passons maintenant aux secteurs soumis à cette réglementation concernant leurs émissions. Tout comme les autres aspects du système ETS, il y a eu des changements au cours des différentes phases. Lors de la phase 1, seules les industries de l'énergie et les industries manufacturières qui polluaient le plus étaient soumises à l'ETS. Depuis le début de la phase 3, une série de secteurs a été ajoutée à la liste des secteurs soumis à ETS.

Les secteurs actuellement réglementés quant à leurs émissions de CO_2 sont ceux de la production d'énergie et de chaleur, de l'aviation civile, de la raffinerie de pétrole, du travail de l'acier, de production de fer, d'aluminium, de métal, de ciment, de chaux, de verre, de céramique, de pâte à papier, de papier, de carton, des acides et des produits chimiques organiques (Commission européenne, 2015).

2.5 La fuite carbone et les secteurs à risque

Parmi les secteurs, certains présentent un risque dit de fuite carbone ou *carbon leakage*. La fuite carbone consiste en la délocalisation d'une entreprise, dans le but d'éviter un coût supplémentaire dû à des politiques environnementales trop strictes (Commission européenne, s.d.d).

L'article 10 de la directive ETS définit il existe un risque de fuite carbone si :

- « Les coûts directs et indirects induits par la mise en œuvre de la directive entraînent une augmentation des coûts de production, calculée en proportion de la valeur ajoutée brute, d'au moins 5 % ; et si » (Commission européenne, s.d.d)
- « L'intensité de ses échanges avec des pays tiers (importations et exportations) est supérieure à 10% » (Commission européenne, s.d.d).

Si l'un de ces deux facteurs dépasse 30%, le secteur est automatiquement considéré comme à risque de fuite carbone (Commission européenne, s.d.d).

2.6 La méthode d'allocation

Concernant la méthode d'allocation, une évolution a également eu lieu au cours de différentes phases d'ETS.

Lors des phases 1 et 2, les permis ont été principalement attribués gratuitement aux entreprises suivant une méthode de *grandfathering* ou suivant un benchmark de produits : « A product benchmark is based on a value reflecting the average greenhouse gas emission performance of the 10% most CO_2 efficient installations in the EU producing that product » (ETS Summer University, s.d.b, slide 19). Ce benchmark est utilisé pour déterminer les quotas alloués à chaque installation étant soumise à ETS (Commission européenne, 2015). Il y a également un benchmark pour chaque produit.

La formule de l'allocation gratuite des permis est la suivante : $\text{Allocation} = \text{Benchmark} \times \text{Niveau d'activité historique} \times \text{facteur d'exposition à la fuite de carbone} \times \text{facteur de correction intersectorielle ou facteur de réduction linéaire}$ (Commission européenne, 2015).

Le niveau d'activité historique est la médiane du niveau d'activité entre 2005-2008 ou 2009-2010. En général, le niveau le plus élevé est choisi (Commission européenne, 2015).

Depuis le début de la troisième phase, les enchères ont commencé à remplacer petit à petit l'allocation gratuite utilisée lors des deux premières phases. Normalement, d'ici 2027, la part d'allocation par enchère devrait être de 100%, excepté pour les industries fortement touchées par la fuite de carbone. En 2013, cette part était seulement de 20%, mais elle devrait atteindre 70% en 2020 (ETS Summer University, s.d.b). Ceci correspond au facteur d'exposition à la fuite de carbone. En d'autres termes, en 2020, ce facteur sera de 0.3 soit 30% (100%-70%) (Commission européenne, 2015).

Concernant les facteurs de correction intersectorielle et de réduction linéaire, ils ont été mis en place afin d'éviter qu'une trop grande partie de permis soient alloués gratuitement. Le facteur de réduction linéaire s'applique aux producteurs d'électricité et le facteur de correction intersectorielle aux autres (Commission européenne, 2015).

Nous pouvons ajouter que toutes les enchères se font sur une plateforme choisie par les Etats membres de l'Union européenne. Elles sont également soumises à une régulation européenne. Le but est de réguler les moments où les enchères sont faites, l'administration et d'autres aspects afin d'assurer qu'elles soient faites de façon transparente, ouverte, harmonisée et non discriminatoire. Les Etats membres décident donc des entreprises privées qui vont mettre en vente ces enchères. Il faut que ce marché des enchères soit accessible par n'importe quel acheteur de tous les pays soumis aux permis d'émissions (ETS Summer University, s.d.b). La plateforme qui a été adoptée par les Etats membres est l'European Energy Exchange (EEX). On peut souligner ici que l'Allemagne, la Pologne et le Royaume-Uni bénéficient d'un régime dérogatoire et peuvent donc décider de leur plateforme eux-mêmes (Commission européenne, s.d.e).

Enfin, l'allocation à proprement parler est, quant à elle, une compétence nationale. En effet, ce sont les pays membres qui sont responsables de la distribution de leurs quotas. En d'autres termes, chaque pays possède son propre plan d'allocation nationale (ETS Summer University, s.d.b).

Il est intéressant de souligner que bien que l'Union européenne ait laissé aux pays le droit de vendre une partie des permis lors des deux premières phases, pratiquement aucun pays ne l'a fait (ETS Summer University, s.d.b).

2.7 Le report des permis

Il a toujours été possible de transférer les excédents de permis d'une année au stock de l'année suivante. Néanmoins, une exception a eu lieu entre la phase 1 et 2. Durant la transition entre ces phases, il a été interdit de reporter les permis non-utilisés pour la phase suivante. Ces derniers sont devenus invalides après le 30 avril 2008 (Commission européenne, 2015; ETS Summer University, s.d.b).

2.8 Les registres

Bien évidemment pour qu'un tel système puisse fonctionner correctement, il doit être doté d'un registre reprenant toutes les transactions du marché. C'est pourquoi, il existe un registre européen reprenant l'ensemble des sociétés et personnes physiques ayant des permis, les transactions des permis et les émissions annuelles vérifiées (Commission européenne, 2015; ETS Summer University, s.d.b).

2.9 Les pénalités

Pour que ce système soit respecté, il faut imposer des sanctions. C'est pourquoi, en cas de non-respect du quota accordé, c'est-à-dire si une entreprise émet plus de tonnes de gaz à effet de serre que permis, il y a une pénalité à payer. En phase 1, le prix de cette punition était de 40€ par tonne de gaz émise. Depuis la phase 2, la pénalité est passée à 100€ par tonne, prix

qui est toujours d'actualité (Commission européenne, 2015 ; ETS Summer University, s.d.b).

Chapitre 3

ETS a-t-il été efficace et quels enseignements peut-on en tirer ?

Maintenant que le fonctionnement et les spécificités d'ETS ont été décrits, analysons ce qu'il s'est passé depuis la mise en route de ce système. L'analyse qui va suivre vise à déterminer l'efficacité du marché des permis d'émissions depuis son lancement jusqu'à ce jour. Afin d'évaluer l'efficacité d'ETS, nous aborderons trois éléments principaux : l'impact sur les prix et les profits des entreprises, l'impact sur les émissions et l'innovation, et finalement l'impact sur les investissements, tout comme l'ont fait Laing, Sato, Grubb et Comberti (2013) pour structurer leur analyse. Ce sont d'ailleurs les conditions de succès d'ETS, comme nous pouvons le lire dans l'article 1 de la directive ETS :

La directive 2003/87/CE du Parlement européen et du Conseil établit un système d'échange de quotas d'émissions de gaz à effet de serre dans la Communauté (système communautaire) afin de favoriser la réduction des émissions de ces gaz dans des conditions économiquement efficaces et performantes. (Parlement européen, 2009, p.1)

La directive nous dit également que : « La présente directive prévoit également des réductions plus importantes des émissions de gaz à effet de serre afin d'atteindre les niveaux de réduction qui sont considérés comme scientifiquement nécessaires pour éviter un changement climatique dangereux. » (Parlement européen, 2009, p.7). Marcu, Elkerbout et Stoefs (2016) s'étant eux-mêmes inspirés de ces objectifs pour construire leur analyse de manière semblable à celle que nous allons utiliser.

3.1 Impact sur le prix et la compétitivité des entreprises

3.1.1 Analyse du prix du carbone

Passons maintenant à l'analyse du prix du carbone afin de voir comment le marché a évolué au cours du temps.

Selon Wråke, Burtraw, Löfgren et Zetterberg (2012), bien que la Commission européenne ait mis en place des critères, dont deux principaux, afin d'allouer au mieux les permis, les entreprises en ont quand même reçus en trop grosse quantité. Les deux principaux critères qui ont été utilisés étaient le fait d'allouer moins de permis que les projections du *business-as-usual* et le fait que les Etats membres devaient prouver que cette allocation allait permettre d'atteindre la réduction d'émissions prévue.

Malgré cette trop grande allocation, le prix des permis fut plus élevé que ce qui avait été prévu. Son prix a d'ailleurs atteint la valeur de 30€ en 2006, une de ses valeurs les plus extrêmes. Néanmoins, en avril 2006, les émissions vérifiées de 2005 ont été publiées et ont montré que les émissions avaient été beaucoup plus petites qu'attendu. Ceci a mené vers une trop grande quantité de permis détenus par les entreprises, ce qui a fait chuter considérablement le prix des permis. En effet, les prix sont descendus jusqu'à 10€ et ensuite jusqu'à presque 0€ en 2007 (Wråke et al., 2012).

En 2008, le prix du carbone remonte d'un coup (Sandbag, 2016). Ceci s'explique par l'entrée en vigueur de la deuxième phase de l'ETS. Comme nous l'avons déjà expliqué, lors du passage de la phase 1 à la phase 2, il n'était pas possible de transférer son surplus de quotas (Commission européenne, 2015 ; ETS Summer University, s.d.b). Ce qui a fortement réduit le nombre de permis en circulation. Ceci, combiné à la réforme de la phase 2, a mené à une remontée du prix du carbone à une vingtaine d'euros, jusqu'à atteindre 29,20€ en juillet 2008 (Sandbag, 2016).

Ensuite, entre 2008 et 2012, le prix a de nouveau chuté pour atteindre un prix aux alentours de 5€. Ceci s'explique par la crise financière de 2008 et le fait que l'Europe a fait face à un ralentissement de sa production, accompagné d'un ralentissement des émissions de gaz à effet de serre (Delhommais, Michel et Gatinois 2008). Ceci provoqua un nouveau surplus de permis sur le marché.

Ensuite, au cours de l'année 2014 et début 2015, il y a eu beaucoup de débats politiques concernant les interventions qui ont pris place sur ETS pour corriger quelques problèmes

relatifs à la conception du marché. Ces interventions avaient pour but principal de favoriser l'interaction de ce marché avec les autres politiques européennes qui visent à réduire les émissions de gaz à effet de serre. Un des résultats espérés était de réduire, voire éliminer, le surplus de quotas d'émissions sur le marché (Marcu et al., 2016). Les principaux éléments sur lesquels la Commission est intervenue sont la directive en elle-même, le *back-loading* et la réserve de stabilité du marché. Ces interventions ont eu pour effet de rassurer les participants du marché. En effet, des efforts ont été fournis par la Commission et, dès lors, les participants ont réagi positivement à cela. Pour eux, c'était un signe qu'ETS était suivi et cela a donc augmenté la crédibilité de ce système et la confiance de la part des participants. Ceci s'est matérialisé par la montée progressive et continue du prix des permis d'émissions entre 2014 et décembre 2015 (Marcu et al., 2016).

Depuis, le prix du carbone est retombé pour atteindre actuellement une somme avoisinant 4,5€ par tonne (EEX, 2017).

3.1.2 Analyse de l'impact du prix

Comme indiqué dans les objectifs d'ETS, la réduction des émissions de gaz à effet de serre n'est pas suffisante pour parler d'une politique efficace. Il est essentiel d'atteindre les objectifs environnementaux d'une façon économiquement viable. C'est pourquoi nous allons maintenant aborder l'efficacité économique et le coût de celle-ci (Marcu et al., 2016).

Tout d'abord, l'instauration d'un quota d'émissions de gaz à effet de serre implique en général un coût supplémentaire pour les entreprises. Il existe trois manières de faire face à ce changement pour une entreprise. Premièrement, elle peut ne rien faire et simplement avoir une marge plus faible et gagner moins d'argent. Deuxièmement, l'entreprise peut essayer d'améliorer son rendement pour compenser l'augmentation du prix de l'input. Troisièmement, elle peut faire payer ce coût supplémentaire aux clients en augmentant le prix de vente de son produit final (Laing et al., 2013).

Selon Meleo (2014), cette habileté à transmettre le coût supplémentaire au client final déterminera l'existence possible d'effets négatifs sur la compétitivité des entreprises. Si une entreprise peut transmettre ce coût à ses clients finaux, cela ne présente pas de risque. Par contre, si elle ne dispose pas de cette possibilité, sa compétitivité peut être affectée négativement. Meleo (2014) précise que cette faculté dépend de l'interaction entre trois facteurs principaux :

- La présence d'une compétition internationale ;

- La disponibilité de substituts et l'élasticité prix ; et
- La concentration du marché.

Nous faisons donc face à deux types d'entreprises. Les premières, incapables de répercuter ce nouveau coût à leurs clients, et les secondes, pour qui la compétitivité n'est pas grandement, voire nullement affectée.

Pour le premier groupe, les risques à court terme sont le ralentissement de la production, la diminution de la marge bénéficiaire, la diminution des exportations, le désinvestissement et l'apparition de coûts environnementaux supplémentaires. Les risques à long terme sont la diminution de la pérennité de ces firmes, la fuite de carbone, un ralentissement de la productivité, ainsi qu'une diminution de la compétitivité à l'intérieur de la zone régulée (Meleo, 2014).

Ces entreprises qui voient apparaître des risques quant à leur compétitivité sont soumises au risque de fuite carbone. Celles-ci bénéficient en général de traitements de faveur de la part de la Commission, par exemple en se voyant attribuer des permis gratuitement, ceci afin de préserver au maximum la compétitivité des entreprises européennes (Commission européenne, s.d.d).

Concernant à présent le deuxième groupe, les études de Laing et al. (2013) ont montré que le prix de l'électricité avait fortement augmenté depuis l'instauration de ce marché. Fabra et Reguant (2014) ont en effet démontré que le coût du carbone dans le secteur de l'électricité, secteur pour rappel non à risque de fuite de carbone, est presque totalement répercuté dans le prix de l'électricité. Ce concept prend le nom anglais de *Cost pass through* et sera essentiel par la suite.

Néanmoins, comme décrit lors de l'explication des méthodes d'allocation, les permis étaient alloués gratuitement lors de la phase 1. Donc le coût de production de ces entreprises n'a pas augmenté. Cela signifie que ces entreprises ont prétendu avoir des coûts plus élevés de manière à justifier une augmentation des prix. Ces profits supplémentaires sont appelés *windfall profits* en anglais. Ces derniers ont été fortement décriés par le public, car comme l'indiquent certaines analyses, ces profits supplémentaires ont été très importants. Lise, Stijm et Hobbs (2010) citent le nombre de 35 milliards d'euros de profit pour le top 20 des entreprises dans le secteur de l'électricité en Europe (Laing et al., 2013).

De plus, une étude de Sandbag (2011a), concernant également les *windfall profits*, a montré que durant la phase 2, il y avait un surplus de 240 millions de permis qui étaient détenus par les dix plus grandes entreprises du marché et notamment ArcelorMittal qui détient 97,2

millions de ces permis. L'ensemble de ces permis vaut approximant les 4,1 milliards d'euros. Certes, les chiffres sont moins élevés dans ce cas-ci, mais cela nous prouve l'existence de ces profits supplémentaires.

En conclusion, ETS présente un double impact sur la compétitivité des entreprises. Pour les entreprises soumises au risque de fuite de carbone, il existe un risque non négligeable de diminution de la compétitivité, mais des mesures de protection prises par la Commission limitent ce risque. Pour les entreprises non soumises à ce risque, ETS a eu un impact non négligeable sur le prix des produits soumis à ce système. En effet, comme nous venons de le voir, les prix ont fortement augmenté suite à l'instauration du marché des permis d'émissions. Néanmoins, cette augmentation de prix n'était parfois pas justifiée, car les permis étaient alloués gratuitement. Ceci a eu comme conséquence de créer des *windfall profits*, qui sont assez contraignants pour ce système et que l'Union européenne essaie de limiter le plus possible, notamment par le biais de l'instauration de la vente des permis par enchère.

3.2 Impact sur les émissions

3.2.1 Les objectifs

Ensuite, un des éléments les plus importants est de savoir si l'ETS est efficace au niveau environnemental. Il convient donc de s'intéresser à la réduction des émissions voulue lors de l'instauration de ce système. L'objectif de l'ETS était de réduire de 21% les émissions pour 2020, et de 43% d'ici 2030 (comparé aux chiffres de 2005) (Commission européenne, s.d.f). Cet objectif a été atteint prématurément puisqu'en 2014 on pouvait déjà observer une réduction d'à peu près 24% de ces émissions comparées à celles de 2005, comme indiqué à la figure 6. C'est ce qu'indique Marcu et al. (2016) en se basant les chiffres de l'European Environment Agency (2016).

Néanmoins, il est important de savoir également si cette réduction est bien à attribuer à l'instauration de ce système. Si ce n'est pas le cas, cela veut dire que ce système n'a pas lieu d'être. Dans notre cas, nous allons voir qu'il est assez compliqué de le déterminer.

En effet, selon Laing et al. (2013), déterminer les effets d'ETS n'est pas chose aisée. Effectivement, il n'est pas possible de dire exactement qu'elles auraient été les émissions sans ce système, et donc de les comparer avec celles que nous avons observées. Il n'existe pas de contre faits crédibles. Ces contre-faits doivent donc être créés sur base de données historiques d'émissions, de données d'émissions fournies par les Etats, ainsi que sur d'autres facteurs

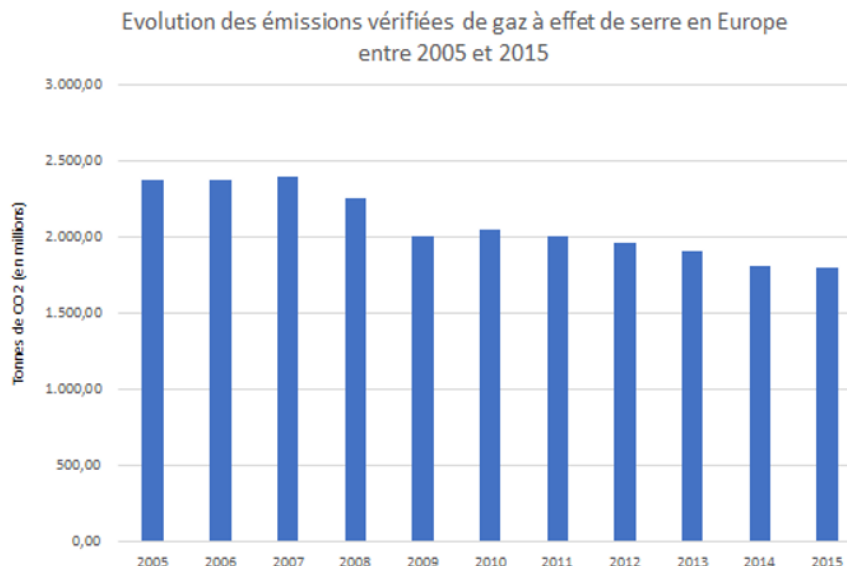


FIGURE 6 – Evolution des émissions vérifiées de gaz à effet de serre en Europe entre 2005 et 2015. © T. Van Lil et M. Tombal, 2015. Sur base des données de l’European Environment Agency (2016)

comme l’évolution du PIB, ou l’intensité des émissions (Ellerman et Buchner, 2008).

Afin d’évaluer les effets d’ETS, nous allons en premier lieu présenter une analyse effectuée par Ellerman et Buchner (2008) concernant ce qu’il s’est passé lors de la phase 1. Ensuite nous utiliserons deux études pour donner les résultats de la phase 2. Soulignons que l’analyse de la phase 2 sera décomposée en deux parties, avant et après 2008. L’analyse d’avant 2008 sera celle d’Abrell, Nodye-Faye et Zachmann (2011) et celle d’après 2008 sera celle de Bel et Joseph (2014). Nous séparons l’analyse, parce que l’année 2008 a été fortement marquée par la crise financière, qui a eu un impact considérable sur l’économie mondiale et, par conséquent, sur la production de produits et donc d’émissions de gaz à effet de serre.

3.2.2 La phase 1

Commençons donc par l’analyse d’Ellerman et Buchner (2008). Afin de pouvoir mesurer l’efficacité environnementale d’ETS, il est nécessaire, selon ces deux auteurs, de calculer la différence entre les émissions observées et les émissions qu’il y aurait eu en l’absence d’ETS. Ce contre-fait ne pourra jamais être observé réellement et devra donc toujours être estimé. Estimer ce contre-fait est rendu encore plus compliqué par l’absence de données historiques d’émissions des secteurs soumis à ETS. Les données ont donc été collectées individuellement par les Etats membres, et montrent les émissions, en 2002, des installations qui seront sou-

prises à ETS, avec les risques de biais et de comparaisons imparfaites que cela comporte. Etant donné qu'aucune autre base de données n'existe, ces données collectées par les Etats membres serviront de base aux auteurs pour calculer les émissions qu'il y aurait eu sans ETS. Les auteurs prendront toutefois soin de bien prendre en compte les risques de biais et de comparaisons imparfaites lors de leur calcul.

Les estimations d'évolution des émissions pour les années futures sont ainsi faites sur base des émissions fournies par les Etats membres pour l'année 2002, de l'évolution du PIB réel et du déclin de l'intensité du carbone dans l'industrie depuis les années 2000. Ellerman et Buchner (2008) concluent qu'ETS a permis de réduire les émissions de CO₂ de 130 à 200 millions de tonnes en 2005, et de 140 à 220 millions de tonnes en 2006, c'est-à-dire entre 7 et 8% de ce que les émissions auraient été réellement. Sachant que la phase 1 était considérée comme une phase pilote par la Commission (Commission européenne, s.d.c), nous pouvons considérer ces chiffres comme une belle réussite pour le marché lors de la phase 1.

3.2.3 La phase2

Avant la crise

Afin d'analyser les effets d'ETS lors de la phase 2 avant 2008, nous utiliserons une étude d'Abrell et al., (2011). Les auteurs utilisent un jeu de données provenant de sources différentes, comme la Commission européenne ou encore des bases de données indépendantes. Cette étude se démarque par l'intégration au jeu de données de facteurs comme le taux d'emploi, le chiffre d'affaires, la marge bénéficiaire, la valeur ajoutée ou encore les coûts fixes et de main d'œuvre. Les résultats sont, une nouvelle fois, obtenus via la comparaison des émissions réelles avec des contre-faits approximatifs en intégrant des facteurs plausibles de réductions d'émissions tels que l'environnement économique.

Les résultats obtenus par les auteurs laissent à penser que les réductions d'émissions observées en 2007-2008 ne sont pas uniquement dues à la conjoncture économique, mais également au passage d'ETS de sa phase 1 à sa phase 2 (Abrell et al., 2011). Ceux-ci montrent en effet que les réductions d'émissions lors du début de la phase 2 étaient beaucoup plus importantes que celles observées au cours de la phase 1. Étant donné que le modèle prend en compte les variations de production, Abrell et al. (2011) ont pu démontrer que la réduction des émissions ne coïncidait pas proportionnellement avec une perte de production, ce qui suggère que la réduction n'est pas uniquement due à la conjoncture économique.

En conclusion pour cette période avant la crise, les études analysées nous permettent de dire que l'ETS a eu un impact positif sur les émissions de gaz à effet de serre. Néanmoins, cet impact reste difficile à quantifier en raison du manque de données concernant ce qui se serait passé sans l'instauration de ce système, comme expliqué précédemment et soutenu par Laing et al. (2013).

Après la crise

En 2008, suite à la crise économique, l'Europe a connu une réduction de sa production, et de ses émissions de gaz à effet de serre, comme expliqué lors de l'analyse de l'évolution du prix du carbone. Cela a eu pour effet de renforcer les incertitudes quant à l'impact réel du marché européen des permis d'émissions sur la diminution des émissions de gaz à effet de serre. Cependant, une multitude d'études ont été menées dans le but d'estimer cela au mieux.

Bel et Joseph (2014) utilisent les émissions historiques des installations soumises à ETS afin d'évaluer la part des réductions d'émissions attribuables à la crise, et donc la part attribuable à ETS. De façon intéressante, contrairement aux autres auteurs cités ci-dessus, Bel et Joseph (2014) n'utilisent pas la méthode des contrefaits pour calculer la réduction d'émissions attribuable à l'ETS, mais ils utilisent un modèle statistique de régression qui prend en compte différents facteurs, tels que la consommation de gaz, d'électricité et de charbon, la différence des émissions entre les secteurs ETS et les secteurs non ETS, ainsi que les périodes de conjoncture économique.

Les deux derniers facteurs cités ci-dessus ont été intégrés progressivement à la régression, et ce, afin de pouvoir comparer leurs effets. Plus concrètement, les auteurs ont effectué trois régressions (Bel et Joseph, 2014). Les deux premières ne prenaient pas en compte les périodes de conjoncture ni l'effet « politique » (comparaison entre secteur ETS et non ETS). La suivante, quant à elle, intégrait ces deux facteurs. C'est ainsi que les auteurs ont pu constater que la contribution d'ETS à la réduction des émissions était beaucoup plus significative dans les deux premiers cas que dans le troisième.

Au final, Bel et Joseph (2014) attribuent environ 21% des réductions d'émissions observées entre 2005 et 2009 à ETS, c'est-à-dire 61MgT sur 294MgT de CO_2 . Cela voudrait dire que la grande majorité des réductions est donc à attribuer à la crise économique. A noter que même si cette analyse reprend les périodes déjà analysées ci-dessus, les auteurs précisent qu'une grande majorité de la réduction des émissions observées lors de cette période (86,38%) a eu lieu entre 2008 et 2009.

Nous pouvons donc conclure que plusieurs études ont été menées sur l'efficacité environnementale d'ETS. Alors que les études menées avant la crise économique montrent des résultats encourageant, en attribuant une belle partie des réductions d'émissions à ETS, l'étude menée par Bel et Joseph (2014) démontre que l'impact du marché a fortement diminué après la crise économique. Cela peut s'expliquer par le fait, que la crise a fait largement diminuer la production européenne, ce qui a mené à un nombre beaucoup trop important de permis mis en circulation, diminuant ainsi grandement l'efficacité du marché.

3.3 Impact sur les investissements et l'innovation

3.3.1 Impact direct

Un autre objectif majeur de l'ETS est l'augmentation de l'utilisation de technologies peu consommatrices en CO_2 par les entreprises. Il est essentiel pour les entreprises d'y parvenir, car le nombre de permis d'émissions diminue chaque année. A terme, il sera donc impossible de respecter ce quota sans diminuer leur production totale, sauf si les entreprises sont capables d'émettre moins de CO_2 pour un même produit. De ce fait, le prix des permis est essentiel pour pousser les entreprises à évoluer vers ces technologies moins polluantes. En effet, si cela leur coûte moins cher d'acheter des permis que d'investir dans ces technologies, cela n'a aucun intérêt pour eux. Dans un autre contexte, si les entreprises ont trop de quotas et que le prix est bas, ils n'ont pas d'incitant à diminuer leur consommation. Elles ne vont donc pas investir dans les technologies moins polluantes. Soit parce qu'elles savent qu'elles auront assez de permis dans le futur, même si l'allocation diminue, ou soit parce qu'elles n'ont pas envie d'investir pour moins émettre et pouvoir vendre les permis supplémentaires, car leur valeur est très faible. En d'autres termes, la vitesse et l'ampleur de l'innovation et de l'investissement dépendent de la force du signal du prix, que ce soit en termes de magnitude ou de crédibilité à long terme. Crédibilité à long terme, parce que la plupart des investissements dans des technologies moins polluantes prennent des années voir des décennies à être mises en place (Laing et al., 2013).

Neuhoff (2011) a d'ailleurs mené une étude européenne sur l'impact de l'ETS sur les investissements. Cette dernière a mis en avant le fait que l'ETS est dorénavant pris en compte par les investisseurs. Néanmoins, les politiques climatiques restent moins importantes à leurs yeux que les autres éléments influençant les investissements. Il est important de noter que les décideurs sont sensibles à la clarté et la certitude de ces politiques concernant le climat. Sans cela, il n'est pas possible de prendre des décisions. L'objectif de l'Union européenne est clair

et vise à réduire les émissions en imposant un système de permis avec un total de permis qui décroît jusqu'en 2050.

Cependant, certains éléments de ce système le rendent moins clair, comme l'instauration de crédits internationaux, les révisions en cours de périodes, etc. Ceux-ci font peur aux décideurs, car une certaine instabilité est présente. Le prix des permis est essentiel pour donner un bon signal quant à la stabilité du système selon Laing et al. (2013). Une étude a d'ailleurs été menée par Martin, Muûls et Wagner (2011), à partir des travaux de Neuhoff (2011) sur près de huit cents firmes manufacturières dans six pays européens. Elle a montré que l'ETS avait eu un impact sur les investissements et l'innovation dans le secteur. Cet impact n'est pas très grand, mais a le mérite de prouver qu'ETS était sur la bonne voie. Une bonne manière d'améliorer cela, d'après eux, est de renforcer le signal venant du système et donc le prix des permis. Nous pouvons rajouter que ces résultats sont similaires à une étude de Rogge, Scheider et Hoffman (2010), ce qui conforte ces derniers.

3.3.2 Impact indirect

De surcroît à cet impact direct d'ETS sur les investissements, Marcu et al. (2016) citent les impacts indirects d'ETS. Selon ces auteurs, le marché aurait eu un effet sur la culture d'entreprise et aurait de façon intéressante amené certaines entreprises comme Total (32\$), BP (40\$), Royal Dutch Shell (40\$) et AkzoNobel (64.5\$) à prendre en compte un coût interne du carbone (aussi appelé *shadow price*) plus élevé que le prix réel affiché sur le marché dans les investissements. Ce comportement montre qu'il existe des failles dans l'ETS, mais peut s'expliquer par plusieurs raisons.

Marcu et al. (2016) procurent deux de ces raisons. Premièrement, le fait de mettre un prix sur le carbone est assez répandu. On retrouve cette pratique dans plusieurs pays à travers le monde (Carbon Market Data, s.d.), et cela englobe à peu près 25% de l'ensemble des émissions dans le monde. Deuxièmement, les interventions effectuées sur le marché, bien que critiquées, évoluent dans le même sens, c'est-à-dire l'apport d'un support politique et un nombre de permis moins important, ce qui laisse penser qu'une augmentation des prix est à prévoir dans le futur.

Etzion (communication personnelle, octobre 2016) nous explique que ce comportement peut également avoir une nature stratégique de la part des firmes. Plus particulièrement cinq stratégies peuvent être envisagées. La première est une stratégie de marketing et consiste à utiliser ses actions environnementales comme outil de vente, via par exemple l'utilisation

de label, etc. La deuxième consiste à prendre en compte les risques liés à l'environnement dans le calcul des coûts et à s'imposer un coût plus important aujourd'hui pour éviter des conséquences importantes demain. La troisième stratégie consiste à faire du *lobbying* auprès des gouvernements, en montrant que s'imposer un coût carbone est faisable, et ce, de manière à influencer les réglementations futures, et de façon à disposer d'une avance sur ces réglementations par rapport à la concurrence. La quatrième stratégie possible a pour but de redéfinir totalement le marché et les règles du jeu du marché, de manière à conduire la concurrence hors de celui-ci. Enfin, la dernière stratégie consiste à s'imposer des efforts aujourd'hui pour éviter des coûts plus importants demain.

3.3.3 Intervention des Etats

Néanmoins, à long-terme, si la situation reste la même, c'est-à-dire que le prix des permis est assez bas, et reste approximativement le même, l'impact direct d'ETS sur les investissements serait au mieux seulement marginal. La réponse des pays membres de l'Union européenne est d'implémenter à leur niveau, national donc, des mesures pour arriver à des résultats. C'est le cas par exemple du Royaume-Uni qui a imposé un prix minimum de 18£ par tonne en 2015. D'autres pays comme la France et l'Allemagne ont également pris des décisions concernant les émissions et l'environnement dans leur pays (Marcu et al., 2016).

Le problème de ces décisions politiques unilatérales, c'est que bien qu'elles soient essentielles, si elles sont prises individuellement par chaque Etat membre, cela aura un impact négatif sur l'efficacité économique d'ETS (de Perthuis et Trotignon, 2014). Les auteurs reconnaissent qu'un marché ne pourra pas régler le problème environnemental à lui tout seul. Tout simplement, en raison de la complexité de la question, un instrument seul ne peut pas tout résoudre. D'autres mécanismes de type *command and control*, plus ciblés, seront nécessaires pour atteindre la totalité des objectifs de l'Union européenne. Cependant, ces mécanismes ne peuvent être décidés à la légère, sans prendre en compte les spécificités d'ETS. Effectivement, l'avantage d'avoir un prix unique pour le carbone en Europe disparaît lorsque de telles politiques sont prises, car elles distordent le marché en rendant ce prix virtuellement supérieur dans certains pays. L'impact sur les investissements sera donc différent d'un pays à l'autre.

En conclusion, nous pouvons remarquer qu'ETS a eu un effet sur les décisions concernant les investissements, ce qui nous prouve que l'instauration du marché a eu du bon et se rapproche des objectifs à atteindre. Néanmoins, on constate que les entreprises, ainsi que les Etats membres, prennent des mesures individuelles, supplémentaires à ETS pour prendre en

compte le prix du carbone dans leurs investissements. Cela laisse donc à penser que le marché ne permet pas aujourd'hui de favoriser à lui seul les investissements dans les technologies bas carbone.

Pour résumer cette section sur l'efficacité d'ETS, ce dernier montre des signes encourageants. Les entreprises soumises au risque de fuite de carbone sont protégées par la Commission, et les autres tirent un certain profit de l'apparition de ces permis. De plus, les objectifs environnementaux fixés par la Commission sont, à ce jour, remplis, même si certaines études nous montrent que l'atteinte de ces objectifs n'est pas uniquement due à ETS. Enfin, le marché a eu un certain impact direct sur les investissements en technologie bas carbone des entreprises.

Toutefois, ETS présente également une série de limites. En effet, les risques de fuite de carbone, bien que pris en compte et mitigés par la Commission, sont toujours présents. De plus, l'efficacité environnementale d'ETS après la crise de 2008 est difficilement attribuable à celui-ci. Il est donc difficile de juger de l'avenir des émissions. Enfin, une partie des investissements réalisés par les entreprises ont été réalisés sur base d'initiatives internes ou suite à des politiques environnementales nationales unilatérales.

Constatant ces limites, nous nous posons la question de l'intérêt d'investir du temps et de l'énergie dans ce marché. Nous avons donc été interviewer une série d'acteurs belges présents sur le marché, tel que des fédérations d'entreprises, l'AWAC², ou encore des entreprises soumises à ETS, et ce afin de mieux comprendre les enjeux et la problématique du marché (partie 2), et ainsi de pouvoir émettre un avis sur le futur d'ETS (partie 3).

2. Agence Wallonne de l'Air et Climat

Deuxième partie

Quel est l'avis actuel des entreprises et
des institutions par rapport à ETS ?

La première partie a permis d’explorer la théorie quant au fonctionnement et à l’efficacité d’ETS. Cette partie a pour but de présenter des résultats plus pratiques glanés au cours d’interviews menées auprès des acteurs au cœur du système. Pour ce faire, nous expliquerons notre méthodologie. Ensuite, nous présenterons les différentes personnes interviewées. Enfin, nous résumerons l’avis des acteurs par rapport à ETS.

Chapitre 1

Méthodologie

Afin de comprendre le ressenti des entreprises et des institutions quant aux différents problèmes évoqués ci-dessus, nous avons décidé de directement prendre contact avec certaines d’entre elles afin d’obtenir un entretien et de discuter avec elles des différentes problématiques.

La première étape a été d’établir un guide d’entretien permettant de répondre au maximum aux différentes questions que nous nous posons par rapport aux limites évoquées ci-dessus, ainsi que par rapport à notre problématique. Le guide d’entretien complet est disponible en annexe. A noter que ce guide a légèrement été adapté en fonction du type d’entreprise ou institution rencontrée.

La seconde étape fut donc d’établir cette liste des entreprises et institutions à contacter. Cette liste, ainsi que les personnes rencontrées seront détaillées dans la section suivante. Nous nous contenterons donc d’expliquer ici la réflexion qui nous a menés à contacter ces entreprises et institutions en particulier.

Afin de garantir les réflexions les plus complètes par rapport à notre problématique, nous avons décidé d’interviewer trois niveaux d’acteurs.

Le premier niveau est celui des entreprises à proprement parler. L’objectif étant ici d’obtenir l’avis des entreprises sur ETS au niveau opérationnel, au niveau des acteurs qui font directement face à ce marché et qui le vivent au quotidien. Nous avons décidé de nous entretenir avec une entreprise d’un secteur soumis au risque de fuite carbone, et avec une entreprise non

soumise à ce risque, ceci pour bien comprendre la différence entre les deux grandes réalités des entreprises participant à ETS. En effet, comme expliqué dans la théorie, les problématiques rencontrées par les entreprises avec ETS sont différentes pour ces deux types de secteurs. De plus, afin d'avoir une meilleure compréhension de l'existence de distorsion de compétitivité entre l'Europe et le reste du monde, nous avons sélectionné des entreprises actives à l'international. C'est pourquoi nous avons décidé d'interviewer Engie pour le secteur de l'énergie, non soumis à un risque de fuite carbone, et AGC pour les entreprises soumises à ce risque.

Le deuxième niveau est celui des fédérations d'entreprises. Notre but étant d'avoir une vision un peu plus large du problème. Nous avons rencontré trois fédérations et avons suivi la même logique que pour les entreprises, à savoir nous entretenir avec deux fédérations de secteur *carbon leakage* (le verre et le ciment), et une fédération non *carbon leakage* (fédération du gaz et de l'électricité).

Enfin, le dernier niveau est celui des institutions, afin d'avoir un avis un peu moins économique et plus proche de celui que pourrait avoir la Commission. Dans ce cadre nous avons contacté l'AWAC, qui est l'agence responsable du marché en Wallonie.

Chapitre 2

Présentation des entreprises et personnes interviewées

Guy Van Marcke (AGC)

Guy Van Marcke est le responsable environnement d'AGC Glass Europe, la filiale européenne du groupe japonais AGC. L'entreprise est première productrice de verre plat dans le monde, c'est-à-dire le verre utilisé pour les voitures, les smartphones, les vitres, etc.

Igor Lefebvre (Engie)

Igor Lefebvre est le responsable environnement d'Engie Benelux. Engie est un groupe français international employant plus de 170.000 personnes dans le monde, et dont les activités principales sont la production d'énergie et les services à l'énergie. Le département environnement au sein d'Engie a pour but de garantir la durabilité au sens large (trois piliers du développement durable) et d'assurer la transition énergétique.

Sylvie Meynier (FEBEG)

Sylvie Meynier est responsable du suivi de l'ETS au sein de la fédération belge des entreprises du gaz et de l'électricité (FEBEG). Les entreprises gazières membres de la fédération sont uniquement celles qui distribuent du gaz. Pour l'électricité, ce sont à la fois les entreprises productrices et distributrices qui sont membres.

Emilie Butaye (FIV)

Emilie Butaye s'occupe, au sein de la fédération de l'industrie du verre (FIV), de toutes les questions relatives à l'énergie et l'environnement. Elle joue actuellement également ce rôle pour la fédération du papier (Cobelpa), dans le cadre d'une collaboration entre les deux fédérations.

Sébastien Loiseau (FEBELCEM)

Sébastien Loiseau est en charge des questions environnementales pour la fédération belge du ciment (FEBELCEM), qui est la fédération qui regroupe tous les producteurs de ciments belges, à savoir CBR, CCB et Holcim.

Olivier Kassi (AWAC)

Olivier Kassi fait partie de la section climat de l'agence wallonne de l'air et du climat (AWAC), et coordonne plus particulièrement la cellule qui s'occupe du marché du carbone (ETS), mais

aussi de tout le marché lié aux obligations des états (Non ETS).

Chapitre 3

Avis des entreprises et institutions

Cette section a pour objectif de présenter les résultats de nos entretiens menés au cours des mois de mars, avril et mai. Par résultats, nous entendons les différentes réflexions émises par les personnes rencontrées quant aux différentes problématiques exposées ci-dessus.

Ces réflexions seront classées selon six grandes thématiques, qui nous permettront de mieux comprendre les enjeux, et de pouvoir par la suite construire notre point de vue et émettre un avis le plus critique possible sur l'avenir d'ETS. Les six thèmes abordés seront le plafond et les différentes interventions de la Commission dans ce plafond, le prix des permis, la compétitivité des entreprises, les investissements, les alternatives et la comparaison d'ETS avec ces dernières, et enfin nous aborderons la façon dont sont construits les échanges entre les entreprises et la Commission.

Dans cette section, nous résumerons et établirons des liens entre les différentes interviews, dans l'optique de rendre le tout le plus informatif possible. Les retranscriptions complètes de ces entretiens sont disponibles en annexe pour plus de détails.

3.1 Le plafond et les interventions de la Commission

Le premier point sur lequel nous nous attarderons est celui du plafond et des interventions de la Commission dans la fixation de celui-ci. Nous avons constaté lors de nos recherches que l'influence d'ETS sur la diminution des émissions n'était qu'en partie attribuable au marché, et ce, principalement en raison de la crise économique et du surplus des permis attribués. La Commission tente toutefois d'optimiser l'allocation de permis et de rendre le plafond le plus proche possible de la réalité. Nous constaterons par la suite que les problèmes soulevés à ce

niveau sont responsables des problématiques au niveau du prix, de la compétitivité et des investissements.

La théorie se limite aujourd'hui à l'analyse des deux premières phases. En effet, la troisième phase étant en cours, il n'existe pas de résultat concluant quant à son effet sur les émissions. L'objectif de cette section est donc de prendre connaissance de la perception du plafond et des interventions de la Commission par les entreprises, en intégrant les évolutions de la phase 3 et des propositions présentées pour la phase 4 à venir.

Tout d'abord, toutes les personnes interviewées ont reconnu que la deuxième phase a mené à l'attribution de trop de quotas, construisant ainsi le surplus actuel. Ce surplus a causé les différentes problématiques dont nous parlerons ci-dessous, notamment en termes de faiblesse du prix, de compétitivité et d'investissement. Ce surplus, les interviewés sont d'accord sur le fait qu'il est en grande partie à attribuer à la crise, mais également à la rigidité du plafond qui n'a pas pu être revu de manière correcte et prévisible. Toutes les parties prenantes sont donc d'accord sur le fait que les règles d'établissement du plafond et d'attribution des permis doivent être révisées afin de les optimiser. Ceci dans le but de mieux répondre aux besoins spécifiques de chaque secteur.

Parmi les différentes requêtes et propositions, deux tendances se dégagent. D'une part, les entreprises du secteur de l'énergie, donc non à risque de fuite de carbone, ainsi que les institutions comme l'AWAC, demandent un plafond plus strict. D'autre part, les entreprises des différents secteurs industriels à risque de fuite carbone prônent un plafond plus en accord avec la réalité industrielle et plus prévisible.

3.1.1 Les secteurs non *carbon leakage* et les institutions

Les électriciens et producteurs d'énergie sont ainsi en faveur d'une accélération du rythme de réduction des permis attribués. Ils demandent pour la phase 4 un facteur de réduction linéaire annuel de 2,4% au lieu des 2,2% prévu à l'heure actuelle par la Commission (Commission européenne, s.d.b). Cela entrera, comme nous l'expliquerons plus tard, dans la logique de volonté de faire remonter le prix. La meilleure manière d'y arriver selon eux est une diminution du plafond.

L'AWAC, pour sa part, veut atteindre les objectifs de réduction fixés par l'Union européenne. L'AWAC est ainsi également en faveur d'un plafond plus ambitieux, afin d'accélérer le processus et d'arriver plus vite à ces objectifs. Monsieur Kassi nous a tout de même fait savoir qu'il pense que, même si l'établissement d'un plafond plus ambitieux est nécessaire, la société

n'est pas prête à subir un changement si important. Il est conscient que cela passera par de grandes négociations politiques qui demanderont du temps et de l'énergie à la Commission.

3.1.2 Les secteurs *carbon leakage*

Concernant les secteurs industriels soumis au risque de fuite de carbone, le discours est différent.

Premièrement, contrairement au secteur de l'énergie, les industriels sont opposés à un durcissement trop important des règles d'établissement du plafond et d'attribution des permis. Les différentes personnes interviewées dans ces secteurs nous ont fait savoir que le surplus engrangé au cours de la phase 2 se consommait petit à petit et était voué à disparaître au cours de la phase 4. Deuxièmement, les entreprises sont pour un système plus prévisible afin de pouvoir mieux prévoir leurs investissements.

Disparition du surplus

Les entreprises des secteurs soumis au risque de fuite de carbone constatent donc l'appauvrissement du surplus engrangé au cours de la deuxième phase et souhaitent que la Commission fasse attention à ce qui arrivera le jour où ce surplus aura disparu.

Pourquoi les surplus disparaissent-ils ?

Ce surplus se consomme peu à peu, car, aujourd'hui, les entreprises reçoivent moins de permis que ce qu'elles consomment. Cela est dû à deux facteurs intervenants dans la formule de calcul d'attribution gratuite des permis (Commission européenne, 2015), à savoir le benchmark et le facteur de réduction intersectoriel.

Le benchmark représente la performance moyenne des 10% des meilleures entreprises d'un secteur. Cela veut dire que seulement 5% des entreprises d'un secteur sont supposées recevoir le bon nombre de permis. Or, dans certains secteurs comme celui du verre, il existe de grandes différences entre les meilleures installations et les plus mauvaises, car certaines ont été construites il y a plus de vingt ans, alors que d'autres sont très récentes. Ainsi, les installations les plus anciennes recevront trop peu de permis. De plus, le benchmark représente la performance des meilleures entreprises dans les meilleures conditions. Toutefois, ces meilleures conditions ne sont en réalité que rarement rencontrées, car elles ne prennent pas en compte les différents facteurs de démarrage des usines, les conditions météorologiques, etc. Enfin les benchmarks ont été établis en 2008 et devraient donc être revus pour mieux

réfléter à la réalité. Cependant, la révision des benchmarks n'est pas quelque chose d'aisé selon Emilie Butaye, car de nombreux facteurs sont à prendre en compte. Elle veut toutefois éviter que l'on choisisse la voix facile en établissant un facteur de réduction annuel de 1%. Le benchmark n'est toutefois pas la seule raison de la disparition des surplus. Comme nous le rappelle monsieur Loiseau, il est prévu que les entreprises qui sont en dessous du benchmark ne reçoivent pas assez de permis, ceci afin qu'elles aient à choisir entre investir dans des technologies permettant de rattraper le benchmark ou acheter des permis.

Le deuxième facteur responsable de la disparition des surplus est le facteur de réduction intersectorielle. Celui-ci est imposé à tous les secteurs industriels (excepté les générateurs d'énergie), sans les différencier et vient réduire leur allocation. Cela va amener les meilleures entreprises de certains secteurs à ne pas recevoir assez de quotas pour couvrir leurs émissions.

Quels sont les risques ?

Les risques liés à cette disparition du surplus sont les problèmes d'augmentation trop importante du prix, de compétitivité déloyale avec les pays extracommunautaires, ainsi que de limites à l'investissement. Ces problématiques seront détaillées dans les sections suivantes.

Imprévisibilité du système

Pourquoi le système est-il imprévisible ?

Suite au constat que les entreprises avaient reçu un surplus de permis, la Commission a effectué des interventions afin de ramener le plafond à un niveau plus bas et correspondant à la réalité économique. Ces interventions ont eu lieu, car les règles ne prévoyaient pas une adaptation en fonction du niveau d'activité. Deux types d'interventions ont été réalisés. Les premières ont été faites entre la phase 2 et la phase 3, alors que les deuxièmes ont été réalisées en cours de période.

Alors que le premier type d'intervention ne pose pas de problèmes aux industriels et a même été plutôt bien perçu par ces derniers, le deuxième a soulevé une série de problématiques.

En intervenant de façon intermittente dans le plafond, la Commission crée de l'instabilité sur le marché. En effet, en modifiant différents facteurs tels que le facteur de réduction linéaire ou en ajoutant d'autres facteurs tels que le facteur de correction intersectoriel, la Commission modifie l'offre de permis sur le marché. Comme nous l'avons vu dans la partie théorique, l'effort total de dépollution a une influence sur le prix des permis. Ainsi, en modifiant l'offre des permis sur le marché, la Commission change l'effort total de dépollution pour les entreprises et impacte ainsi le prix des permis. Ces interventions macroéconomiques ont donc un

effet sur la prévisibilité du prix des permis. Il est dès lors difficile pour les industriels d'avoir une visibilité à long terme sur le marché s'il est possible à tout moment pour la Commission d'intervenir et de modifier les règles du jeu.

Quels sont les risques ?

Les risques liés à l'instabilité du marché sont plutôt liés aux investissements, à la fois des entreprises dans des technologies bas carbone, mais aussi des investisseurs étrangers dans l'industrie européenne, comme nous l'expliquerons dans la section sur les investissements.

Quel système souhaitent-ils ?

Le système que désireraient voir les entreprises requière des améliorations concernant les deux problématiques décrites ci-dessus.

Concernant le plafond

Pour le moment, le calcul des émissions est fait sur une base historique et ne prévoit pas de modification en fonction de la conjoncture économique. Les entreprises souhaitent donc une allocation du plafond beaucoup plus en phase avec la réalité industrielle et économique, ce qu'ils appellent l'allocation dynamique. Ce qu'il faudrait instaurer, selon Sébastien Loiseau, ce sont donc des mécanismes de correction *ex post* qui permettent, une fois une année terminée, de réajuster le nombre de permis en fonction du niveau d'activité de l'année. Ainsi, si un secteur est en croissance et que la production augmente, l'entreprise devrait recevoir plus de permis et inversement.

Une autre demande qui a été effectuée par plusieurs des personnes interrogées consiste à prendre en compte les spécificités des secteurs dans l'établissement du plafond. En effet, pour certains secteurs tels que celui du verre ou du ciment, les procédés industriels exigent des contraintes thermodynamiques afin d'obtenir le produit fini. Concrètement, la production de ciment ou de verre implique une réaction chimique qui va inévitablement émettre du CO_2 . Les entreprises peuvent donc investir pour améliorer au maximum le rendement de la réaction, mais une fois le seuil maximum atteint, il ne sera plus possible de réduire davantage les émissions. De plus, il existe également des contraintes techniques à la réduction des émissions. Par exemple, monsieur Van Marcke nous a expliqué que le rendement optimal de la réaction pour produire du verre pouvait être atteint en utilisant des cuves en platine. Cependant, ce métal est présent en trop petite quantité sur terre et ne peut être utilisé à cette fin. Au final, ils demandent donc que ces spécificités soient prises en compte et qu'une fois le rendement maximal atteint, on étende ETS à d'autres secteurs polluants qui aujourd'hui ne font pas

partie du système.

Une dernière requête formulée par monsieur Van Marcke est de prendre en compte, dans l'allocation des permis, le fait que certains produits permettent de réduire les émissions à un autre niveau de la chaîne. Plus concrètement, il nous a expliqué que lorsqu'ils fabriquent du verre plat, pour une tonne de CO₂ émise dans la production, dix tonnes sont économisées par l'utilisateur du verre fabriqué.

Concernant les interventions

Comme expliqué ci-dessus, les entreprises veulent donc un plafond plus en phase avec la réalité industrielle et qui s'adapte en fonction de la conjoncture économique. Toutefois, il est très important à leurs yeux que les mécanismes permettant cette adaptation soient prévus en début de période et ne soient pas implémentés de façon intermittente comme c'était le cas précédemment. Dans l'idéal, elles souhaiteraient donc des périodes les plus longues possible (environ dix ans), mais avec un maximum de prévisibilité dans les modifications de plafond qui pourraient avoir lieu en cours de période.

Enfin, les entreprises à risque de fuite de carbone sont catégoriques sur le fait qu'elles ne veulent pas que l'on modifie la part des permis attribués gratuitement. Aujourd'hui, 43% du total des permis sont alloués gratuitement et le reste est vendu aux enchères. Les entreprises *carbon leakage* reçoivent donc leurs permis depuis ce pot de 43%. Elles craignent donc que cette part diminue à l'avenir et qu'elles ne reçoivent plus assez de permis pour couvrir leurs émissions.

3.2 Le prix

La première grande conséquence des problèmes créés au niveau du plafond concerne le prix du carbone. Nous avons observé dans la partie théorique que ce prix était bas et difficilement prévisible pour les parties prenantes du marché. Cette section a pour but de vérifier empiriquement la perception de ce niveau de prix par les entreprises et les fédérations.

Le premier élément ressorti de nos interviews concernant le prix du carbone, est qu'il est aujourd'hui trop bas. Les entreprises présentent différents arguments pour expliquer la faiblesse de ce prix. Pour la FIV, la FEBEG et l'AWAC, cela est lié à la crise économique de 2008, qui a mené à un surplus de permis mis en circulation et donc à une forte diminution du prix. La FEBEG, rajoute que ce prix est en partie le résultat de l'interférence entre les politiques nationales et ETS. Effectivement, la Belgique par exemple, a mis en place des politiques pour favoriser le renouvelable, en subventionnant des investissements en énergie

bas carbone (Be.brussels, s.d), ce qui a eu pour effet de réduire fortement les émissions du secteur de l'énergie et donc de conduire le prix des permis à la baisse. Au final, les personnes interviewées sont assez d'accord pour dire que cela montre le bon fonctionnement du marché, car celui-ci réagit bien aux conjonctures économiques.

Le principal problème soulevé par les entreprises et les fédérations quant à ce bas prix du carbone est que cela ne permet pas de favoriser les investissements et de les rendre rentables par rapport à d'autres types d'investissements plus polluants. Le manque de prévisibilité de l'évolution de ce prix complique davantage la décision d'investissement. Ce manque de prévisibilité est dû à des interventions de la Commission en cours de périodes, comme expliqué précédemment.

Suite à cette problématique, nous constatons un écart entre les entreprises et fédérations *carbon leakage* et les autres.

3.2.1 Les secteurs non *carbon leakage*

Le secteur de l'énergie (non *carbon leakage*) est en effet demandeur d'un prix carbone plus élevé, ceci afin de favoriser les investissements en énergie bas carbone. Ce secteur se veut leader de la transition énergétique et ses acteurs se rendent bien compte que pour passer à une économie décarbonée, il sera essentiel d'avoir un prix du carbone beaucoup plus élevé que celui que nous connaissons à l'heure actuelle. Olivier Kassi de l'AWAC nous a annoncé par exemple un prix minimum de 30€ pour favoriser ce changement. Celui-ci a poursuivi en nous expliquant que, selon lui, pour atteindre ce prix, il faudra absolument rendre le plafond plus contraignant. Néanmoins, pour les autres interviewés, d'autres solutions sont évoquées telles qu'un plafond plus adapté à chaque secteur.

Les entreprises de ce secteur sont demandeuses d'un prix du carbone plus élevé en raison de ce qu'ENGIE appelle le *merit order*. Concrètement dans le secteur de l'énergie, il y a différents actifs producteurs d'énergie, et chacun a un coût. En fonction de la demande, les entreprises vont mettre en route ces actifs pour y répondre, en commençant par le moins cher. En mettant un prix carbone élevé sur les actifs les plus polluants, ceux-ci sont envoyés en bout de classement du *merit order* ce qui favorise l'investissement dans les énergies bas carbone.

Ces demandes sont concrétisées par des initiatives concrètes telles que l'initiative Magritte dont certains grands groupes énergétiques, comme Engie, font partie. Cette initiative vise à rassembler des producteurs européens d'énergie pour prôner un prix plus élevé au carbone.

Les membres de l'initiative effectuent du lobby auprès de la Commission afin de favoriser des mesures menant à une augmentation du prix du carbone et une réduction des émissions (Engie, 2016). Les négociations des acteurs avec la Commission seront détaillées dans l'avant-dernière section.

Il est intéressant de souligner que, comme nous l'avons vu en théorie, il est plus aisé pour les entreprises du secteur de l'énergie de demander un prix du carbone plus élevé, car elles peuvent répercuter ce coût dans le prix de l'énergie. Suite à cela, les autres entreprises sont confrontées à un prix de l'énergie en hausse qu'ils doivent prendre en compte dans leurs coûts.

3.2.2 Les secteurs *carbon leakage*

Pour les entreprises à risque de fuite de carbone, ce n'est pas actuellement le coût du carbone qui pose vraiment problème et qui amène à des investissements, celui-ci étant faible, mais plutôt cette hausse du prix de l'énergie comme nous l'expliquerons plus en détail dans la section sur les investissements.

Néanmoins, ces entreprises sont conscientes que durant la phase 4, le surplus de permis dont elles disposent va peu à peu disparaître et mener ainsi à une augmentation du prix. Elles sont donc pour la prise en charge de mesures permettant d'éviter une augmentation trop importante du coût du carbone, car cela pourrait les mettre en concurrence déloyale avec les entreprises des pays non soumis à l'ETS. Alors que ces mesures seront développées plus en détail dans la quatrième section, les effets sur la compétitivité seront discutés dans la section suivante.

3.3 La compétitivité

Comme expliqué dans la théorie, la présence d'un prix sur le carbone implique une série de risques pour la compétitivité des entreprises. La théorie distingue les entreprises à risque de fuite de carbone et les autres. Dans cette section, nous vérifierons donc si ces risques sont réels et perçus par les entreprises.

Nos interviews nous permettent de confirmer cette différence de position entre les entreprises à risque de fuite de carbone et les autres. Elles nous présentent en effet des arguments différents par rapport à la compétitivité, mais confirment que c'est un risque bien réel, qui se concrétise même dans certains cas.

3.3.1 Les secteurs non *carbon leakage*

Nous commencerons par présenter les réflexions des entreprises du secteur de l'énergie, qui ne sont pas menacées par une fuite du carbone. Pour ces entreprises, l'instauration de mesures permettant une remontée du prix est quelque chose d'essentiel. Une raison avancée par Sylvie Meynier de la FEBEG pour expliquer cette requête est que certaines entreprises du secteur de l'énergie se veulent leaders de la transition énergétique. Afin de forcer cette transition, ces entreprises s'imposent un prix carbone plus élevé que ce qu'il n'est en réalité. Cela nous a d'ailleurs été confirmé par Engie. Le problème, toujours selon Sylvie Meynier, est qu'elle constate que parmi les entreprises de son secteur, toutes ne s'imposent pas un même prix interne du carbone. Elle craint donc que cela puisse mener à des distorsions de compétitivité au sein du secteur de l'énergie en Belgique.

Néanmoins, le secteur reste assez positif par rapport à ETS. En effet, hors initiative nationale indépendante, le système d'échange de quota impose à chaque secteur les mêmes contraintes environnementales. Il permet ainsi d'avoir un prix unique du carbone dans toute l'Europe et ne crée donc pas de distorsion de compétitivité entre les entreprises d'un même secteur. Cependant, cela se vérifie hors initiative nationale indépendante. Or, ce genre de décisions existent dans la réalité. Certaines entreprises partent donc avec des contraintes plus élevées et sont donc dans une situation de faiblesse par rapport à d'autres entreprises dans d'autres pays européens.

Enfin, ce secteur est conscient de sa faculté à pouvoir répercuter le coût du carbone dans son prix final, et que ce n'est pas nécessairement le cas des autres secteurs. Ceci fait référence au concept de *cost pass through* développé dans la section 3.1.2 de l'historique. Dès lors, les mesures visant à réaugmenter le prix doivent être prises en tenant compte de la compétitivité des secteurs *carbon leakage*.

3.3.2 Les secteurs *carbon leakage*

Concernant ces secteurs *carbon leakage*, la problématique est totalement différente.

En effet, les secteurs à risque de fuite de carbone produisent souvent des biens à faible valeur ajoutée tels que le ciment. Dès lors, il est très compliqué pour les entreprises de répercuter le prix du carbone dans le prix du produit, les marges étant très faibles. De plus, la concurrence internationale, qui subit pour le moment moins de contraintes de politique environnementale, n'a pas ce problème et fait donc de plus grandes marges que les entreprises soumises à ETS.

Jusqu'à aujourd'hui, ceci n'a pas posé trop de problèmes aux entreprises, car elles ont eu un surplus de permis. Ceci leur a évité de faire face à un coût du carbone trop important et donc de subir de façon trop importante cette compétition internationale. Néanmoins, comme nous l'ont confirmé monsieur Van Marcke d'AGC et Emilie Butaye de la FIV, les entreprises sont convaincues que le surplus va se consommer progressivement jusqu'à la fin de la phase 3 et au cours de la phase 4 et que donc le prix va remonter, ce qui risque de nuire gravement à leur compétitivité internationale. Ce sentiment provient du fait que les entreprises reçoivent déjà moins de permis que ce qu'elles ne produisent actuellement, et qu'elles compensent ce manque par le surplus engrangé au cours de la phase 2.

Alors qu'une grande confiance en l'amélioration du marché est présente chez toutes les personnes interviewées, les responsables des entreprises et fédérations des secteurs *carbon leakage* semblent préoccupés par l'importance de l'amélioration des règles de protection contre la fuite du carbone. En effet, si le marché vient effectivement à être bien ajusté et que l'on arrive à une augmentation importante du prix, le risque de disparition de l'industrie en Europe se fera de plus en plus pressant. Nous avons expliqué dans la théorie que ce risque existait, mais qu'il n'existait pas de preuves tangibles permettant d'affirmer les problèmes de compétitivité qu'ETS pourrait créer. Cependant, les entreprises semblent attribuer une partie de la perte de compétitivité à ETS. En effet, la fédération de l'industrie du verre a déjà pu vérifier la disparition de certaines fabriques en Europe et l'apparition d'autres fabriques aux frontières de l'Union européenne. Nous pouvons d'ailleurs observer sur la figure 7, qui nous a été fournie par la FIV, que seize sites ont été fermés en Europe en 2013, alors que dans le même temps huit installations ont été ouvertes aux frontières de l'Union européenne et dix-sept autres sont en projet de construction (E. Butaye email, 10 mars 2017). Ces fermetures d'usines en Europe et ouvertures de sites hors Europe sont, selon la fédération du verre et monsieur Van Marcke, à attribuer en grande partie à la politique environnementale européenne. Même s'il n'existe à nouveau pas de preuve permettant d'attribuer ces faits au système d'échange de quotas, il sera important de prendre ce facteur en compte par la suite, car cela jouera un rôle dans l'acceptabilité de l'instrument par les entreprises.

Un exemple concret de ce type d'installation aux frontières de l'Europe nous a été donné par monsieur Van Marcke d'AGC. Celui-ci nous parle d'une société qui a ouvert une installation en Algérie, qui a investi dans deux fours et dont le marché est l'Europe. Cette société a un très bon *business model*, car ils sont au nord de l'Algérie, à proximité de la mer méditerranée. Ils utilisent des camions que l'on appelle *roll on – roll off*, qui rentrent dans le bateau et qui traversent la méditerranée pendant la nuit pour être acheminés dans des dépôts en Italie ou en Espagne, d'où ils sont ensuite distribués dans le reste de l'Europe.

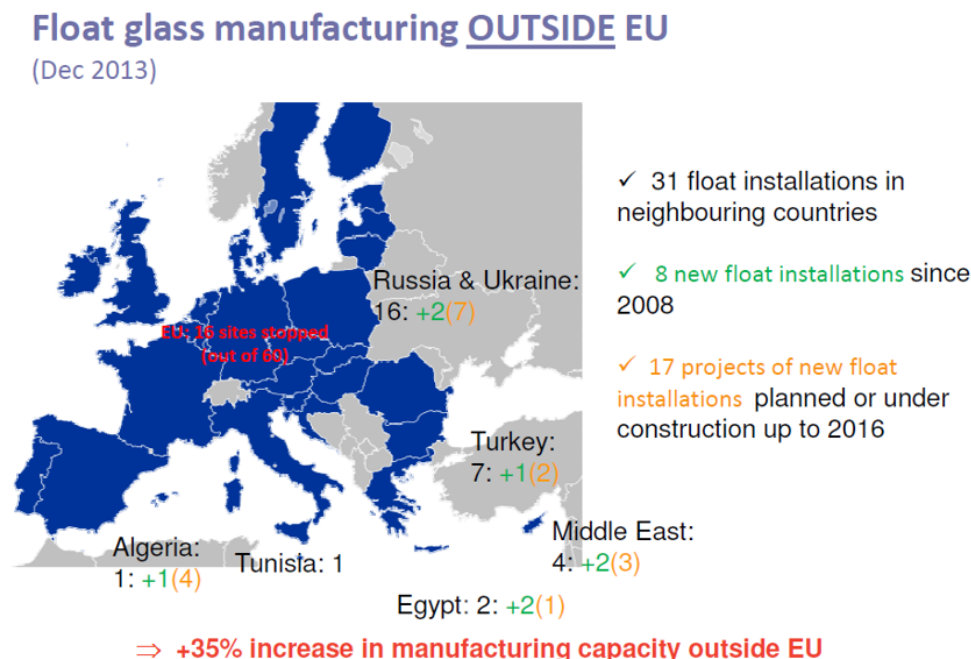


FIGURE 7 – Evolution du nombre d’usines productrices de verre en Europe et à ses frontières. (E. Butaye, email, 10 mars 2017)

Enfin, un dernier point qui est revenu à plusieurs reprises au cours de nos interviews, notamment chez AGC et la FEBELCEM, c’est que la principale cause des problèmes de compétitivité rencontrés par les entreprises européennes est que les pays extracommunautaires ne font pas d’effort concernant la réduction de leurs émissions. Les entreprises demandent donc un maintien ferme, voire une amélioration des règles de protection contre la fuite de carbone, tant que ce problème n’aura pas été réglé.

Les entreprises soumises à ETS aimeraient donc que les pays qui se sont engagés à faire des efforts au cours des différentes COP³ contribuent effectivement et mettent en place des politiques équivalentes à celles présentes en Europe. Alors que pour certains industriels, la confiance en cette contribution est présente, d’autres pensent que ces engagements ne seront pas respectés de sitôt.

3. Conférence des parties dans le cadre de la lutte contre le changement climatique

3.4 Les investissements

La théorie nous a montré que le prix des permis était à ce jour trop bas et trop imprévisible pour favoriser les investissements dans les technologies bas carbone. De plus, certaines entreprises s'imposent délibérément un prix du carbone plus élevé afin de permettre ces investissements. Cette section permettra de constater effectivement ces problèmes et ce genre de comportement et d'expliquer les raisons qui poussent les entreprises à l'adopter. Elle permettra également de discuter des méthodes de financement des investissements réalisés telles que l'utilisation des permis alloués gratuitement et le fonds pour l'innovation.

3.4.1 Les problèmes liés à la prévisibilité

Dans la première section, nous avons annoncé que les entreprises constataient des risques liés à l'imprévisibilité du marché notamment concernant les investissements, à la fois des entreprises dans des technologies bas carbone, mais aussi des investisseurs étrangers dans l'industrie européenne.

Effectivement, pour le moment, il n'est pas possible de prévoir les prix futurs du carbone, car le marché est assez instable. Comme le prix du carbone intervient dans le calcul de rentabilité d'un projet, il est dès lors très difficile, voire impossible, pour une entreprise de se positionner et de faire un choix. Les entreprises ne peuvent effectivement pas baser leur stratégie sur des chiffres et prévisions concrètes, car l'instabilité du prix est trop grande.

3.4.2 Les problèmes liés au bas prix du carbone

Dans la section 2, nous avons expliqué que les entreprises du secteur de l'énergie souhaitent un prix du carbone plus élevé pour améliorer la rentabilité de certains investissements en technologie bas carbone. En effet, le prix que nous connaissons aujourd'hui n'est pas, selon ces entreprises, un incitant suffisant à l'investissement. Pourtant, toutes les entreprises et fédérations rencontrées nous ont confié qu'elles avaient investi dans des technologies bas carbone.

Comme expliqué dans la théorie, les entreprises n'ont effectivement pas attendu d'avoir un prix du carbone élevé pour faire des investissements dans des technologies bas carbone. Que ce soit les entreprises des secteurs à risque de fuite de carbone ou les autres, ces investissements ont été réalisés. Cependant les raisons sont différentes.

Les entreprises non *carbon leakage* Pour le secteur de l'énergie, il y a deux principales raisons qui ont poussé à ces investissements. Pour certaines entreprises comme Engie, c'est une volonté d'être leader de la transition énergétique qui a les a poussés à s'imposer un prix du carbone plus élevé, afin de favoriser les investissements dans les technologies bas carbone. Cela nous a été confirmé par Engie au cours de nos échanges. Pour d'autres comme la FEBEG, ce sont des régulations supplémentaires au niveau de la Belgique qui ont engendré le financement de ces technologies.

Les entreprises *carbon leakage*

Concernant à présent les secteurs soumis au risque de fuite de carbone, les investissements en technologie bas carbone ont été réalisés dans le but de réduire les coûts liés à l'énergie. En effet, la majorité des émissions de ces secteurs est due à l'énergie requise dans le procédé industriel. Cette énergie représentant une partie importante des coûts de l'entreprise (30% dans le cas d'AGC), des investissements pour réduire cette consommation d'énergie ont dès lors été effectués. Ces investissements avaient donc comme but premier de réduire les coûts et non de réduire les émissions.

Il existe en outre deux autres raisons qui ont poussé les entreprises à investir dans la réduction de leurs émissions. La première est une prise de conscience de l'importance de la réduction des émissions de CO_2 . La deuxième est que ces entreprises ont confiance en une amélioration des règles du marché et s'attendent donc à constater une augmentation du prix du carbone dans le futur. Pour ces raisons, comme dans le cas d'Engie, l'entreprise AGC s'impose également un prix du carbone plus élevé que ce qu'il n'est en réalité, ceci afin d'anticiper l'augmentation future du prix dans leur calcul de rentabilité.

3.4.3 Les méthodes de financement

Il est toutefois intéressant de souligner que même si un projet paraît rentable et permet de réduire les émissions, il faut être capable de le financer, ce qui n'est pas simple selon monsieur Van Marke. Nous aborderons donc maintenant deux méthodes qui ont permis, ou qui pourront permettre, aux entreprises de financer leurs investissements.

L'allocation gratuite de la totalité des permis

Premièrement, monsieur Van Marcke nous a expliqué qu'au cours des deux premières phases, son entreprise recevait assez voire trop de permis pour couvrir leurs émissions. Ces permis ont donc gonflé l'actif de son entreprise et ont aidé à financer les investissements dans les technologies bas carbone. Il craint aujourd'hui que la disparition du surplus engrangé ne force AGC à acheter des permis et donc à diminuer sa capacité d'investissement.

Le fonds pour l'innovation

Une deuxième source de revenus permettant l'investissement est le fonds pour l'innovation. Ce fonds permettait au cours de la phase 3 de financer des projets de capture et de stockage du carbone, et devrait permettre au cours de la phase 4 d'également financer des projets de réutilisation du CO_2 (Commission européenne, s.d.b). Alors que le capture et le stockage du CO_2 ne faisait pas partie du *core business* de la plupart des secteurs, l'instauration de ce fonds pour l'innovation permettra aux entreprises de ces secteurs de dégager les fonds nécessaires afin d'investir dans ce type de projets.

3.5 Les négociations avec la Commission

Tout au long de cette section, nous avons constaté que les entreprises et fédérations avaient une série de requêtes, désirs, et autres recommandations à propos d'ETS. Nous leur avons donc demandé comment les négociations avec la Commission avaient lieu, et si leur avis était réellement pris en compte dans la construction des différentes réformes. Cette section a pour but de résumer les différentes démarches existantes.

Lorsqu'une entreprise belge a des requêtes à effectuer par rapport au fonctionnement d'ETS, elle dispose de trois principales possibilités. Premièrement, elle peut effectuer un *lobbying* intelligent auprès de la Commission européenne. Deuxièmement, elle peut faire parvenir ses recommandations à l'AWAC en Wallonie, à la VMM⁴ en Flandres ou à Bruxelles environnement en région de Bruxelles capitale (Climat.be, s.d). Enfin, il est également possible pour l'entreprise de passer par sa fédération qui est elle aussi en contact avec la Commission et son agence régionale responsable.

Commençons par expliquer le principe du *lobbying*. Lorsque la Commission émet une propo-

4. Vlaamse Milieumaatschappij

sition de réforme de la directive, elle consulte toutes les parties prenantes. Que les personnes consultées soient pour ou contre le marché, elles sont consultées et entendues. Il appartient donc à ce moment aux entreprises de faire du *lobbying* afin de faire passer au mieux leurs recommandations. Monsieur Van Marcke constate que lorsque ce *lobbying* est fait de façon intelligente et mesurée, les entreprises sont entendues. Toutefois, l'objectif environnemental reste la priorité de la Commission, et il n'est pas possible pour les entreprises d'effectuer des demandes qui touchent à cet objectif.

La deuxième possibilité réside dans l'accompagnement des entreprises par les autorités régionales. Concrètement, au niveau wallon, l'AWAC accompagne de manière personnelle les entreprises dans le processus d'ETS. Cet accompagnement se concrétise par l'implémentation d'ETS au niveau des entreprises wallonnes (contrôle des permis et des plans de surveillance, etc.) et par des négociations avec les autorités nationales. Ainsi, lorsqu'une entreprise a des requêtes à émettre par rapport à ETS et à de possibles améliorations qui pourraient être apportées, elle les communique à l'AWAC, qui se charge ensuite de défendre la position des entreprises au niveau belge. Ensuite, les parlementaires belges en charge du climat défendront les positions belges devant le parlement européen lorsque celui-ci évaluera la proposition de la Commission (Union européenne, 2012, art 294).

Enfin, la troisième possibilité consiste pour une entreprise à s'adresser à sa fédération. Concrètement, la fédération pourra exercer les deux techniques précédentes à plus grande échelle et avec un poids plus important. Il existe également pour certains secteurs, tel que la FIV, des fédérations européennes qui ont encore plus de poids et plus d'amplitude dans leurs actions.

Nous pouvons conclure cette section en disant qu'au niveau belge, les entreprises et fédérations sont satisfaites des procédures mises en place pour faire entendre leur voix auprès de la Commission.

3.6 L'alternative de la taxe carbone

Jusqu'à présent, nous avons pris connaissance des différentes forces et faiblesses d'ETS telles que perçues par les entreprises. Constatant que de nombreuses limites existaient pour ce marché, nous avons jugé utile d'également questionner les entreprises sur la possibilité d'envisager des alternatives à ce système et plus particulièrement celles de la taxe carbone. Nous avons également collecté leurs réflexions sur la comparaison entre ETS et cette alternative.

3.6.1 Les avantages et inconvénients intrinsèques

Avantages

Selon les entreprises, les points positifs d'une taxe carbone sont sa prévisibilité et sa facilité de contrôle par le législateur. D'une part, les entreprises sont d'accord sur le fait que le plus gros avantage de la taxe carbone est son caractère prévisible. Avec une taxe, il est beaucoup plus facile pour les entreprises de calculer la rentabilité des investissements, car elles ont une visibilité à long terme sur le niveau de la taxe.

D'autre part, tel que nous l'a expliqué monsieur Kassi, si le législateur avait démarré en 2005 avec une taxe, nous serions aujourd'hui à un niveau de prix beaucoup plus élevé que celui que nous connaissons actuellement, cela parce qu'il appartient au législateur de contrôler ce niveau de prix.

Inconvénients

La taxe carbone a toutefois quelques inconvénients qui nous ont été confirmés par les entreprises. Elle est en effet plus difficilement acceptable sur le plan politique. Elle n'est, de plus, pas nécessairement plus efficace pour protéger les industriels. Enfin, elle est imprévisible quant au niveau de réduction atteint.

Tout d'abord, la taxe a une connotation négative aux yeux des industriels. Elle est ainsi plus difficilement acceptable d'un point de vue politique.

Un deuxième point abordé par madame Butaye en défaveur de la taxe est qu'elle ne serait pas nécessairement plus efficace qu'un marché pour protéger les industriels. Elle nous explique qu'il est souvent envisagé d'instaurer une taxe carbone pour les entreprises européennes et d'également taxer les produits rentrants de l'UE afin de maintenir la compétitivité européenne. Cependant, elle pense que ces mesures pourraient facilement être contournées ce qui ferait disparaître toute protection pour les entreprises européennes.

Enfin, comme nous l'avons vu dans la théorie et comme cela nous a été confirmé par Emiliie Butaye et Olivier Kassi, la taxe ne permet pas de prédire les niveaux d'émissions atteints. Or, l'objectif environnemental était au cœur de la politique européenne.

3.6.2 Comparaison avec le marché de permis

Alors que les avantages et inconvénients cités ci-dessus sont intrinsèques à la taxe carbone, une série d'arguments en sa faveur ou en sa défaveur peut être ajoutée en les comparant au fonctionnement du marché de permis.

Premièrement, ETS représente, selon les mots de monsieur Van Marcke « une bulle qui se rétrécit » (communication personnelle, 28 avril 2017, p.3) et qui risque de mener à une explosion des prix. Une taxe, quant à elle, semble plus facile à payer, et son « futur » crée moins d'anxiété chez les industriels.

Deuxièmement, même si la taxe a un caractère prévisible, elle reste totalement dépendante du législateur, alors que le marché dépend, s'il est bien conçu, de la conjoncture économique et est ainsi beaucoup plus semblable aux autres commodités habituellement prises en compte dans les calculs de rentabilité.

Néanmoins, les entreprises sont conscientes que comparer le marché qui existe à un instrument hypothétique et théorique n'est pas idéal. Il est, selon elles, très facile de dire qu'une taxe aurait mieux fonctionné, mais dans la réalité, rien ne permet de le prouver. Elles sont donc, en général, assez d'accord sur l'idée de continuer avec le marché pour le moment, car la Commission apprend de ses erreurs, que le marché fonctionne de mieux en mieux et que les entreprises ont pris l'habitude de fonctionner avec celui-ci.

3.7 Conclusion

Suite à l'analyse des section 3.1 à 3.4, nous constatons donc que les problématiques abordées dans la théorie se vérifient en pratique. En effet, la crise économique a eu un grand impact sur l'efficacité d'ETS. La raison principale est que la crise aura créé un surplus important de permis. Les impacts sur le prix, la compétitivité et les investissements que nous avons abordés dans la théorie se vérifient ainsi effectivement dans la pratique, et ce, de façon différente pour les entreprises soumises au risque de fuite de carbone et les autres. Pour chacun de ces impacts, les entreprises ont effectué une série de recommandations à la Commission. Pour ce faire, tel qu'expliqué dans la section 3.5, elles ont la possibilité soit d'effectuer un *lobbying* intelligent, soit de transmettre ces recommandations aux agences régionales responsables (AWAC, VMM, IBGE), ou encore de passer par leur fédération. Enfin, la section 3.6 nous a permis de vérifier la perception de la taxe à un niveau plus pratique que ce que nous avons constaté en théorie.

Troisième partie

Comment envisager l'avenir de la
politique environnementale européenne ?

La première partie nous a permis d'évoquer l'histoire de l'ETS et d'expliquer les raisons théoriques qui ont poussées à son adoption, ses principes, ainsi que les limites actuelles du marché en termes d'impact sur le prix, la compétitivité, les émissions et les investissements.

Dans la deuxième partie, nous avons confronté ces limites théoriques à la pratique à l'aide d'entretiens menés auprès d'acteurs belges du marché. Cela nous a permis de vérifier l'existence de ces limites et d'en comprendre les raisons. Cette partie nous a également permis de comprendre le fonctionnement des échanges entre les entreprises et la Commission. Enfin, la possibilité d'envisager d'autres alternatives a été abordée.

Cette troisième partie a ainsi pour but d'explorer, dans un premier temps, les différentes pistes qui s'offrent à la Commission pour l'avenir. Dans un deuxième temps, nous émettrons quelques recommandations, basées sur la théorie et nos observations pratiques, quant à la solution à choisir et à certains éléments à prendre en compte pour assurer le succès de la politique environnementale européenne. Enfin, nous présenterons les limites de notre réflexion.

Chapitre 1

Quelles sont les solutions qui s'offrent à la Commission ?

Cet premier chapitre a pour but de présenter, sur base de la théorie et des observations pratiques, trois grandes solutions possibles pour la Commission concernant l'avenir de la politique environnementale européenne. La première est de persévérer avec ETS et de le réformer. La deuxième est de remplacer ETS par une taxe. Enfin, nous évoquerons la possibilité de revenir à des politiques nationales.

1.1 La réforme d'ETS

La première possibilité qui se présente à la Commission est donc de persévérer avec ETS. Dans cette section, nous commencerons par présenter les éléments théoriques et pratiques qui pourraient pousser la Commission à choisir cette solution. Ensuite, nous expliquerons pourquoi une réforme du système est à prévoir, si cette solution est adoptée.

1.1.1 Pourquoi continuer avec ETS ?

Notre revue de littérature, ainsi que les résultats de nos entretiens permettent de dégager trois grands arguments en faveur du maintien d'ETS, à savoir l'acceptation par les entreprises, l'efficacité environnementale, ainsi que l'effet d'apprentissage.

Acceptation par les entreprises

En 2003, lorsque la décision a été prise de mettre en place un marché de permis, l'acceptation par les entreprises avait déjà joué le rôle d'argument clef (ETS Summer University, s.d.a). En effet, en mettant en place un instrument de politique environnementale, l'Union européenne expose ses membres à une compétitivité plus importante avec les pays extracommunautaires. Dès lors, la possibilité pour l'Union de mettre en place des mesures de protection contre cette compétitivité accrue aura une grande influence dans l'acceptabilité de l'instrument par les entreprises. Le marché étant à l'heure actuelle un instrument qui permet de mettre en place ces mesures de protection relativement aisément, son acceptabilité est donc importante.

Douze ans plus tard, le constat est équivalent. Nous avons effectivement constaté lors de nos entretiens que le maintien des mesures de protection contre la fuite de carbone était toujours d'actualité pour les entreprises. En effet, les entreprises sont conscientes que, malgré que les pays extracommunautaires se soient engagés au cours de récentes COP à réduire leurs émissions, les mesures permettant de respecter ces engagements ne sont pas près de voir le jour. Dès lors, les distorsions au niveau de la compétitivité seront toujours présentes dans les années à venir et le maintien des règles de protection restera au centre des préoccupations des entreprises.

Efficacité environnementale

Le deuxième point en faveur d'ETS est son efficacité en terme environnemental. En effet, même si la théorie ne permet pas d'attribuer l'entièreté des réductions d'émissions observées depuis l'apparition du marché, le plafond, et donc les objectifs de réduction fixés par l'Union européenne, ont toujours été respectés (Marcu et al., 2016). De plus, nous avons observé en théorie que la raison principale pour laquelle les réductions n'étaient pas à attribuer au marché était la crise économique (Bel et Joseph, 2014). Cependant, les résultats obtenus lors de la phase 1, donc avant la crise économique, étaient assez encourageants et montraient la contribution effective d'ETS à la réduction d'émissions (Ellerman et Buchner, 2008).

En pratique, nous avons pu observer que les entreprises reconnaissent que la réduction des émissions qui a été observée ces dernières années est également à attribuer à la crise économique et à la présence d'autres instruments nationaux. Elles ne peuvent donc pas affirmer avec certitude le bon fonctionnement du marché. Toutefois, nous constatons une certaine confiance des acteurs envers l'efficacité environnementale d'ETS. Les personnes interviewées sont, en effet, d'accord pour attribuer les faiblesses du système au manque de fermeté du plafond, mais constatent qu'aujourd'hui celui-ci est respecté et contribue donc à la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Effet d'apprentissage

Le dernier argument notable en faveur d'ETS est l'effet d'apprentissage. En effet, cela fait maintenant 12 ans qu'ETS fonctionne. Au cours de ces douze années, le système a été adapté et amélioré dans le but non seulement d'être plus efficace, mais également de répondre aux demandes des différentes parties prenantes. La théorie nous montre, en effet, qu'ETS est organisé en phases, ce qui permet d'apporter des modifications et améliorations entre chacune d'entre elles. La première phase était qui plus est considérée comme une phase d'apprentissage, et démontrait bien que la Commission ne s'attendait pas à un marché parfait dès le départ (ETS Summer University, s.d.b).

En pratique, nous avons pu constater que les différentes personnes interviewées percevaient de manière positive les améliorations apportées entre les phases. De plus, elles avaient le sentiment d'être écoutées par la Commission, et ce, grâce aux différents canaux de communication existants entre celle-ci et les entreprises. Les entreprises ont en outre pris l'habitude de fonctionner avec ce marché et ont donc également des effets d'apprentissage qui disparaîtraient si la Commission décidait d'instaurer un autre instrument. Au final, les entreprises

sont donc en faveur de la continuité d'ETS.

1.1.2 Pourquoi une réforme ?

Même si ETS semble posséder une série d'avantages qui pourraient favoriser sa pérennité, cela devra passer par une réforme importante du système. En effet, la théorie et la pratique nous ont montré que le système tel qu'il fonctionne actuellement n'est pas optimal et risque de périliter. Il existe effectivement une série de risques bien réels concernant la compétitivité des entreprises et les investissements des entreprises, risques qu'il est essentiel de prendre en compte dans l'évolution du marché.

1.2 La mise en place d'une taxe

Une deuxième possibilité concernant l'avenir de la politique environnementale européenne est d'abandonner ETS et de mettre en place une taxe carbone. Cette section vise à exposer les avantages théoriques et pratiques d'une taxe. Plus particulièrement trois points d'intérêts sont développés à savoir la garantie d'un prix élevé, sa prévisibilité et sa force d'incitation permanente à l'innovation.

1.2.1 Garantie d'un prix élevé

Contrairement au cas du marché où le prix du carbone est dépendant d'une série de facteurs tels que le nombre de permis en circulation et la conjoncture économique, le prix de la taxe est garanti à un niveau suffisamment élevé pour inciter les entreprises à diminuer leurs émissions et à investir dans des technologies bas carbone (Bréchet, communication personnelle, novembre 2015).

En pratique, nous constatons que certains interviewés sont convaincus que la mise en place d'une taxe aurait permis d'avoir un prix du carbone largement supérieur à celui que nous connaissons aujourd'hui avec ETS. Monsieur Kassi nous a en effet expliqué que la Commission aurait pu commencer avec un prix faible de l'ordre de 2 ou 3€ en 2005. Elle aurait ensuite pu monter progressivement ce prix de manière à atteindre aujourd'hui un prix proche des 30 ou 35€.

1.2.2 Garantie d'un prix prévisible

Un deuxième argument en faveur d'un passage à une taxe est la prévisibilité de ce prix. En effet, Aldy et Stavins (2012) nous apprennent qu'une taxe carbone réduit totalement les incertitudes sur le prix du carbone. Il appartient effectivement au législateur de prévoir l'évolution de la taxe. Si cela est fait de manière transparente, cela donne ainsi beaucoup de visibilité aux entreprises sur l'évolution future des prix.

Cela nous a été confirmé en pratique par les entreprises. Elles reprochent en effet au marché de ne pas permettre une prévisibilité suffisante du prix du carbone. Elles se demandent ainsi si, dans cette perspective, une taxe n'aurait pas été plus intéressante.

1.2.3 Incitant permanent à l'innovation

Enfin, un dernier argument en faveur de la taxe est qu'elle constitue un incitant permanent à l'innovation.

En théorie, Bréchet (communication personnelle, 5 novembre 2015) nous a montré que deux facteurs entraient en compte dans la force d'incitation d'une taxe à savoir un *abatement cost effect* et un *tax effect*. Si la taxe est fixée à un niveau raisonnable, ces deux effets agiront positivement sur l'incitant à l'innovation et encourageront ainsi les entreprises à investir dans la recherche et le développement de technologies plus propres.

En pratique, nous avons pu constater qu'un prix du carbone élevé et prévisible inciterait les entreprises à investir et innover dans des technologies bas carbone. En effet, la faiblesse actuelle du prix du carbone ne permet pas à certaines technologies propres d'être rentables en comparaison avec d'autres technologies plus polluantes. Le principe du *merit order* utilisé dans le secteur de l'énergie est un bon exemple de cette situation. De plus, le manque de prévisibilité du prix du carbone ne permet pas aux entreprises de le prendre en compte dans le calcul de rentabilité à long terme des nouvelles installations. En effet, il est quasiment impossible pour les entreprises d'estimer le niveau de prix futur des permis. C'est pourquoi, certaines d'entre elles viennent à s'imposer un prix du carbone plus élevé que ce qu'il n'est en réalité, comme expliqué dans la partie 2. De ce fait, les entreprises s'accordent pour dire qu'une taxe dans cette situation aurait peut-être été plus efficace.

1.3 Le retour à des instruments nationaux

Enfin, une dernière solution envisageable que nous pouvons dégager de la littérature et de nos observations consiste à revenir à un système décentralisé où chaque pays membre imposerait à ses entreprises ses propres instruments. Ces politiques devraient toutefois permettre de rencontrer les objectifs européens.

La théorie nous a montré que ces instruments pourraient en principe permettre de facilement remplir les objectifs fixés par l'Europe. Toutefois, cela n'est en général pas vérifié à cause de deux raisons principales, à savoir la multiplicité des émetteurs et l'inefficacité en termes de coûts.

Au cours de nos interviews, nous avons appris que la Belgique avait mis en place certains instruments politiques complémentaires à ETS tels que les accords de branche ou les subsides pour investissements environnementaux. Contrairement à ce que nous laisse penser la théorie, nos observations pratiques ont montré que les entreprises et fédérations avaient un avis favorable sur ces instruments. Selon eux, ceux-ci ont permis de combler les lacunes d'ETS et ont aidé à réduire le niveau d'émissions. Ceci est un argument favorable à la décentralisation de la politique environnementale européenne au niveau national. Il est néanmoins à noter que nous ne pouvons pas affirmer que ces instruments auraient pu fonctionner sans l'existence d'ETS.

Chapitre 2

Recommandations

Le chapitre précédent a permis de présenter trois pistes de solutions qui s'offraient à la Commission pour l'avenir d'ETS. Pour chacune de ces solutions, des arguments théoriques et pratiques pouvant pousser à leur adoption ont été présentés. Le but de cette section est dans un premier temps de comparer ces trois solutions et d'émettre des recommandations quant

à la piste qui nous semble la plus prometteuse. Dans un deuxième temps, nous ajouterons quelques éléments à prendre en compte pour que la solution choisie fonctionne de la meilleure des manières.

2.1 Quelle solution choisir ?

Trois solutions se présentent donc à la Commission. La première est tout simplement de persévérer avec le marché en y apportant quelques réformes. La deuxième est le passage à une taxe carbone. Enfin, la dernière consiste en un retour vers des politiques nationales unilatérales.

Alors que chacune de ces solutions présente des avantages théoriques et pratiques, la réforme d'ETS est la solution qui nous semble disposer du plus de potentiel pour assurer l'atteinte des objectifs environnementaux européens. Dans cette section, nous effectuerons une comparaison des différents arguments et y ajouterons quelques nuances provenant de la théorie, de nos observations pratiques, ainsi que de notre ressenti. Ceci afin de justifier notre choix.

2.1.1 Des objectifs atteints

Un premier argument en faveur de la réforme du marché par rapport aux deux autres solutions est l'atteinte des objectifs fixés par l'Union européenne. La théorie a en effet montré que les objectifs de l'Europe pour 2020 de réduire les émissions de 21% comparé aux chiffres de 2005 avait déjà été atteints en 2014 (Marcu et al., 2016). Les entreprises établissent également ce constat et confirment que la plus grande force du marché est de pouvoir fixer un plafond *a priori*, qui assure l'atteinte des objectifs environnementaux.

La taxe, quant à elle, ne permet pas d'assurer l'atteinte de ces objectifs. En effet, Aldy et Stavins (2012) affirment qu'un grand inconvénient de la taxe est qu'elle ne permet pas d'assurer la quantité de gaz à effet de serre émis après son implémentation. Dès lors, afin d'atteindre les objectifs fixés par l'Union européenne, la Commission devra fonctionner, du moins dans les premières années, par un processus de tâtonnement pour obtenir le niveau de taxe permettant de rencontrer ces objectifs (Chiroleu-Assouline, 2007). Ainsi, si la décision venait à tomber de mettre fin à ETS pour mettre en place une taxe carbone, le risque de prendre du retard sur les objectifs européens apparaîtrait. En effet, la réduction des émissions dues à la taxe ne pourra pas s'observer instantanément, et si un processus de tâtonnement est requis et qu'il faut de nombreux essais pour atteindre le bon niveau de la taxe, ce processus

risque d'être long. De plus, si un retard est observé sur les objectifs, un autre problème important risque d'apparaître. En effet, afin de rattraper le retard, la Commission pourrait décider d'augmenter davantage le niveau de la taxe, ce qui pourrait mettre en péril la survie des entreprises européennes. Ce point sera détaillé ultérieurement.

Par rapport à un retour à des politiques nationales, la théorie nous a montré que celles-ci pouvaient difficilement permettre la rencontre des objectifs environnementaux européens. Ceci à cause de la multiplicité des sources d'émissions et de l'inefficacité économique de ces politiques. En pratique de telles politiques ont été appliquées en complément d'ETS, et il n'est pas possible d'affirmer qu'elles auraient fonctionné en l'absence du marché.

Le marché semble donc être le plus prometteur selon le critère de respect des objectifs environnementaux européens. Nous avons cependant souligné dans les deux premières parties que ceci pouvait s'expliquer par la crise économique, qui a mené à une réduction importante des émissions et à une création de surplus au cours de la phase 2. Aujourd'hui, l'activité industrielle revient vers les niveaux que nous connaissions avant la crise alors que le plafond diminue. Le surplus créé au cours de la phase 2 se consomme donc petit à petit, et il sera important de vérifier que le plafond soit toujours respecté lorsque le surplus aura disparu.

2.1.2 Le niveau de prix

Dans le chapitre précédent, nous avons expliqué comment la théorie et certaines entreprises affirmaient que la mise en place d'une taxe carbone permettrait d'assurer un niveau de prix élevé et prévisible. Néanmoins, ces affirmations se basent sur des suppositions et sur des arguments théoriques. Il n'existe effectivement pas de contre-faits permettant d'assurer cela.

Théoriquement, un marché devrait également permettre d'avoir un prix élevé et relativement prévisible. Cependant, en réalité, cela n'a pas été le cas. En pratique, le niveau de prix au début de la phase 2, et donc après la période d'apprentissage, était relativement haut et a plongé suite à la crise économique. Cela laisse donc penser que le mécanisme pourrait bien fonctionner s'il était plus réactif aux conjonctures économiques. Il existe donc dans le cas du marché des faits permettant de constater une certaine efficacité.

Une des raisons des divergences entre la théorie et la pratique, évoquée par l'AWAC, est que les décisions de la Commission doivent être acceptées politiquement et que la meilleure solution n'est pas toujours celle qui est la plus acceptée par les entreprises. Or, l'acceptation politique de l'instrument est également un argument déterminant comme nous l'expliquerons ci-dessous.

De plus, nous avons expliqué ci-dessus que la mise en place d'une taxe nécessiterait probablement plusieurs essais et plusieurs réformes. Cela ne permettra donc pas d'assurer la prévisibilité du niveau de la taxe au cours de la période d'apprentissage.

2.1.3 Un incitant à l'innovation

Nous abordons ici l'argument probablement le plus en faveur de l'adoption du passage à une taxe carbone. En effet, nous avons expliqué dans la section précédente et dans la théorie que si la taxe était fixée à un niveau raisonnable, elle constituerait un incitant permanent à la dépollution. Les entreprises nous ont également confirmé ceci, en nous expliquant que le manque de prévisibilité et le niveau trop faible du prix du carbone avec un marché ne permettraient pas de favoriser les investissements. Dans cette optique, une taxe pourrait donc, à leurs yeux, être plus efficace qu'un marché.

Notre objectif ici est donc de contrer cet argument le plus fort en faveur de la taxe pour justifier l'intérêt de continuer avec un marché.

D'une part l'argument théorique évoqué par Bréchet (communication personnelle, 5 novembre 2015) ne tient que si le niveau de la taxe est raisonnable. Ce niveau raisonnable, Bréchet et Meunier (2014) nous expliquent qu'il est possible de le trouver. En effet, selon ces auteurs, il existe un niveau de taxe ⁵ en dessous duquel le nombre d'entreprises adoptant des technologies propres augmente avec ce niveau de taxe. Lorsque ce point est dépassé, l'effet inverse se produit. Ainsi, le niveau total d'émissions diminue lorsque la taxe augmente jusqu'à ce qu'elle atteigne le niveau critique après quoi l'inverse se vérifie.

Cependant, le processus de tâtonnement par lequel il sera probablement nécessaire de passer risque de ne pas permettre d'atteindre ce niveau dans les premières années. Il existe également un risque de voir le prix de la taxe augmenter fortement après quelques années si trop de retard est engrangé pour assurer l'atteinte des objectifs européens. Ainsi, le niveau raisonnable risque d'être dépassé et l'incitant à l'innovation de disparaître.

D'autre part, l'argument pratique en faveur de la taxe est qu'elle permet d'assurer un prix élevé et prévisible qui favorise les investissements. Or, nous avons démontré ci-dessus que cela n'était pas chose acquise et que l'instauration d'une taxe ne pouvait garantir à coup sûr une prévisibilité suffisante du prix du carbone. En effet, la Commission européenne va devoir trouver un prix suffisant pour inciter aux investissements, mais en même temps, le

5. Les détails permettant de calculer ce niveau nécessitent l'utilisation d'un modèle. Ce calcul ne sera donc pas repris dans ce mémoire.

prix ne devra pas être trop élevé pour éviter de faire perdre en compétitivité les entreprises du marché européen. Ceci n'est pas chose aisée et nous pouvons faire l'hypothèse que cela prendra du temps. Certaines révisions risquent de changer d'un coup les prix et donc mettre à mal la prévisibilité du niveau exact de la taxe. De plus si ETS est réformé correctement, le prix devrait devenir plus élevé et également plus prévisible pour les entreprises. Au final, les deux solutions demanderont donc encore du temps et des ajustements.

2.1.4 Uniformité des règles en Europe

Les politiques nationales ont montré, en Belgique en tout cas, une certaine efficacité en complément d'ETS. On pourrait donc penser qu'elles pourraient à elles seules assurer la réduction des émissions de gaz à effet de serre. En effet, les fédérations nous ont appris qu'une partie de la réduction des émissions observées était due aux accords de branche et aux subsides aux investissements environnementaux.

Toutefois, comme évoqué dans l'historique, Marcu et al. (2016) nous rappellent que ce type de politiques nationales, bien qu'elles puissent être efficaces à leur niveau, nuisent à l'efficacité globale d'ETS. De plus, les entreprises nous ont également appris que de telles politiques unilatérales pouvaient avoir un effet négatif sur la compétitivité au sein de l'Union européenne.

Ainsi, les politiques nationales doivent donc plutôt venir en soutien d'ETS, et être rationnelles avec le fonctionnement du marché et les politiques des autres Etats membres.

2.1.5 Une affaire d'acceptation

Comme expliqué ci-dessus, le marché a le grand avantage d'être accepté par les entreprises. En effet, c'était déjà ce critère qui avait joué un rôle clef lors de l'adoption du marché en 2003, et c'est ce critère qui continue de jouer un rôle majeur dans le soutien des entreprises au marché aujourd'hui.

Certes, certaines des entreprises ont reconnu qu'une taxe devrait, en théorie, permettre un prix plus élevé et une plus grande prévisibilité, ce qui est préférable pour les entreprises. Toutefois, en pratique, ce sont plutôt les mesures de protection contre la compétitivité internationale que l'instrument peut proposer qui préoccupent les entreprises.

En effet, dans le cas d'un marché, l'allocation gratuite de permis permet de protéger en partie les entreprises contre la fuite du carbone, tout en faisant participer les entreprises protégées au marché. Toutes les entreprises soumises à ETS participent donc à l'effort de dépollution,

que les permis leur soient alloués gratuitement, ou qu'elles aient à les acheter.

Dans le cas d'une taxe, la mise en place de mesures protectrices est quelque chose de moins évident. En effet, Emilie Butaye nous a expliqué que les entreprises de son secteur n'avaient pas une grande confiance dans les mesures de protection que la Commission pourrait mettre en place en instaurant une taxe carbone. Une mesure de protection évoquée serait de taxer les produits qui rentrent en Europe, mais il existe le risque que les industriels étrangers trouvent un moyen de contourner cet obstacle. Une autre solution qui pourrait être envisagée est d'exempter certains secteurs d'une taxe carbone, mais dans ce cas, contrairement à un marché de permis, les entreprises exemptées ne participeraient pas à l'effort de dépollution et l'intérêt serait moindre. Enfin, une dernière mesure de protection que nous avons déjà évoquée en théorie est la mise en place d'un *tax shift*. Cela permettrait aux entreprises d'obtenir des réductions sur d'autres taxes, afin de se concentrer sur l'effort de dépollution. Toutefois, une bonne taxe est une taxe biodégradable » (Bréchet, communication personnelle, 5 novembre 2015). Ainsi, si la taxe fonctionne correctement, les entreprises devraient réduire leurs émissions totalement, ce qui les amènerait à ne plus payer de taxe. L'état devrait donc augmenter à nouveau les taxes qui ont été diminuées précédemment, ce qui présente également des problèmes d'acceptabilité.

De plus, un dernier argument en défaveur de l'acceptation de la taxe est que celle-ci peut avoir une connotation négative auprès des industriels. En effet, nous avons appris au cours de nos interviews que lorsqu'un industriel entend le mot taxe, il voit ça comme un fardeau supplémentaire. La taxe est ainsi perçue comme un instrument que l'entreprise subit. A l'opposé, lorsque le mot marché est évoqué, cela suscite plus d'intérêt auprès des entreprises, car elles ont le sentiment d'avoir un pouvoir de décision plus important.

Enfin, un marché est plus acceptable auprès des entreprises que le retour à des politiques nationales pour une raison principale. En effet, une distorsion des politiques nationales au sein de l'Union européenne risquerait de mettre en péril la compétitivité intracommunautaire.

2.1.6 L'effet d'apprentissage

Pour terminer, l'argument le plus fort en faveur du maintien et de la réforme d'ETS, est l'effet d'apprentissage.

En effet, comme expliqué ci-dessus, cela fait maintenant douze ans qu'ETS est actif, que des mécanismes sont mis en place, et que les entreprises l'utilisent. Au cours de ces douze années, la Commission, les institutions régionales et les entreprises ont travaillé ensemble

pour construire un instrument fonctionnel et le plus efficace possible.

Certes, il existe encore des défauts, c'est d'ailleurs pourquoi nous sommes en faveur d'une réforme du marché. Cependant, les parties prenantes interviewées sont toutes d'accord pour dire que des améliorations ont été constatées, que les réformes annoncées pour la phase 4 vont dans le bon sens et que la confiance dans l'établissement d'un outil plus efficace est grande.

Si l'Europe venait à changer son fusil d'épaule et à mettre en place une taxe carbone, tout cet apprentissage serait perdu. Il faudrait ainsi tout recommencer avec la taxe, sans garantie aucune que l'efficacité espérée soit atteinte rapidement. Il en irait de même si elle venait à décider de revenir à des politiques nationales unilatérales.

L'efficacité de l'instrument n'est pas le seul argument en faveur de l'importance de l'apprentissage. En effet, les mécanismes de fonctionnement d'ETS sont aujourd'hui connus de toutes les entreprises. Celles-ci ont pris l'habitude de fonctionner avec ce marché et elles savent pertinemment comment elles doivent reporter leurs émissions, ou comment elles doivent communiquer leurs besoins à la Commission. Cela n'était pas le cas au cours de la première phase d'ETS. En effet, selon Frasc (2007), pour de nombreuses entreprises, il existait des coûts permettant de participer au marché, tels que des coûts permettant la mise en place d'une structure organisationnelle, de quantifier les émissions historiques, etc. Ces coûts fixes permettent à des entreprises non habituées à échanger dans des marchés à participer de façon profitable dans un marché. D'autres auteurs expliquent ainsi qu'il y a eu une faible participation de ce type d'entreprises au marché lors de la phase 1, celles-ci se contentant d'utiliser les permis qui leur avaient été attribués (Jaraitė-kazukauskė et Kazukauskas, 2015). Frasc (2007) poursuit cependant en précisant que ces coûts d'apprentissage diminueront avec le temps, lorsque les entreprises auront pris l'habitude de fonctionner avec ETS. Nous pouvons donc conclure d'après ces arguments théoriques et l'apprentissage constaté au niveau des entreprises que le passage à un autre instrument demanderait d'importants coûts de transfert.

2.1.7 Conclusion

Etant donné que parmi les arguments présentés ci-dessus, plusieurs sont en faveur du maintien d'ETS et qu'aucun ne favorise une autre solution au marché, nous pensons qu'il faudrait maintenir ETS comme instrument central de la politique environnementale européenne.

2.2 Que faut-il prendre en compte pour que cela fonctionne ?

ETS semble donc présenter le meilleur potentiel pour réduire les émissions le plus efficacement dans les années à venir. Toutefois, ce potentiel dépend d'une série de conditions. En effet, nous avons démontré lors des sections précédentes que ce marché était imparfait et qu'il nécessitait certaines réformes pour vraiment atteindre l'efficacité espérée. Cette section a pour but de présenter les réformes les plus importantes et les plus urgentes à effectuer. Deux révisions principales seront ainsi présentées. Premièrement, au niveau macroéconomique, nous proposons que le plafond d'émissions soit plus prévisible et qu'il prenne en compte les spécificités des différents secteurs. Secondement, au niveau microéconomique, nous pensons qu'il est essentiel d'instaurer une allocation plus dynamique des permis.

2.2.1 Un plafond prévisible et adapté aux secteurs

Au niveau de la fixation du plafond, la théorie et les entretiens menés auprès des parties prenantes nous ont permis de dégager deux grandes problématiques.

D'une part, les entreprises du secteur de l'énergie pensent que ce plafond n'est pas assez restrictif et qu'il ne permettra ni d'inciter à l'investissement en énergie bas carbone, ni d'atteindre les objectifs fixés par l'Union européenne. Elles souhaiteraient donc voir passer le facteur de réduction linéaire de 2,2% à 2,4%.

D'autre part, les entreprises soumises au risque de la fuite carbone souhaitent éviter la diminution de la part des permis alloués gratuitement. En effet, aujourd'hui 43% des permis sont alloués gratuitement (Commission européenne, 2015). Dans ses objectifs pour 2020, la Commission souhaite faire passer ce chiffre à 30% (Summer university, s.d.b). Or, les industriels nous ont confié que la réduction de leurs émissions était limitée par les principes de la thermodynamique. Effectivement, à leurs yeux, passé un certain seuil, il est impossible pour certains secteurs de produire des biens sans émettre de gaz à effet de serre, ou du moins à des prix raisonnables et envisageables. Ainsi, si la part des permis alloués gratuitement diminue trop fortement, ces secteurs ne parviendraient pas à réduire leurs émissions de façon suffisante et nous risquerions donc d'assister à une explosion du prix des permis et donc à la fermeture d'une grande quantité d'usines en Europe.

Par rapport à ces problématiques, deux recommandations peuvent être émises.

Dans un premier temps, nous pensons que la Commission devrait maintenir le facteur de

réduction de 2,2%. En effet, celui-ci est en accord avec l'objectif de réduire les émissions d'au moins 40% d'ici 2030, par rapport à 2005 (Commission européenne, s.d.b). Imposer un facteur plus strict ne présente pas à nos yeux d'intérêt et risquerait de nuire davantage à la compétitivité des secteurs *carbon leakage*.

Dans un second temps, concernant la quantité de permis à allouer gratuitement, notre proposition est la suivante. Il serait utile que la Commission engage des experts afin de déterminer pour chaque secteur les limites d'émissions maximales qu'il pourrait atteindre d'ici 2030, sur base des technologies existantes et à venir, ainsi que sur base des principes de thermodynamique. De cette manière, la Commission pourrait évaluer le nombre de permis à allouer gratuitement à l'entreprise qui atteint ce niveau maximal et pourrait ainsi fixer de manière prévisible le pourcentage de permis à allouer gratuitement par secteur. Cette solution a l'avantage de procurer de la prévisibilité sur ce niveau de permis alloué gratuitement par la Commission, et de prendre en compte les limites techniques des secteurs. Ce type de solution existe déjà. En effet, comme nous l'avons observé en théorie, le secteur de l'aviation bénéficie d'un régime particulier dans l'établissement de son plafond (ETS Summer University, s.d.b).

Toutefois, il faut se poser la question de ce qu'il convient de faire lorsque ce niveau maximal est atteint. En effet, il ne serait plus possible de réduire les émissions pour ce secteur, ce qui bloquerait la réduction linéaire des permis et donc empêcherait à terme l'Europe d'atteindre ses objectifs. C'est pourquoi, tel que nous l'a suggéré monsieur Van Marcke, il serait intéressant d'envisager d'élargir la portée d'ETS à d'autres secteurs polluants qui aujourd'hui ne font pas autant d'efforts que ceux soumis au marché. Cela permettrait ainsi d'intégrer de manière progressive de nouveaux secteurs tout en maintenant une réduction des émissions en phase avec les objectifs européens. A nouveau, le secteur de l'aviation est ici un bon exemple. En effet, celui-ci a été intégré en 2008 à ETS (ETS Summer University, s.d.b).

Il est à noter qu'il est important que ce niveau maximal soit fixé jusque 2030 et garantisse l'obtention gratuite des permis jusqu'à cette date, mais qu'après 2030, une réduction est à prévoir, ceci afin de pousser les entreprises à maintenir la recherche en innovation, et de pouvoir effectuer ce processus à nouveau en 2030.

2.2.2 Un mécanisme d'allocation dynamique

Comme nous l'avons expliqué dans les sections précédentes, la crise a joué un grand rôle dans les imperfections d'ETS. La raison principale de ce problème est que le marché ne prévoyait pas d'adaptation des règles d'allocation et que ces adaptations ont été effectuées de manière

sporadique et imprévisible.

Il sera donc essentiel de prévoir à l'avenir des mécanismes prévisibles permettant de réajuster l'allocation de permis en fonction des conjonctures économiques. Précisons que nous parlons bien ici de mécanismes permettant de revoir l'allocation et non pas le plafond total. En effet, le niveau du plafond doit être fixé en fonction des objectifs environnementaux et ne doit pas être impacté par la croissance ou la décroissance de l'activité économique. Les mécanismes d'allocations interviennent au niveau microéconomique et des échanges entre les entreprises.

Une première réforme proposée par monsieur Loiseau, et par rapport à laquelle nous sommes en accord est de prévoir des mécanismes de correction *ex post*. Concrètement, celui-ci nous explique que les entreprises prévoient en début d'année le nombre de permis dont elles auront besoin. En fin d'année, elles remettent le nombre de permis correspondant à leurs émissions et un audit est effectué pour contrôler cela. Ainsi, il serait intéressant de prévoir d'ajuster le nombre de permis reçu en fonction du niveau d'activité observé au cours de l'année. Si elle a fait face à une décroissance, l'entreprise devra rendre les permis en surplus. A l'inverse, si elle a connu une augmentation de son activité, elle recevra des permis supplémentaires.

Un deuxième critère intervenant dans l'allocation des permis est le benchmark qui permet de comparer les entreprises d'un même secteur. Ce benchmark fait actuellement face à quelques critiques et devrait donc également être revu pour être plus en accord avec la réalité. En effet, comme nous l'ont expliqué les entreprises interviewées, le benchmark présente deux grands problèmes. D'une part, il est actuellement mesuré par rapport à la performance des entreprises entre 2007 et 2008, qui plus est sur base volontaire (Commission européenne, 2015). D'autre part, il correspond à des conditions de production rarement atteintes en réalité et n'est donc pas très représentatif de la réalité.

Afin d'améliorer ce benchmark, nous proposons donc une révision plus fréquente de celui-ci. Celui-ci devrait également être calculé dans des conditions de productions plus en phase avec la réalité.

Pour finir, nous pouvons dire que des réformes visant à une allocation plus en accord avec la réalité industrielle sont prévues pour la phase 4 d'ETS. En effet, la dernière proposition de révision de la directive propose « d'assouplir les règles afin de mieux aligner les quantités allouées à titre gratuit sur les chiffres de production », ainsi que « d'actualiser les référentiels afin de tenir compte des progrès technologiques réalisés depuis 2008 » (Commission européenne, s.d.b). La Commission a donc déjà prévu de revoir son mécanisme d'allocation, ainsi que les benchmarks.

2.2.3 Conclusion

Cette section a donc présenté deux grands domaines dans lesquels des réformes devraient être menées. Le premier se situe plutôt au niveau macroéconomique, et consiste en une révision du niveau total du plafond, prenant en compte les spécificités des différents secteurs. Le deuxième est plutôt microéconomique, et demande des mécanismes d'allocation plus dynamiques et en phase avec la réalité industrielle.

Conclusion

Le but de notre recherche était de déterminer si le système d'échange de quotas d'émissions (ETS) est aujourd'hui l'instrument le plus adapté pour favoriser l'atteinte des objectifs environnementaux européens. Pour déterminer si ce système doit être remplacé, nous avons émis des recommandations quant aux trois sous-questions suivantes :

- Quelles sont les solutions qui s'offrent à la Commission ?
- Quelle solution choisir ?
- Que faut-il prendre en compte pour que cela fonctionne ?

Afin de répondre à ces questions, nous avons d'abord mené une analyse de l'historique du marché. Nous avons ainsi cherché à comprendre les raisons qui ont poussé la Commission à adopter ce système en 2003. Ensuite, nous avons expliqué les principes et mécanismes essentiels du marché. Enfin, nous avons établi une revue de la littérature concernant l'efficacité du système depuis son instauration jusqu'à aujourd'hui.

Nous avons remarqué que la décision de mettre en place un marché avait été prise sur base de l'avis des entreprises, dans une perspective de rendre l'instrument plus acceptable. C'est pourquoi, dans un deuxième temps, nous avons rencontré des acteurs du marché dans le but de confronter la théorie à la réalité du terrain. Nous avons ainsi rencontré deux entreprises, trois fédérations et une agence régionale responsable du marché. Nous avons, à chaque fois, pris soin de différencier les secteurs des entreprises ou fédérations. En effet, certains secteurs sont soumis à des risques de fuite de carbone, et la réalité est différente pour ces deux grands types de secteurs.

Enfin, nous avons confronté la théorie à nos recherches sur le terrain pour répondre aux trois sous-questions de départ.

Ces démarches nous ont permis de tirer les conclusions suivantes.

Tout d'abord, nos analyses nous ont permis de dégager trois principales pistes d'exploration

pour la Commission.

La première est de poursuivre avec ETS, à condition de réformer le système. Le marché présente en effet l'avantage d'être accepté par les entreprises. De plus, les objectifs environnementaux fixés par l'Europe ont été atteints suite à l'instauration de ce marché, et ceci, bien qu'il existe des critiques quant à l'attribution de cette réduction au marché. Enfin, le dernier argument en faveur d'ETS est l'effet d'apprentissage observé au cours des douze années de fonctionnement du système. Toutefois, ETS tel qu'il est conçu à l'heure actuelle, présente une série de limites, notamment en termes flexibilité dans l'ajustement du plafond et de la distribution des permis, de prix, de compétitivité et d'incitant à l'investissement. La deuxième est de remplacer ETS par une taxe carbone. Celle-ci permettrait de garantir aux entreprises un prix élevé et prévisible. De plus, sous certaines conditions, la taxe constitue un incitant permanent à l'innovation. Enfin, la dernière solution est de retourner à des instruments nationaux tels que les accords de branche ou les subsides pour investissements environnementaux en Belgique.

Après avoir présenté les avantages qu'offraient chacune de ces solutions, nous avons effectué une comparaison de ces dernières dans le but de recommander la solution la plus à même d'aider les entreprises à atteindre les objectifs fixés par l'Union européenne. Sur base de six critères de comparaison, la réforme d'ETS a été sélectionnée comme la solution présentant le meilleur potentiel.

Parmi ces trois solutions, le marché est le mieux à même d'assurer l'atteinte des objectifs environnementaux. De plus, une réforme du système devrait, à l'instar de la taxe, permettre d'assurer un prix élevé. Qui plus est, la réforme devrait également permettre un prix prévisible, ce qui pourrait ne pas être le cas pour la taxe les premières années. Par ailleurs, la taxe est supposée être un incitant permanent à l'innovation, mais la difficulté à obtenir les conditions requises permettant cette propriété ne permet pas à cet argument de favoriser la taxe au marché de permis. Ensuite, ETS et la taxe carbone permettent, au contraire du retour à des politiques nationales, de maintenir l'uniformité des règles en Europe, ce qui est bénéfique pour la compétitivité entre les entreprises européennes. Par rapport à la compétitivité avec les entreprises non européennes, ETS permet la meilleure protection des entreprises de l'Union, ce qui favorise son acceptation. Enfin, les douze années d'existence d'ETS ont permis l'établissement d'un effet d'apprentissage, menant à l'apparition de coûts de transfert dans le cas de l'adoption d'une nouvelle politique.

Etant donné que plusieurs arguments sont en faveur du maintien d'ETS et qu'aucun n'est plus favorable à l'adoption d'une nouvelle politique qu'au marché de permis, nous avons

conclu que le maintien et la réforme d'ETS présente le meilleur potentiel pour l'avenir de la politique environnementale européenne.

Afin d'assurer le succès du maintien d'ETS, il est essentiel de réformer le système et de prendre deux principaux éléments en compte.

Premièrement, les révisions du système devront prévoir un plafond plus prévisible et adapté aux spécificités des secteurs. Dès lors, nous proposons le maintien du facteur de réduction linéaire à 2,2% et le calcul d'un plafond maximal de réduction par secteur. Secondement, dans une perspective microéconomique, il sera essentiel de prévoir des mécanismes d'allocation des permis beaucoup plus dynamiques et en phase avec la réalité industrielle.

Les réponses apportées suite à notre recherche comportent toutefois quelques limites. Ces dernières sont le choix des pistes possibles, la taille de l'échantillon, ainsi que l'absence de données réelles pour vérifier les contrefaits.

Les trois solutions que nous avons présentées sont celles qui ressortaient de la théorie explorée, ainsi que de nos observations pratiques. Nous sommes toutefois conscients qu'il existe certainement d'autres possibilités pour l'Europe de réduire ses émissions. A titre d'exemple, une autre possibilité évoquée est de créer un système hybride mélangeant la taxe et le marché de permis. L'étude de l'ensemble des possibilités pourrait faire l'objet d'une autre recherche.

La deuxième limite de notre recherche concerne l'échantillon des entreprises interviewées. En effet, celui-ci était de petite taille et n'est donc peut-être pas totalement représentatif du reste des entreprises. De plus, celui-ci se limitait à des acteurs belges, plus particulièrement wallons et bruxellois et n'est donc pas représentatif de toute l'Europe. Une comparaison entre les différents pays européens pourrait présenter de l'intérêt.

Enfin, la comparaison d'ETS avec les autres solutions se base essentiellement sur une série d'hypothèses. En effet, il n'existe pas de contrefaits permettant de vérifier l'application pratique d'une taxe carbone ou de politiques nationales unilatérales.

Bibliographie

- [1] Abrell, J., Ndoye Faye, A., & Zachmann, G. (2011). *Assessing the impact of the EU ETS using firm level data*. En ligne [http ://bruegel.org/wp-content/uploads/imported/publications/WP_2011_08_ETS_01.pdf](http://bruegel.org/wp-content/uploads/imported/publications/WP_2011_08_ETS_01.pdf), consulté le 5 mai 2017
- [2] Aldy, J., & Stavins, R. (2012). The Promise and Problems of Pricing Carbon : Theory and Experience. *Journal of Environment & Development*, 21(2), 152-180. doi : 10.1177/1070496512442508
- [3] Ambec, S., Cohen, M., Elgie, S., & Lanoie, P. (2013.) The porter Hypothesis at 20 : Can Environmental Regulation Enhance Innovation and Competitiveness. *Review of Environmental Economics and Policy*, 7(1), 2-22. doi : 10.1093/reep/res016
- [4] Be.Brussels. (s,d). *Subsides pour investissements environnementaux*. En ligne [http ://be.brussels/travailler-et-entreprendre/entreprendre-a-bruxelles/votre-entreprise-et-lenvironnement/subsides-pour-investissements-environnementaux](http://be.brussels/travailler-et-entreprendre/entreprendre-a-bruxelles/votre-entreprise-et-lenvironnement/subsides-pour-investissements-environnementaux), consulté le 10 mai 2017
- [5] Bel, G., & Joseph, S. (2014). Industrial Emissions Abatement : Untangling the Impacts of the EU ETS and the Economic Crisis. *Energy economics*, 49, 531-539. doi : 10.1016/j.eneco.2015.03.014
- [6] Bonnieux, F. & Desaignes, B. (1998). *Economie et politiques de l'environnement*. 1ère éd. Paris : Dalloz.
- [7] Bréchet, T., & Meunier, G. (2014). Are clean technology and environmental quality conflicting policy goals?. *Resource and Energy Economics*, 38, 61-83. doi : 10.1016/j.reseneeco.2014.06.002
- [8] Carbon Market Data. (s.d.). *World Carbon Market Database*. En ligne [https ://www.carbonmarketdata.com/en/products/world-ets-database/presentation](https://www.carbonmarketdata.com/en/products/world-ets-database/presentation), consulté le 25 février 2017

- [9] Climat.be (s,d). *Les émissions de gaz à effet de serre en Belgique*. En ligne [http ://www.climat.be/fr-be/changements-climatiques/en-belgique/emissions-belges](http://www.climat.be/fr-be/changements-climatiques/en-belgique/emissions-belges), consulté le 13 mai 2017
- [10] Chiroleu-Assouline, M. (2007), Efficacité comparée des instruments de régulation environnementale. *Hal archives ouvertes*, 2 (167), 7-17. En ligne, [https ://hal-paris1.archives-ouvertes.fr/hal-00306212/document](https://hal-paris1.archives-ouvertes.fr/hal-00306212/document)
- [11] Commission européenne. (2008). *Questions and Answers on the Commission's proposal to revise the EU Emissions Trading System*. En ligne [http ://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-08-35_en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-08-35_en.htm), consulté le 3 février 2017
- [12] Commission européenne. (2015). *EU ETS handbook*. En ligne [https ://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/ets_handbook_en.pdf](https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/ets_handbook_en.pdf), consulté le 3 février 2017
- [13] Commission européenne. (s.d.a). *Système d'échange de quotas d'émissions de l'UE (SEQE-UE)*. En ligne [https ://ec.europa.eu/clima/policies/ets_fr](https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_fr), consulté le 23 mai 2017
- [14] Commission européenne. (s.d.b). *Réexamen de la phase 4 (2021-2030)*. En ligne [https ://ec.europa.eu/clima/policies/ets/revision_fr#top-page](https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/revision_fr#top-page), consulté le 2 février 2017
- [15] Commission européenne. (s.d.c). *Phases 1 et 2 (2005-2012)*. En ligne [https ://ec.europa.eu/clima/policies/ets/pre2013_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/pre2013_en), consulté le 2 février 2017
- [16] Commission européenne. (s.d.d). *Fuite de carbone*. En ligne [https ://ec.europa.eu/clima/policies/ets/allowances/leakage_fr](https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/allowances/leakage_fr), consulté le 18 mai 2017
- [17] Commission européenne. (s.d.e). *Mises aux enchères*. En ligne [https ://ec.europa.eu/clima/policies/ets/auctioning_fr](https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/auctioning_fr), consulté le 20 février 2017
- [18] Commission européenne. (s.d.f). *The EU Emissions Trading System (Eu ETS)*. En ligne [https ://ec.europa.eu/clima/policies/ets_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_en), consulté le 7 février 2017
- [19] Dafflon, B. (2008). *Introduction aux finances publiques 2008-2009. Chapitre 3 : Les Externalités*. Tiré de [http ://www.unifr.ch/finpub/assets/files/Etudes/Bachelor/IFP1/SA2008/ChapitresSA2008/Chapitre](http://www.unifr.ch/finpub/assets/files/Etudes/Bachelor/IFP1/SA2008/ChapitresSA2008/Chapitre)
- [20] de Perthuis, C., & Trotignon, R. (2014). Governance of CO2 markets : Lessons from the EU ETS. *Energy Policy*, 75, 100-106. doi : 10.1016/j.enpol.2014.05.033
- [21] Delhommais, P., Michel, A. and Gatinois, C. (2008). *La crise financière en questions*. En ligne [http ://www.lemonde.fr/economie/article/2008/09/16/la-crise-financiere-en-questions_1095762_3234.html](http://www.lemonde.fr/economie/article/2008/09/16/la-crise-financiere-en-questions_1095762_3234.html), consulté le 5 mai 2017

- [22] EEX (2017). *EU Emission Allowances / Primary Market Auction*. En ligne <https://www.eex.com/en/market-data/environmental-markets/auction-market/european-emission-allowances-auction#!/2017/05/05>, consulté le 5 mai 2017
- [23] Ellerman, A. D., & Buchner, B. K. (2008). Over-allocation or abatement? A preliminary analysis of the EU ETS based on the 2005–06 emissions data. *Environmental and Resource Economics*, 41(2), 267-287. doi : 10.1007/s10640-008-9191-2
- [24] Engie (2016.) *L’initiative Magritte : Agissons maintenant pour améliorer le marché européen du carbone*. En ligne <http://www.engie.com/wp-content/uploads/2016/12/initiative-magritte-marche-europeen-du-carbone-22-novembre-2016.pdf>, consulté le 19 mai 2017
- [25] ETS Summer University. (s.d.a). *Notes du cours 2* [présentation PowerPoint]. Repéré dans l’environnement ec.europa.eu.
- [26] ETS Summer University. (s.d. b). *Notes du cours 5* [présentation PowerPoint]. Repéré dans l’environnement ec.europa.eu.
- [27] European Environment Agency (2016). *EU Emissions Trading System (ETS) data viewer*. En ligne <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/emissions-trading-viewer-1>, consulté le 9 février 2017
- [28] Fabra, N., & Reguant, M. (2014). Pass-through of emissions costs in electricity markets. *The American Economic Review*, 104(9), 2872-2899. doi : 10.1257/aer.104.9.2872
- [29] Frasch, F. (2007). Transaction costs of the EU Emissions Trading Scheme in German companies. *Sustainable Development Law & Policy*, 7, 48. En ligne <http://digitalcommons.wcl.american.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1308&context=sdlp>, consulté le 18 mai 2017
- [30] GIEC (1995). *Seconde évaluation du GIEC Changement de climat 1995*. Rapport du groupe d’experts intergouvernemental sur l’évolution du climat. Genève. En ligne <https://www.ipcc.ch/pdf/climate-changes-1995/ipcc-2nd-assessment/2nd-assessment-fr.pdf>, consulté le 6 janvier 2017
- [31] GIEC. (s.d.a). *Activités*. En ligne https://www.ipcc.ch/home_languages_main_french.shtml, consulté le 2 mai 2017
- [32] GIEC. (s.d.b). *A propos*. En ligne https://www.ipcc.ch/home_languages_main_french.shtml, consulté le 2 mai 2017
- [33] Jaraitė-kazukauskė, J., & Kazukauskas, A. (2015). Do transaction costs influence firm trading behaviour in the european emissions trading system? *Environmental and Resource Economics*, 62(3), 583-613. doi : 10.1007/s10640-014-9831-7

- [34] Jarrige, F. (2011). L'histoire de la pollution. D mesure et politique à l'ère industrielle. *RDL la revue des livres*, 1-4. En ligne [http ://pups.paris-sorbonne.fr/sites/default/files/public/files/In-Nature-we-trust_2011-11-09_RDL_LA_REVUE_DES_LIVRES.pdf](http://pups.paris-sorbonne.fr/sites/default/files/public/files/In-Nature-we-trust_2011-11-09_RDL_LA_REVUE_DES_LIVRES.pdf)
- [35] Juergens, I., Barreiro-Hurlé, J., & Vasa, A. (2013). Identifying carbon leakage sectors in the EU ETS and implications of results. *Climate Policy*, 13(1), 89-109. doi : 10.1080/14693062.2011.649590
- [36] Laing, T., Sato, M., Grubb, M., & Comberti, C. (2013). Assessing the effectiveness of the EU Emissions Trading System. *Centre for Climate Change Economics and Policy*. En ligne, [http ://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2014/02/WP106-effectiveness-eu-emissions-trading-system.pdf](http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2014/02/WP106-effectiveness-eu-emissions-trading-system.pdf)
- [37] Larousse,  . (s.d.). *Encyclopédie Larousse en ligne - révolution industrielle*. En ligne [http ://www.larousse.fr/encyclopedia/divers/r%C3%A9volution_industrielle/61047](http://www.larousse.fr/encyclopedia/divers/r%C3%A9volution_industrielle/61047), consulté le 24 janvier 2017
- [38] Lemarchand, F. (2006). [Entretien avec Christian de Perthuis]. Christian de Perthuis : « La fin de la gratuité pour les rejets de CO2  . *La Recherche*, (397). En ligne [http ://www.larecherche.fr/christian-de-perthuis-%C2%AB-la-fin-de-la-gratuit%C3%A9-pour-les-rejets-de-co2-%C2%BB](http://www.larecherche.fr/christian-de-perthuis-%C2%AB-la-fin-de-la-gratuit%C3%A9-pour-les-rejets-de-co2-%C2%BB)
- [39] Lise, W., Stijm, J., & Hobbs, B. F. (2010). The impact of the EU ETS on prices, profits and emissions in the power sector : simulation results with the COMPETES EU20 model. *Environmental and Resource Economics*, 47(1), 23-44. doi : 10.1007/s10640-010-9362-9
- [40] Marcu, A., Elkerbout, M. and Stoefs, W. (2016). *2016 State of the EU ETS Report*. En ligne [http ://www.ceps-ech.eu/sites/default/files/State%20of%20EU%20ETS%20v16_0.pdf](http://www.ceps-ech.eu/sites/default/files/State%20of%20EU%20ETS%20v16_0.pdf), consulté le 20 janvier 2017
- [41] Martin, R., Mu ls, M., & Wagner, U. (2011). Climate change, investment and carbon markets and prices evidence from manager interviews. *Climate Strategies, Carbon Pricing for Low-Carbon Investment Project*, 1-51. En ligne [https ://climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2011/12/Climate-Change-Investment-and-Carbon-Markets-and-Prices.pdf](https://climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2011/12/Climate-Change-Investment-and-Carbon-Markets-and-Prices.pdf), consulté le 25 avril 2017
- [42] Meleo, L. (2014). On the determinants of industrial competitiveness : The European Union emission trading scheme and the Italian paper industry. *Energy Policy*, 74, 535-546. doi : 10.1016/j.enpol.2014.06.030
- [43] Nations Unies (1998). *Protocole de Kyoto à la convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques*.

- [44] Neuhoﬀ, K. (2011). *Carbon pricing for low-carbon investment*. En ligne <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/65902/1/Carbon-Pricing-Exec-Summary.pdf>, consulté le 10 mars 2017
- [45] Parlement européen. (2003). 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. Bruxelles : *Journal officiel de l’Union européenne*
- [46] Parlement européen. (2009). Directive 2009/87/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. Bruxelles : *Journal officiel de l’Union européenne*
- [47] Prakash, A., & Kollman, K. (2004). Policy modes, firms and the natural environment. *Business Strategy and the Environment*, 13(2), 107-128. doi : 10.1002/bse.394
- [48] Riedacker, A. (2003). Eﬀet de serre et politiques de lutte contre le changement climatique, *Mondes en développement*, 121, 47-70. doi : 10.3917/med.121.0047
- [49] Rogge, K. S., Schneider, M., & Hoffmann, V. H. (2011). The innovation impact of the EU Emission Trading System—Findings of company case studies in the German power sector. *Ecological Economics*, 70(3), 513-523. doi : 10.1016/j.ecolecon.2010.09.032
- [50] Sandbag. (2011). *Carbon Fat Cats 2011 : The companies profiting from EU Emissions Trading Scheme*. En ligne https://sandbag.org.uk/wp-content/uploads/2016/11/Sandbag_2011-06_fatcats.pdf, consulté le 7 février 2017
- [51] Sandbag. (2016). *EU carbon price falls below €4*. En ligne <https://sandbag.org.uk/2016/09/02/eu-carbon-price-falls-below-e4-2/>, consulté le 7 mai 2017
- [52] UNFCCC. (2014). *Conference of the Parties (COP)*. En ligne <http://unfccc.int/bodies/body/6383.php>, consulté le 15 mai 2017
- [53] Union européenne. (2012) Traité sur le fonctionnement de l’Union européenne (version consolidée). Bruxelles : *Journal officiel de l’Union européenne*
- [54] Wråke, M., Burtraw, D., Löfgren, Å., & Zetterberg, L. (2012). What have we learnt from the european union’s emissions trading system ? *Ambio*, 41, 12-22. doi : 10.1007/s13280-011-0237-2

