
Impacts de l'instauration d'une taxe carbone : l'importance de la taille du marché

Auteur : Ernst, Laurence

Promoteur(s) : Schoenmaeckers, Jérôme

Faculté : HEC-Ecole de gestion de l'Université de Liège

Diplôme : Master en sciences de gestion (Horaire décalé)

Année académique : 2021-2022

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/16585>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

**IMPACTS DE L'INSTAURATION
D'UNE TAXE CARBONE :
L'IMPORTANCE DE LA TAILLE DU
MARCHÉ**

Jury :
Promoteur :
Jérôme Schoenmaeckers
Lectrice :
Isabelle Brévière

Mémoire présenté par
Laurence Ernst
En vue de l'obtention de
Master en Sciences de Gestion

Année académique 2021/2022

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui je voudrais témoigner toute ma gratitude. Je tiens tout d'abord à remercier mon promoteur, Monsieur Jérôme Schoenmaeckers, d'avoir accepté de diriger ce mémoire. Je le remercie tout particulièrement pour son aide, ses précieux conseils et sa disponibilité à mon égard. Je désire aussi remercier mes supérieurs Messieurs Roland Wynants et Stephan Büchner ainsi que mon collègue Damien Carpriau qui m'ont soutenue dans ma démarche de reprendre des études supérieures en vue de l'obtention du diplôme de Master en Sciences de Gestion. Je souhaite ensuite remercier Madame Caroline Teheux et Monsieur Eric Skwirzynski pour leur attention et leur temps consacré à la lecture de mon travail. Enfin, je remercie ma famille et mes amis pour leur soutien et leurs encouragements tout au long de ces derniers mois.

Table des Matières

Chapitre 1 : Introduction.....	8
Chapitre 2 : Partie théorique.....	10
2.1. La Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques.....	10
2.1.1. Contexte général de la CCNUCC.....	10
2.1.2. Définition et objectifs de la CCNUCC.....	11
2.2. Le Protocole de Kyoto.....	12
2.2.1. Contexte général du Protocole de Kyoto.....	12
2.2.2. Les mécanismes de flexibilité du Protocole de Kyoto.....	13
2.2.3. Evolution des émissions de CO2 dans le monde.....	14
2.3. L'Accord de Paris.....	15
2.3.1. Présentation générale de l'Accord de Paris.....	15
2.3.2. Les mécanismes de flexibilité du Protocole de Kyoto.....	17
2.4. Le Système d'Echange de Quotas en Europe (SEQE).....	17
2.4.1. Présentation générale du SEQE.....	17
2.4.2. Evolution du prix des quotas.....	19
2.5. La taxe carbone : définition, objectifs et fonctionnement.....	21
2.5.1. Définition de la taxe carbone.....	21
2.5.2. L'objectif de la taxe carbone.....	22
2.5.3. Fonctionnement de la taxe carbone.....	22
2.5.4. Prix de la taxe carbone dans le monde.....	22
2.6. La taxe carbone en Suède : un modèle de réussite.....	24
2.6.1. Contexte général.....	24
2.6.2. Evolution des émissions de GES en Suède.....	24
2.6.3. Les raisons de la réussite suédoise.....	25
2.6.4. Evolution du PIB en Suède.....	26
2.6.5. Emissions de CO2 par secteur en Suède : FOCUS sur le transport.....	28

2.6.5.1. Biocarburants ou agrocarburants.....	29
2.6.5.2. Les agrocarburants de seconde génération.....	30
2.6.5.3. Les véhicules électriques.....	30
2.7. Les engagements de la Belgique face aux différents traités.....	34
2.7.1. Contexte général.....	35
2.7.2. Evolution des émissions de GES en Belgique.....	35
2.7.3. Emissions de GES par secteur en Belgique.....	37
2.8. William Nordhaus : intégration du changement climatique dans l'analyse macro-économique à long terme.....	39
2.9. Bjorn Lomborg et son point de vue sur la taxe carbone.....	41
Chapitre 3 : Partie empirique.....	42
3.1. Emissions de CO2 par pays VERSUS émissions de CO2 par habitants en Europe	42
3.1.1. Emissions de CO2 par pays en Europe.....	42
3.1.2. Emissions de CO2 par habitant en Europe.....	43
3.1.3. Emissions de CO2 en Europe-27 VERSUS taille du marché.....	46
3.1.4. Parts des émissions de CO2 en Europe.....	48
3.1.5. Synthèse de l'analyse des émissions de CO2 par pays versus par habitants	49
3.2. Présentation des 5 scénarios avec ou sans taxation carbone.....	50
3.2.1. Scénario 1 : La Belgique SANS la taxe carbone.....	50
3.2.2. Scénario 2 : La Belgique AVEC la taxe carbone SANS recyclage des recettes.....	54
3.2.3. Scénario 3 : La Belgique AVEC la taxe carbone et AVEC recyclage des recettes.....	57
3.2.4. Scénario 4 : La taxe carbone instaurée au niveau de l'Europe.....	58
3.2.5. Scénario 5 : La taxe carbone instaurée au niveau mondial.....	63
Chapitre 4 : Conclusion et recommandations.....	68
Bibliographie.....	70
Annexes.....	75

Listes des abréviations et acronymes

AEE	Agence Européenne pour l'Environnement
BEV	Battery Electric Vehicle
CCNUCC	Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique
CDN	Contributions Déterminées au niveau National
CNID	Centrale Nationale d'Information Indépendante sur les Déchets
CO2	Dioxyde de Carbone
EMHV	Ester Méthylique d'Huile Végétale
ETBE	Ethyl Tert-Butyl Ether
ETS	Emission Trading Scheme
FMI	Fonds Monétaire International
GES	Gaz à Effet de Serre
GNV	Gaz Natural Vehicle
ITMO	Internationally Transferred Mitigation Outcomes
MACF	Mécanisme d'Ajustement Carbone à la Frontière
MDD	Mécanisme de Développement Durable
MDP	Mécanisme pour un Développement Propre
MOC	Mise en Œuvre Conjointe
MT	Millions de Tonnes
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Economique
OMC	Organisation Mondiale du Commerce
ONEM	Office National de l'Emploi
ONU	Organisation des Nations-Unies
PHEV	Plug-in Hybrid Electric Vehicle
PIB	Produit Intérieur Brut
SEQE	Système d'Echange de Quotas en Europe
TeqCO2	Tonnes équivalent CO2
TVA	Taxe sur la Valeur Ajoutée
UTCATF	Utilisation des Terres Changement d'Affectation de Terre et Foresterie

Chapitre 1 : Introduction

Bien qu'un grand nombre de scientifiques s'accordent à dire que le changement climatique doit faire partie de nos priorités depuis plusieurs années et que nous devons réduire de manière drastique nos émissions de gaz à effets de serre (GES) pour combattre le réchauffement de la planète, force est de constater que la quantité de dioxyde de carbone (CO₂) émise dans l'atmosphère au niveau mondial n'a jamais été aussi élevée.

C'est dans ce contexte que la mise en place d'une taxe carbone constitue l'un des instruments les plus efficaces pour faire baisser les émissions de GES, car elle incite(r) aussi bien les entreprises que les ménages à consommer moins d'énergie produite à partir d'un combustible fossile. Suivant les modalités de sa mise en place et la taille du marché où elle est introduite, la taxe carbone peut avoir des conséquences néfastes sur l'économie d'un pays comme la perte de compétitivité et la délocalisation des entreprises, la diminution du PIB ou encore la baisse du pouvoir d'achat. C'est pour ces raisons que certains pays, comme la Belgique, n'ont pas encore adopté ce système de tarification carbone. A contrario, d'autres pays comme la Suède l'ont déjà introduite sur leur territoire depuis de nombreuses années.

D'un côté, la Suède constitue un exemple à suivre, notamment par le fait que le prix à la tonne de CO₂ est le plus élevé au monde et que les émissions de CO₂ ont diminué d'une trentaine de pour cent entre 1990 et 2021 sans entraver la compétitivité des entreprises suédoises et sans diminuer le Produit Intérieur Brut. D'un autre côté, le même scénario ne se vérifie pas dans d'autres pays comme la France où il s'avère plus compliqué de mettre en place un tel système (manifestations des gilets jaunes en 2018).

Suite à l'Accord de Paris sur le climat adopté fin 2016, la Belgique s'est engagée à réduire ses émissions de CO₂ de 47% d'ici 2030 par rapport au niveau constaté en 1990 et c'est à partir de ce moment que la question d'introduire une taxe carbone dans notre pays s'est posée. Divers débats impliquant des parties prenantes belges issues du monde entrepreneurial, administratif, associatif et syndical ont déjà eu lieu, mais n'ont pas permis de déterminer les modalités de la mise en place d'une telle taxe. La difficulté étant de trouver un accord sur la manière selon laquelle un prix sur les émissions de carbone pourrait être implémenté et ce, sans provoquer de conséquences néfastes sur l'économie belge (fermeture d'entreprises, délocalisations), sans appauvrir d'avantage les ménages à faibles revenus et sans diminuer notre PIB.

L'objectif de ce travail sera de comprendre d'où vient l'idée d'une taxe carbone, les raisons de la réussite de la mise en place de cette taxe en Suède, de même que les raisons pour lesquelles un accord sur l'introduction en Belgique d'une telle taxe n'a pas encore pu être trouvé et ensuite de déterminer dans quelles mesures ce système de prix sur le carbone pourrait fonctionner soit au niveau national, européen ou mondial.

Nous étudierons donc cinq scénarios différents selon lesquels les impacts macro-économiques pourraient varier dans notre pays :

- La Belgique sans la taxe carbone
- La Belgique avec une taxe carbone sans redistribution des recettes
- La Belgique avec une taxe carbone et avec redistribution des recettes
- Introduction d'une taxe carbone au niveau européen avec redistribution des recettes
- Introduction d'une taxe carbone au niveau mondial avec redistribution des recettes

Sur base des différentes études réalisées sur ce sujet et en se référant au système de taxation carbone déjà existant dans d'autres pays, nous allons analyser les différentes solutions qui s'offrent à nous et nous tenterons de mettre en lumière les impacts économiques suivant la taille du marché sur lequel la taxe carbone sera appliquée. Nous ferons le point sur les risques que ce nouvel instrument de marché pourrait avoir sur notre économie tout en gardant à l'esprit que la mise en place d'un tel levier d'action semble inévitable étant donné l'urgence climatique dans laquelle nous nous trouvons.

En tant que pays industrialisé depuis des décennies, nous avons incontestablement contribué à l'augmentation de dioxyde de carbone émis dans l'atmosphère. Par rapport à la taille de notre pays et son nombre d'habitants, notre part de responsabilité est beaucoup moins élevée que celle des grandes puissances économiques mondiales telles que les Etats-Unis et la Chine, ou même au niveau européen celle de l'Allemagne et de la France.

Néanmoins, il va de soi que nous devons solidairement mettre tout en œuvre pour contrer la hausse des températures et respecter nos engagements pris dans le cadre de l'Accord de Paris. Pour ce faire, il est nécessaire d'étudier divers scénarios qui permettront de déterminer lequel serait le plus profitable à la fois pour le climat et notre économie.

Chapitre 2 : Partie théorique

La convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) et le protocole de Kyoto constituent le cadre juridique international de la lutte contre le changement climatique. C'est lors des négociations menées dans le cadre du Protocole de Kyoto qu'est née l'idée d'une taxe carbone. L'Accord de Paris est venu par la suite renforcer les objectifs à atteindre dans la lutte contre le réchauffement climatique. Afin de bien comprendre les origines d'une taxe carbone, il est important de décrire les grandes étapes des différents accords pris en faveur du climat.

2.1. La Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC)

2.1.1. Contexte général de la CCNUCC

C'est en juin 1992 à Rio De Janeiro que s'est tenue pour la première fois une Convention sur les changements climatiques. L'objectif de cette Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) est d'engager le plus grand nombre de nations à lutter contre le réchauffement de la planète en limitant la quantité de GES présents dans l'atmosphère pour éviter des modifications dangereuses du climat.

Lors de ce Sommet de la Terre à Rio en 1992, 154 pays signent la Convention (dont la Belgique et l'Union Européenne), mais elle n'est entrée officiellement en vigueur que le 21 mars 1994 après avoir été ratifiée par les 50 premiers pays signataires. Les Sommets de la Terre sont des réunions rassemblant les dirigeants mondiaux qui ont lieu tous les 10 ans et durant lesquelles des décisions sont prises pour encourager le développement durable à l'échelle mondiale.

La Belgique n'a ratifié la Convention qu'au début de l'année 1996 et, à ce jour, on compte 197 Parties ayant ratifié cette Convention, c'est-à-dire la quasi-totalité des pays dans le monde. Cet engagement international prouve qu'il y a une réelle prise de conscience au niveau mondial du problème du réchauffement climatique qui est causé par l'activité humaine.

Cette Convention constitue une date historique, car c'est la première fois que se crée une véritable coopération au sein de l'ONU où plusieurs Nations se mettent d'accord sur le fait qu'un changement climatique est en train de s'opérer et qu'il est temps de prendre des mesures afin de ne pas mettre en danger notre planète et son humanité.

2.1.2. Définition et objectifs de la CCNUCC

Selon le site www.climat.be, le but de la CCNUCC est défini comme étant le suivant :

« L'objectif ultime de la présente Convention et de tous les instruments juridiques connexes que la Conférence des parties pourrait adopter est de stabiliser, conformément aux dispositions pertinentes de la Convention, les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêchera toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique. Il conviendra d'atteindre ce niveau dans un délai suffisant pour que les écosystèmes puissent s'adapter naturellement aux changements climatiques, que la production alimentaire ne soit pas menacée et que le développement économique puisse se poursuivre d'une manière durable. »

Plus concrètement, chaque pays signataires s'engagent :

- À prendre des mesures concrètes en matière de développement économique durable afin de lutter contre le changement climatique, mais la contribution des pays développés doit être plus importante que celle des pays en voie de développement étant donné que ces derniers disposent de moins de moyens pour financer des projets environnementaux.
- A tenir compte du fait que les pays en développement sont les plus exposés géographiquement aux changements climatiques et qu'il faut donc y attacher une attention plus particulière. D'autant plus que ces pays en développement ne sont en général pas responsables des émissions de CO₂ trop élevées puisqu'ils sont peu industrialisés et donc moins énergivores.
- À réduire leurs émissions de GES pour 2000 au plus tard au niveau constaté en 1990, pour autant que le pays signataire soit considéré comme industrialisé.

Cette CCNUCC a été renforcée par la suite par le Protocole de Kyoto et par l'Accord de Paris, car les gouvernements étaient conscients que les engagements pris lors de la CCNUCC ne seraient pas suffisants pour lutter efficacement contre le changement climatique sur le long terme.

2.2. Le Protocole de Kyoto

2.2.1. Contexte général du Protocole de Kyoto

Le protocole de Kyoto est un traité international qui a été signé par plusieurs pays en décembre 1997 et dont l'objectif était d'engager le plus grand nombre d'entre eux à réduire leurs émissions de GES d'au moins 5% sur la période 2008-2012 par rapport au niveau constaté en 1990 afin de limiter le réchauffement climatique. Le protocole de Kyoto vise les six principaux GES, à savoir :

- Le dioxyde de carbone (CO₂)
- Le méthane (CH₄)
- L'oxyde nitreux (NO₂)
- L'hydrofluorocarbure (HFC)
- L'hydrocarbure perfluoré (PFC)
- L'hexafluorure de soufre (SF₆)

Les différents gaz cités ci-dessus n'ont pas tous le même impact sur l'effet de serre et donc sur le réchauffement climatique. A quantité égale (par exemple une tonne), le méthane a un impact plus important sur l'effet de serre que le dioxyde de carbone. Sur une période de cent ans, le méthane est 25 fois plus puissant que le gaz carbonique. Par contre, le méthane a l'avantage de ne rester dans l'atmosphère que pour une période de douze années alors que le dioxyde de carbone y reste présent durant un siècle. Afin de faciliter les calculs de variation des émissions de GES et de pouvoir exprimer le total de ces émissions par un seul résultat chiffré, les scientifiques transforment la quantité d'émissions des autres GES en « équivalent CO₂ ». Dès lors, les quantités d'émissions des 5 autres GES sont calculées en tonnes équivalent dioxyde de carbone (T_{eq}CO₂).

Pour permettre l'entrée en vigueur du protocole de Kyoto, il était nécessaire que ce traité soit ratifié par 55 pays émettant au total au moins 55% des émissions de GES constatées en 1990. Alors que le traité a été signé en 1997, son application a réellement débuté en 2005 grâce à la signature et à la ratification du traité par la Russie, qui à elle seule représentait environ 15% des émissions globales de GES de 1990. La Belgique a, pour sa part, signé le traité le 29 avril 1998 mais la ratification n'a été confirmée que le 31 mai 2002, c'est-à-dire en même temps que les autres pays membres de l'Union Européenne. Dès ce moment, les engagements pris par les parties au Protocole de Kyoto sont devenus juridiquement contraignants.

Dans le cadre du Protocole de Kyoto, l'Union Européenne s'est engagée à diminuer de 8% en moyenne ses émissions de GES sur la période 2008-2012. Cet objectif de 8% est commun aux 15 Etats membres et prévoit un partage des objectifs individuels. Ce système de partage de la charge a l'avantage de permettre à certains pays d'émettre plus de CO₂ (la Grèce et le Portugal par exemple) pendant que d'autres ont reçu des objectifs plus contraignants en matière de réduction des émissions de CO₂ (l'Allemagne et l'Angleterre par exemple).

La deuxième période d'engagement du Protocole de Kyoto s'étend de 2013 à 2020 et l'Union européenne s'est montrée encore plus ambitieuse en fixant un objectif de réduction des émissions de GES à 20% par rapport au niveau de 1990.

De leur côté, les Etats-Unis ont signé le Protocole de Kyoto, mais ne l'ont jamais ratifié alors qu'ils constituaient à cette période le plus gros émetteur de GES. Il en est de même pour la Chine, le Canada et l'Australie qui craignaient une altération de leur développement économique et politique en cas de sanction si le pays ne respectait pas ses objectifs. Pour les pays en développement ayant ratifié l'accord, des conditions spéciales étaient prévues afin de ne pas compromettre leur développement économique et le niveau de vie des habitants.

Dans le cas où un pays signataire n'atteint pas son objectif, le Protocole prévoit 3 types de sanctions :

- Le pays devra rattraper la différence après 2012, avec une pénalité de 30% de réduction supplémentaire.
- Il devra présenter un plan d'action détaillant les mesures envisagées pour atteindre ses objectifs.
- Dans le cadre du système international d'échange des droits d'émission (mécanismes de flexibilité décrits ci-dessous), le droit de vente du pays est suspendu.

2.2.2. Les mécanismes de flexibilité du Protocole de Kyoto

Afin de permettre aux pays industrialisés d'atteindre leurs objectifs de réduction d'émissions de CO2 au meilleur coût, le Protocole de Kyoto prévoit trois mécanismes de marché :

- **L'échange des quotas d'émission** (en Anglais *Emission Trading Scheme* – ETS)
Il s'opère entre les pays ayant des objectifs à réaliser dans le cadre du Protocole de Kyoto. Chaque pays reçoit un quota plafonné d'émissions autorisées pour la période 2008-2012, puis 2013-2020. Les pays qui émettent moins de CO2 que les quotas qui leur ont été attribués peuvent vendre leurs quotas inutilisés à d'autres pays produisant plus d'émissions que les quotas qui leur ont été octroyés. Ce système d'échange des quotas d'émissions permet de réaliser des réductions de CO2 dans les pays où le coût est le moins élevé. Ce système sera copié et instauré au niveau des entreprises de l'Union Européenne en 2005. Ce point sera développé plus bas dans ce mémoire.
- **Le mécanisme pour un développement propre (MDP)**
Le MDP est un des 3 instruments de mécanismes de marché prévus par le protocole de Kyoto qui permet aux pays développés de financer des projets qui ont pour but de réduire les émissions de GES dans un pays en développement et de percevoir en contrepartie des crédits d'émissions qui peuvent être utilisés ou échangés sur le marché du carbone.

■ La mise en œuvre conjointe (MOC)

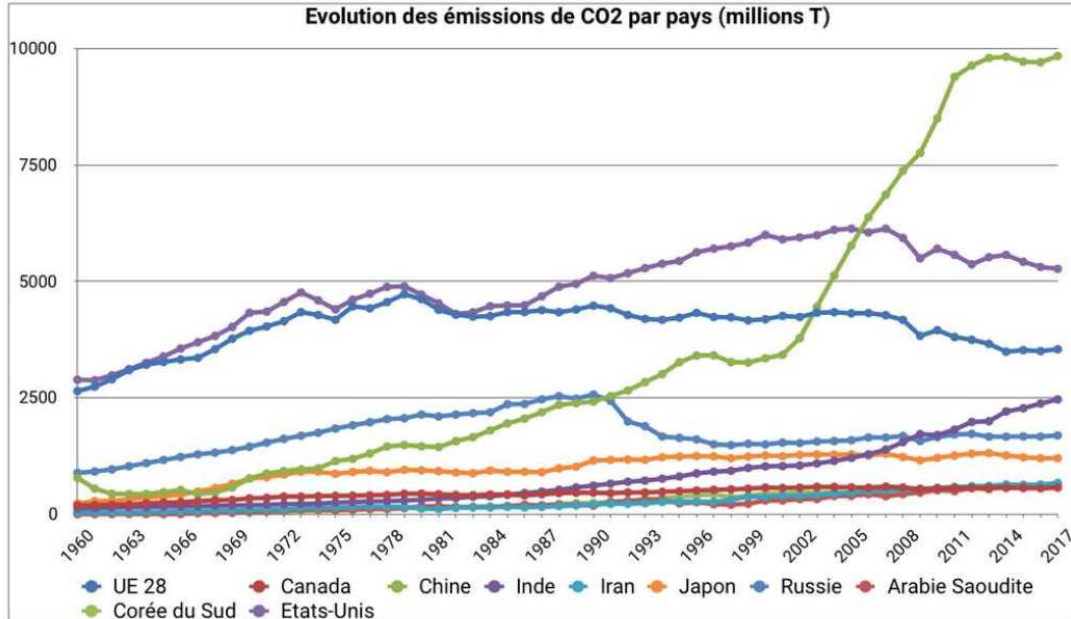
La MOC est un des 3 instruments de mécanismes de marché prévus par le protocole de Kyoto qui permet aux pays développés de financer des projets qui ont pour but de réduire les émissions de GES dans un autre pays industrialisé et de percevoir en contrepartie des crédits d'émissions qui peuvent être utilisés ou échangés sur le marché du carbone.

2.2.3. Evolution des émissions de CO2 dans le monde

Sur le graphique ci-dessous, on observe que les plus gros émetteurs de CO2 en 1990 étaient :

- Les Etats-Unis
- L'UE 28
- La Russie
- La Chine

Figure 1 : Evolution des émissions de CO2 entre 1960 à 2017 par pays (en millions de tonnes de CO2)



Source : <https://www.vivafrik.com/2020/11/27/quels-pays-emettent-le-plus-de-co2-a38384.html>

On constate également que les Etats-Unis et la Chine, qui n'ont d'ailleurs pas ratifié le protocole de KYOTO, ne réalisent pas de diminution de leurs émissions de CO2 sur la période 2008-2012 par rapport à 1990. Les Etats-Unis ont gardé une situation plus ou moins stable alors que la Chine a connu une augmentation effrayante de ses émissions de dioxyde de carbone puisque celles-ci ont presque quadruplé de 1990 à 2012 (on n'aperçoit aucune amélioration jusqu'à l'horizon 2017).

Le pays qui a réalisé les efforts les plus importants en matière de diminution des émissions de CO2 est sans conteste la Russie, qui descend loin en-dessous de la barre des 2500 millions de tonnes, c'est-à-dire son niveau en 1990. On distingue aussi une légère baisse de la quantité de CO2 émise au niveau de l'Union Européenne qui lui suffit pour respecter ses engagements pour la première période du Protocole de Kyoto.

L'Arabie Saoudite, le Japon, l'Iran et la Corée du Sud ne connaissent pas de changements importants au niveau de leurs émissions de CO2, elles sont en légère hausse mais restent à un niveau très bas en comparaison avec la Chine.

L'Inde, quant à elle, voit ses émissions de CO2 tripler depuis 1990 jusqu'à 2012. Il est évident que ce pays est en développement et qu'il utilise de plus en plus d'énergie fossile pour parvenir à faire évoluer son économie. Il en est de même pour la Chine qui n'a fait que progresser sur le plan de l'économie mondiale et a vu ses émissions de CO2 s'envoler dans le courant des deux dernières décennies.

Grâce à ce graphique, on constate que les pays qui se sont engagés à réduire leurs émissions de GES dans le cadre du Protocole de Kyoto ont respecté leurs engagements et ont pris des actions visant à diminuer leur consommation d'énergie fossile. Le fait d'être tenu d'atteindre des objectifs fixés par un traité international motive sans aucun doute les Parties Prenantes et la lutte contre le réchauffement climatique aurait été certainement plus rapide si tous les pays, ou du moins les pays très pollués tels que les Etats-Unis et la Chine, responsables à eux seuls de presque la moitié des émissions de CO2 dans le monde en 2017, avaient ratifié le Protocole de Kyoto. Selon des chiffres publiés par CNN en 2021, la part chinoise des émissions mondiales de GES a atteint 27%, en 2019, devant les Etats-Unis à 11%, l'Inde à 6,6% puis les 27 pays de l'Union Européenne à 6,4%.

2.3. L'Accord de Paris

2.3.1. Présentation générale de l'Accord de Paris

L'accord de Paris sur le climat est aussi un traité international qui a été ouvert à la signature le 22 avril 2016. Il traite de la diminution des températures, de l'adaptation au réchauffement climatique et de son financement. L'Accord de Paris fixe des objectifs à plusieurs niveaux :

- Température : maintenir l'augmentation des températures à un niveau bien inférieur à 2°C par rapport au niveau préindustriel jusqu'à fin 2050 et par la suite d'accroître encore les efforts pour limiter la hausse des températures en dessous de 1,5°C d'ici jusqu'à fin 2100.
- Adaptation : mettre à disposition des pays signataires des capacités renforcées pour faire face aux impacts du changement climatique et augmenter leur degré de résilience.
- Financement : selon l'OCDE (l'Organisation de Coopération et de Développement Economiques), la somme de 100 milliards de \$ est mobilisée toutes les années jusque 2020 afin de permettre aux pays signataires de réussir leur adaptation.

Comme pour le protocole de Kyoto, l'entrée en vigueur des Accords de Paris nécessitait au préalable d'obtenir la ratification par 55 pays représentant au moins 55% des émissions mondiales de GES en 1990. L'entrée en vigueur a eu lieu le 4 novembre 2016, notamment grâce à la ratification par l'Union Européenne. En novembre 2021, on comptait 196 pays faisant partie de cet accord. Les Etats-Unis ont signé et ratifié les Accords de Paris, pourtant ils se sont retirés de l'Accord en 2020 (sous le Président Donald Trump) pour le réintégrer en 2021 (dès le début de la Présidence de Joe Biden).

Contrairement au protocole de Kyoto, l'Accord de Paris ne prévoit pas de mesures spéciales pour les pays en développement par rapport aux pays développés. De ce fait, les pays en développement faisant partie de l'Accord de Paris doivent également prendre des actions concrètes afin de limiter leurs émissions de GES. Il tient toutefois compte des responsabilités et des capacités de chaque pays signataires et prévoit un support supplémentaire pour les pays plus vulnérables dont les capacités financières sont limitées.

L'Accord de Paris ne fixe pas des objectifs chiffrés par pays et déterminés à l'issue de longues négociations menées par les politiques internationales, comme ce fut le cas dans le cadre du Protocole de Kyoto. Il exige cependant que toutes les parties prenantes définissent elles-mêmes leurs Contributions Déterminées au niveau National (CDN) et ces dernières doivent être revues de manière plus ambitieuse tous les 5 ans. Chaque Pays Partie a l'obligation de présenter de façon régulière ses montants d'émissions de GES ainsi que son plan de lutte contre le réchauffement climatique. Un bilan mondial est également établi tous les cinq ans afin d'évaluer les progrès réalisés globalement par tous les pays signataires. Ce bilan mondial doit également leur servir de référence pour revoir leurs CDN en vue d'atteindre les objectifs fixés par l'Accord de Paris.

Au niveau de l'Union européenne, cela signifie concrètement une diminution de 55% des émissions de GES jusqu'à fin 2030 et une baisse de 80 à 95% des émissions de GES d'ici à fin 2050 par rapport au niveau de 1990. Il appartient à chacun de définir les actions à mettre en place au niveau national et la Belgique s'est d'ailleurs engagée dans une politique à long terme de développement durable lors de sa dernière législature dans le but de remplir ses engagements pris dans le cadre de l'Accord de Paris. C'est dans ce cadre que notre pays a un

objectif de réduction des émissions de GES fixé à 47% par rapport au niveau constaté en 1990.

2.3.2. Les mécanismes de flexibilité du Protocole de Kyoto

Comme dans le cadre du Protocole de Kyoto, l'Accord de Paris prévoit des mécanismes de marché visant à donner une certaine souplesse aux Pays Parties dans la manière dont ils atteignent leurs objectifs de réduction des émissions de GES :

- L'approche coopérative : ou ITMO en Anglais pour Internationnally Transferred Mitigation Outcomes. Ce mécanisme permet aux Pays Parties d'échanger leurs résultats d'atténuation entre eux afin d'atteindre leur CDN. Concrètement, l'Etat partenaire, c'est-à-dire le pays dans lequel les réductions d'émissions sont réalisées, renonce à comptabiliser ces réductions dans sa contribution nationale (afin de mettre un terme au double comptage comme c'était le cas pour les MDP et MOC).
- Le mécanisme de développement durable (MDD) : il est destiné à remplacer le MDP et son objectif est de permettre à des organismes privés et publics de financer des projets qui ont pour but de réduire les émissions de GES dans d'autres pays et de percevoir en contrepartie des crédits d'émissions qui peuvent être utilisés ou échangés sur le marché du carbone.
- L'approche non basée sur des mécanismes de marché : il n'y a pas de perception de crédits d'émissions à utiliser sur le marché du carbone, mais il s'agit ici uniquement de permettre aux pays de collaborer entre eux, de partager des expériences, des technologies et de renforcer des capacités afin d'atteindre leurs engagements.

Ces mécanismes de marché auraient dû entrer en vigueur après le 31 décembre 2012, c'est-à-dire à la fin de la 2^e période d'engagement du Protocole de Kyoto, soit 2013-2020. Etant donné que les négociations concernant l'entrée en vigueur de ces nouveaux mécanismes n'ont pas abouti à une date précise lors de la COP26 en novembre 2021, leur application reste en suspens pour le moment.

2.4. Le Système d'Echange de Quotas en Europe (SEQE)

2.4.1. Présentation générale du SEQE

Le système d'échange de quotas en Europe, instauré dans le cadre du Protocole de Kyoto, a pour but d'inciter les entreprises appartenant à des secteurs industriels très énergivores tels

que les producteurs d'électricité et les compagnies aériennes à baisser leurs émissions de GES tout en protégeant leur économie.

Le SEQE, inauguré le 1^{er} janvier 2005, s'applique à la totalité des 25 États membres de l'UE et constitue le premier mécanisme multinational d'échange de quotas d'émission au monde.

Un système d'échange de quotas d'émissions de CO₂ est déjà en vigueur au niveau des pays ayant ratifié le Protocole de Kyoto. L'Union européenne a copié ce modèle pour l'appliquer au niveau des entreprises situées sur son territoire. Selon l'European Papers du 15 octobre 2016, ce système fonctionne de la manière suivante : une quantité plafonnée de quotas d'émissions de CO₂ est octroyée gratuitement aux entreprises appartenant à des secteurs industriels très énergivores (aciéries, centrales électriques, raffineries de pétrole, papeteries, usines de production de verre et cimenteries) et elles ont ensuite la possibilité, en fonction de leurs besoins, soit de vendre ou d'acheter des quotas de CO₂ sur le marché du carbone. Les plafonds de ces quotas d'émissions sont réduits progressivement d'année en année de façon à inciter ces industries à consommer de moins en moins d'énergie fossile. De cette manière, les entreprises qui parviennent à réduire leurs émissions de CO₂ de manière significative et qui n'utilisent donc pas tous leur quota de CO₂ sont récompensées alors que les autres sont pénalisées de ne pas prendre des mesures assez fortes en matière de lutte contre le réchauffement climatique, ce qui les oblige à acheter des quotas de CO₂ sur le marché du carbone. Le prix du carbone varie en fonction de la loi de l'offre et de la demande.

En 2009, plus de 10000 entreprises actives dans les secteurs industriels considérés comme très énergivores faisaient partie du SEQE et la totalité de leurs émissions de CO₂ représentait environ la moitié des émissions de GES de l'Union Européenne.

En 2012, il a été décidé que le secteur de l'aviation civile ferait également partie du SEQE, ce qui oblige toutes les compagnies aériennes, de n'importe quelle nationalité, à acheter l'équivalent de 15% de leurs émissions de CO₂ pour couvrir celles produites par leurs avions desservant des aéroports européens.

En 2013, ce système a encore été renforcé dans le but d'atteindre une diminution de 20% des émissions de GES d'ici 2020 (source : Conseil européen, Conseil de l'Union européenne). Les nouvelles décisions prévoyaient :

- L'élargissement des secteurs concernés par l'application du SEQE.
- Un plafond unique européen est fixé au lieu des plafonds d'émission nationaux.
- La réduction des quotas se fait de manière linéaire d'année en année de manière à atteindre une réduction de 20% d'ici 2020.
- La gratuité des quotas se fait de plus en plus rare, ils deviennent progressivement payants (la mise en œuvre des quotas payants se fait secteur par secteur).

Depuis 2013, la gratuité des quotas a été supprimée progressivement de manière à inciter de plus en plus d'entreprises à prendre des mesures pour réduire ses émissions de CO₂. Cependant, les entreprises qui sont soumises à une forte concurrence dans leur secteur sur le plan international continuent de recevoir gratuitement les quotas de manière à éviter la délocalisation de leur production dans des pays où la législation environnementale serait

moins contraignante. Ce type de délocalisation est appelée **fuite carbone**. De cette manière, si une entreprise choisit de délocaliser sa production d'un pays A (où les quotas de CO₂ sont payants) vers un pays B (où les quotas de CO₂ sont gratuits), non seulement l'objectif premier de l'Union européenne qui est de réduire globalement les émissions de GES ne sera pas atteint, mais en plus le PIB du pays A en sera affecté.

2.4.2. Evolution du prix des quotas

Les quotas qui ne sont pas distribués gratuitement sont vendus aux enchères sur le marché du carbone et le prix du carbone varie en fonction de la loi de l'offre et de la demande. Le prix des quotas (1 quota = 1 tonne CO₂) s'élevait en 2008 à 30€/t CO₂, mais à partir de 2009, sous l'effet de la crise économique et d'autres politiques européennes (par exemple le soutien aux énergies renouvelables), on a observé une forte baisse des prix des quotas avec en parallèle une augmentation des quotas disponibles à la vente. Afin de maintenir un signal-prix intéressant, des mesures ont été prises pour permettre une remontée des prix jusqu'à 25€/t CO₂ en 2017. La crise sanitaire du COVID 19 a également eu un impact sur le prix des quotas puisqu'elle l'a fait chuter à 16€/t CO₂ de manière temporaire. En 2020, le prix du quota se situait en moyenne à 28€/t CO₂ ce qui se rapproche du prix qui était en vigueur en 2008.

Figure 2 : Evolution du prix des quotas (en €) au sein du SEQE

Prix du quota de CO₂

En €/t CO₂ éq



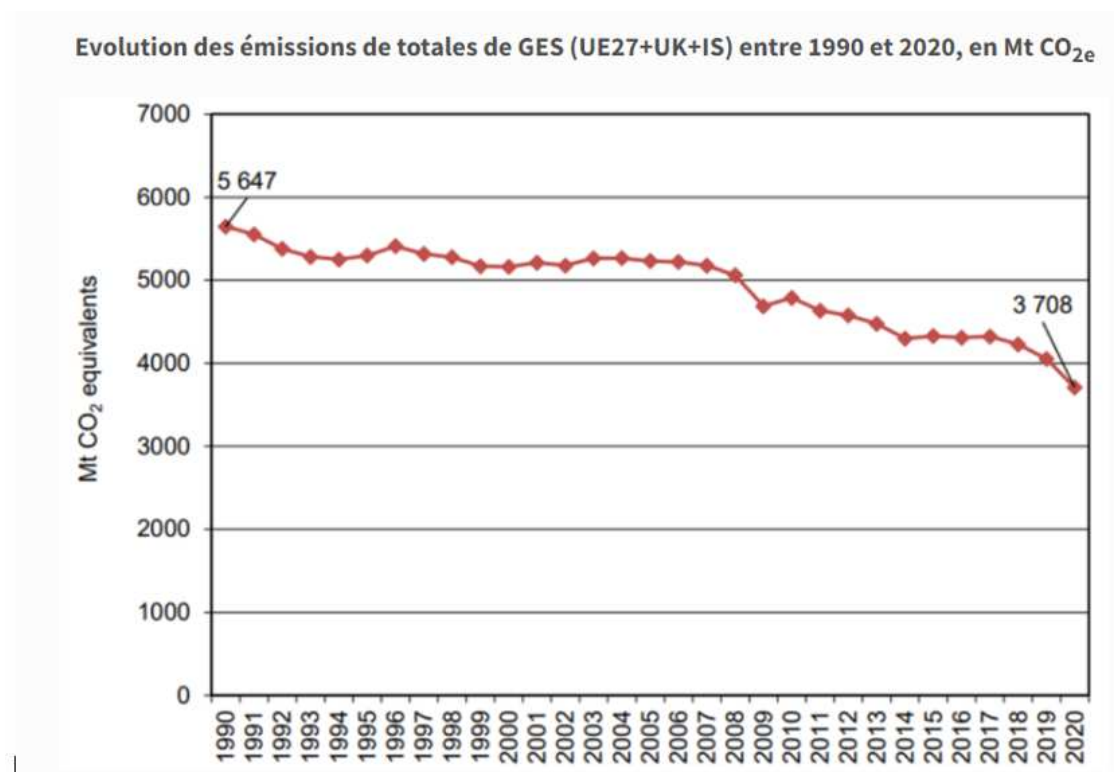
Source : <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/edition-numerique/chiffres-cles-du-climat/21-le-systeme-europeen-dechange-de>

Le graphique ci-dessus nous montre la variation annuelle du prix des quotas de CO₂ avec un prix à 30€/To dans le courant de l'année 2008. Ensuite, on constate une chute du prix du

carbone depuis 2009 jusque 2017 qui est due à la crise économique d'une part, mais d'autre part à cause des mesures politiques favorisant les comportements plus respectueux de l'environnement. En effet, cela a engendré une baisse de la demande des quotas de CO₂ et dès lors une augmentation du nombre de quotas disponibles sur le marché du carbone.

Comme le prix du carbone varie en fonction de la loi de l'offre et de la demande, il est normal de constater un prix carbone avoisinant 3€ en 2013. L'Union européenne a décidé de réduire le nombre de quotas disponibles sur le marché du carbone de manière à limiter l'offre par rapport la demande et retrouver un signal-prix conséquent pour inciter les entreprises à continuer leurs actions dans la lutte contre le changement climatique. Les recettes provenant des ventes des quotas sont récoltées par les Etats qui ont l'obligation d'utiliser la moitié de ces gains pour la lutte en faveur du climat (exemples : reforestation, investissements dans la recherche pour les énergies renouvelables).

Figure 3 : Evolution des émissions de GES en Europe en millions de tonnes équivalent CO₂



Source : https://www.citepa.org/fr/2022_07_a06/

Entre 1990 et 2020, on observe au niveau de l'Union européenne une diminution des émissions de GES d'environ 35%, ce qui est supérieur à l'objectif fixé par le Protocole de Kyoto pour la deuxième période d'engagement puisqu'il prévoyait une diminution de 20% des émissions de CO₂ sur la période allant de 2013 à 2020 par rapport au niveau constaté en

1990. L'Europe avait déjà réussi à réduire ses émissions de GES de 20% en 2018, donc avant la date limite de 2020.

De plus, si l'on regarde l'évolution des émissions de CO₂ de 1990 jusqu'à 2012, on constate qu'elles ont diminué d'environ 20% ce qui nous permet d'affirmer que l'Union européenne a rempli ses engagements pour la première période vis-à-vis du Protocole de Kyoto puisque l'objectif de ce dernier était de réduire ses émissions de GES d'au moins 8% sur la période 2008-2012 par rapport au niveau des émissions mondiales de GES de 1990.

Selon une étude menée par l'AEE (l'Agence européenne pour l'environnement) en 2021, la diminution des GES et donc de l'utilisation des énergies fossiles n'a pas d'impact négatif sur le niveau de vie des habitants, si bien que, pendant la période 1990-2020, alors que les émissions de CO₂ ont chuté de 34%, le PIB a, quant à lui, augmenté de 54%. Ceci s'explique par le fait que l'usage d'énergies renouvelables et de carburants moins émetteurs de GES est en hausse, aux progrès des performances énergétiques et aux hivers plus doux.

Aussi, toujours selon le rapport de l'AEE, les secteurs ayant connu la plus forte diminution de leurs émissions de GES sont l'industrie de la construction, manufacturière, sidérurgique, la production d'électricité et de chaleur ou encore la combustion dans les bâtiments résidentiels. Si la plupart des secteurs ont réussi à réduire leurs émissions de GES, il n'en est pas de même pour le secteur du transport ainsi que pour les émissions liées au froid et à la climatisation, là où l'on constate au contraire une augmentation des émissions de GES. Il est écrit également que la diminution de 34% des émissions de GES en Europe entre 1990 et 2020 est dûe, en grande partie, au Royaume-Uni et à l'Allemagne car ils représentent à eux seuls près de la moitié (47%) de la réduction totale nette observée durant cette période.

2.5. La taxe carbone

2.5.1. Définition de la taxe carbone

L'idée d'instaurer une taxe carbone est née lors des discussions menées dans le cadre du Protocole de Kyoto en 1997. Il était alors question de mettre en place un système de taxation carbone au niveau international afin de lutter contre le réchauffement climatique et encourager les entreprises et les particuliers à modifier leurs habitudes de vie et se tourner vers des alternatives plus écologiques. Cette approche a été fortement contestée par les différents Etats qui craignaient une baisse du pouvoir d'achat dûe à une hausse des prix. La proposition de mettre en place un système d'échange de quotas de carbone (ETS) entre les pays fait alors son arrivée. L'Union européenne va d'ailleurs copier ce système et l'adapter au niveau de ses entreprises (SEQUE) situées sur son territoire à partir de 2005.

La définition de la taxe carbone est énoncée comme suit sur le site www.youmatter.world :
« La Taxe Carbone est un impôt environnemental direct, proportionnel aux quantités de dioxyde de carbone (CO₂) émises lors de la production et/ou de l'usage d'une ressource, d'un bien ou d'un service. Le principe de la Taxe Carbone est simple : plus un produit émet de gaz à effet de serre (ou d'équivalents CO₂) plus il est taxé. C'est une application directe du principe « pollueur-payeur ». Selon les modalités de prélèvement, la taxe carbone peut être payée en amont sur l'utilisation des énergies fossiles, ou en aval par le consommateur. La Taxe Carbone fait partie des taxes dites « pigouviennes » (du nom de l'économiste Arthur Cecil Pigou) visant à intégrer les coûts sociaux et environnementaux négatifs de l'activité économique au prix des produits et services. »

2.5.2. L'objectif de la taxe carbone

L'objectif de la taxe carbone est avant tout de lutter contre le réchauffement climatique en incitant les industries et les consommateurs à se tourner vers des solutions plus respectueuses de l'environnement et à ainsi faire baisser le taux des émissions de GES. Elle n'est pas obligatoire et son application diffère selon le pays dans lequel elle est mise en place. La taxe carbone est appliquée sur des produits et services faisant partie de secteurs définis selon le pays où elle est mise en place.

2.5.3. Fonctionnement de la taxe carbone

Si un pays décide d'instaurer une taxe carbone sur son territoire, un prix à la tonne de CO₂ émise est alors fixé au niveau national. Afin d'être efficace, le prix de la taxe carbone doit être revu à la hausse progressivement afin de renforcer la motivation des industries et des consommateurs d'utiliser de moins en moins d'énergie fossile. Ces hausses de prix doivent être annoncées longtemps avant leur entrée en vigueur et doivent être progressives de manière à permettre les investissements sur le long terme, et laisser le temps aux consommateurs et aux entreprises de s'adapter à d'autres modes de consommation/fabrication moins énergivores sans pour autant être pénalisés.

2.5.4. Prix de la taxe carbone dans le monde

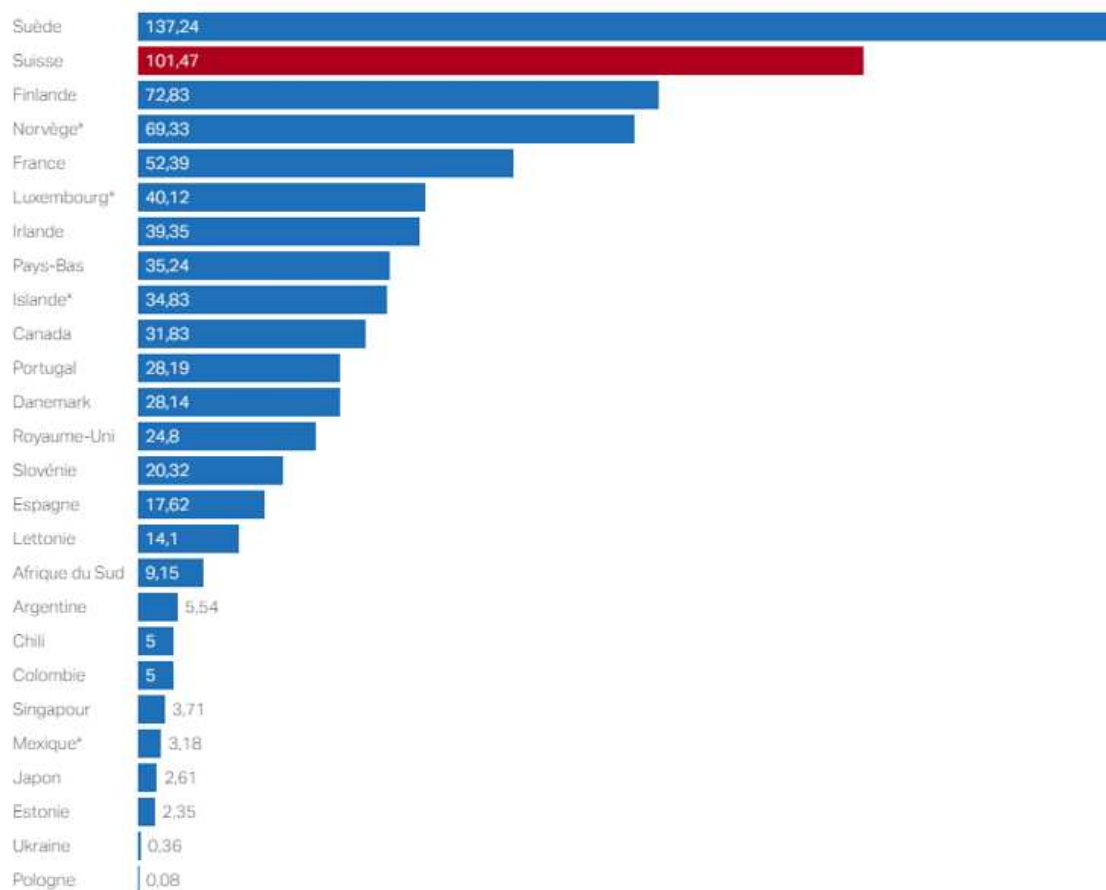
Le tableau ci-dessous montre la liste des pays ayant instauré une fiscalité carbone sur leur territoire ainsi que le prix à la tonne de CO₂ émise. On remarque que la Suède se place largement en tête du classement avec un prix à la tonne de CO₂ à 137,24\$ au 1^{er} avril 2021.

On remarque également qu'un grand nombre de pays faisant partie de l'Union européenne se trouvent dans le haut de ce classement. La Belgique n'y figure pas, car les dirigeants de notre pays n'ont pas encore trouvé un accord sur les modalités de la mise en place d'une tarification carbone, bien que ce système apparaisse pour beaucoup d'économistes comme inévitable pour lutter efficacement contre le réchauffement climatique et réduire significativement nos émissions de GES.

Figure 4 : Montant de la taxe carbone en \$ par pays au 1^{ER} avril 2021

La Suède et la Suisse appliquent les taxes carbone les plus élevées

Taxe sur le carbone (dollars/tonne) au 1er avril 2021.



Source : <https://www.swissinfo.ch/fre/en-mati%C3%A8re-de-taxe-co2--la-su%C3%A8de-et-la-suisse-font-la-pair/46767190>

2.6. La taxe carbone en Suède : un modèle de réussite

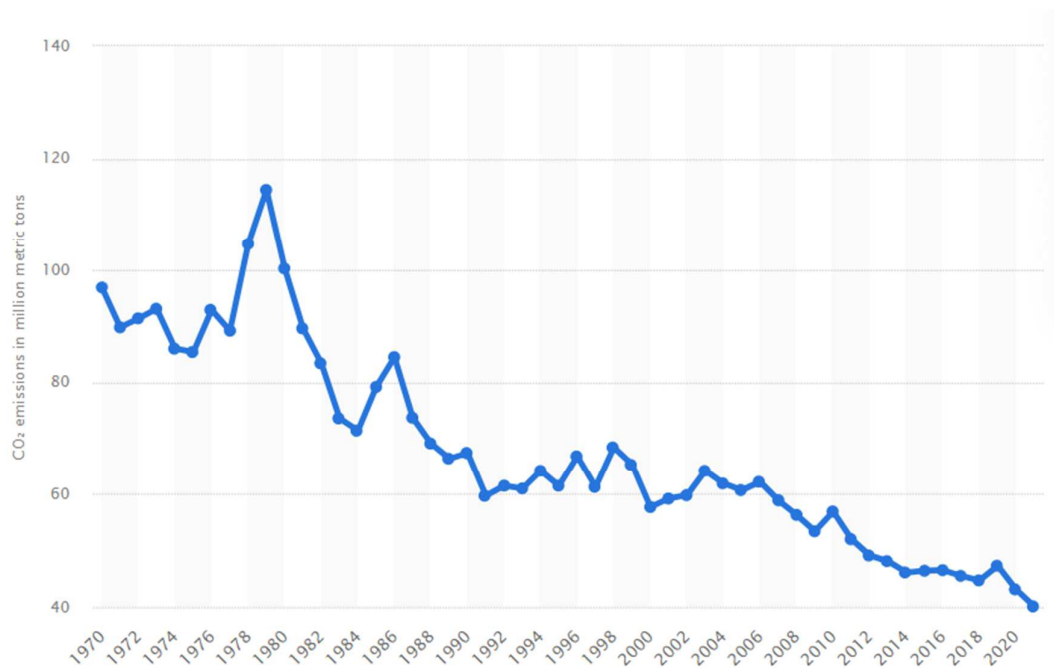
2.6.1. Contexte général

C'est en 1991 qu'est entrée en vigueur la taxe carbone en Suède sur les carburants fossiles (carburants et carburants de chauffage) dans le cadre d'une réforme fiscale majeure. En effet, afin de ne pas compromettre l'économie des industries et le niveau de vie de ses habitants, le Gouvernement suédois a décidé de baisser simultanément plusieurs autres impôts comme les taxes sur l'énergie, les taux marginaux d'impôt sur le revenu, le capital et le travail. Le prix à la tonne de CO₂ avait été fixé à 27€ en 1991 lors du lancement de la fiscalité carbone, mais a évolué d'année en année pour dépasser les 100€ au début des années 2000 et atteindre les 120€ en 2022. C'est le niveau le plus élevé à l'échelle mondiale.

2.6.2. Evolution des émissions de GES en Suède

Vu que la taxe carbone a été introduite afin de lutter contre le réchauffement climatique et donc, par conséquent, de réduire les émissions de GES, il semble évident de s'intéresser de plus près à l'évolution des émissions de CO₂ de la Suède depuis 1991.

Figure 5 : Emissions annuelles de CO₂ en Suède de 1970 à 2021 en millions de tonnes



Source : <https://www.statista.com/statistics/449823/co2-emissions-sweden/>

Comme nous le montre le graphe ci-dessus, les émissions de CO2 n'ont pas diminué de manière soudaine depuis 1991. Il a fallu attendre les années 2000 pour que le niveau des émissions de CO2 en Suède passe en-dessous de la barre des 60 millions de tonnes, c'est-à-dire en-dessous du niveau constaté au début des années 90.

Par contre, lorsque l'on considère la période allant de 1991 jusque 2020, on constate une diminution des émissions de CO2 de 60 millions de tonnes à 40 millions de tonnes, ce qui veut dire une baisse de 30% des émissions de GES.

Dans tous les médias, on peut lire que la Suède a réussi l'introduction de la taxe carbone sur son territoire et à la faire accepter par tous ses citoyens alors que, en France par exemple, la taxe carbone qui existe depuis 2014 (mais dont le prix a été gelé depuis 2018 suite aux mécontentements et aux mouvements protestataires des gilets jaunes) n'a pas été accueillie avec le même enthousiasme.

2.6.3. Les raisons de la réussite suédoise

Cette réussite suédoise s'explique par le fait que :

- les taxes qui étaient déjà en vigueur sur l'essence, le diesel, et les combustibles fossiles depuis 1930 et 1950 ont été revues à la baisse afin de diminuer la pression fiscale sur tous les carburants, et simultanément plusieurs autres impôts ont suivi la même courbe descendante (comme énoncé précédemment : les taxes sur l'énergie, les taux marginaux d'impôt sur le revenu, le capital et le travail)
- le prix à la To de CO2 émise a augmenté de manière progressive au fil des années et les décisions prises par le gouvernement ont été annoncées longtemps avant leur entrée en vigueur afin que les différents acteurs puissent se tourner vers des sources d'énergie plus écologiques et vers des équipements plus respectueux de l'environnement
- les recettes récoltées grâce au prélèvement de la taxe ont été utilisées pour réduire la fiscalité sur le travail, développer les transports en communs et investir dans la recherche et le développement de systèmes moins énergivores.
- les Suédois, aussi bien ceux issus du monde politique, qu'économique, industriels, privés et même les particuliers portent un intérêt grandissant pour les questions environnementales et ressentent de plus en plus le besoin d'agir dans l'intérêt de la planète.

Un des facteurs clés pour réussir l'introduction d'une fiscalité carbone au niveau national est de laisser le temps aux ménages et aux entreprises de s'adapter. Comme énoncé précédemment, l'augmentation de la taxe carbone en Suède s'est faite de manière progressive et ces augmentations régulières ont toujours été accompagnées d'allègements fiscaux généraux dans plusieurs autres domaines, non seulement dans le but de maintenir un niveau de taxation global inférieur ou égal à celui en vigueur avant chaque augmentation, mais aussi dans un souci de protéger les ménages à plus faible revenu.

Dès l'entrée en vigueur de la taxe carbone en 1991, l'industrie suédoise a bénéficié de conditions spéciales afin de garantir sa compétitivité et diminuer le risque de fuite carbone. Au début, le système de tarification carbone en Suède était composé de deux niveaux : un niveau de taxe inférieur pour l'industrie et un niveau de taxe normal et donc plus élevé pour d'autres domaines. En fait, les industries qui faisaient déjà partie du système d'échange de quotas en Europe (SEQE) c'est-à-dire celles appartenant à des secteurs industriels très énergivores étaient entièrement exemptées du paiement de la taxe carbone afin d'éviter l'application de deux instruments économiques visant à réduire les émissions de GES. Par contre, pour les industries ne faisant pas partie du SEQE, les allègements fiscaux ont été supprimés petit à petit entre 2011 et 2018.

2.6.4. Evolution du PIB en Suède

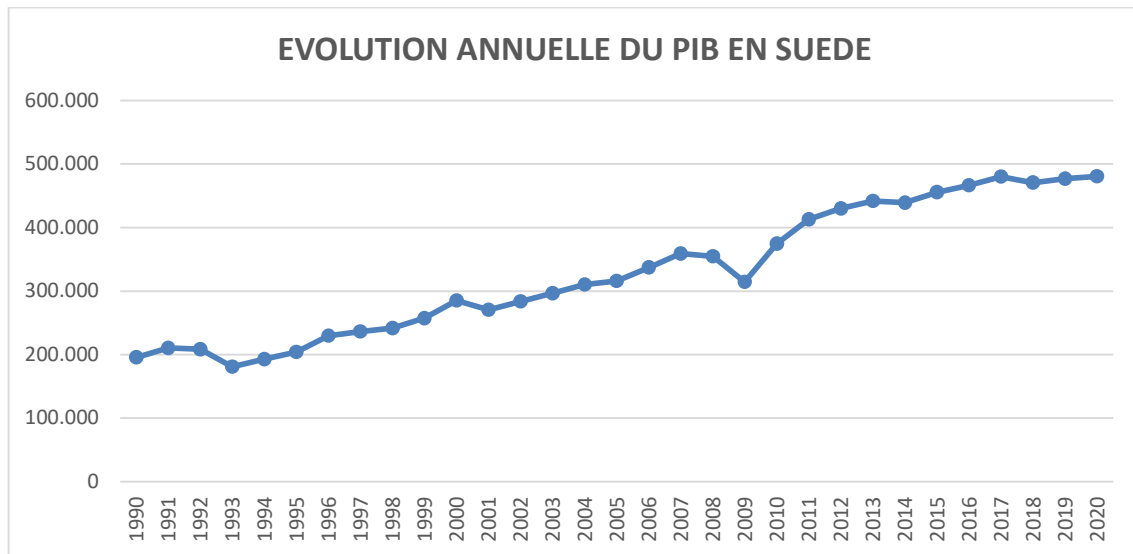
Tout d'abord, il est important de rappeler ce que mesure le PIB et pour cela, nous allons nous référer aux définitions suivantes :

Selon le site : <https://www.glossaire-international.com/pages/tous-les-termes/pib-produit-interieur-brut.html>, la définition du Produit Intérieur Brut (PIB) d'un pays est la suivante : *« Le PIB (produit intérieur brut) est un agrégat essentiel qui permet de mesurer l'activité économique d'un pays. Le PIB est la somme des valeurs ajoutées* réalisées par les agents économiques à l'intérieur d'un territoire, y compris les entreprises étrangères installées dans ce pays. Le PIB est donc la richesse créée par les activités de production sur un territoire précis. D'ailleurs cet indicateur économique est souvent utilisé pour comparer la richesse entre différents pays. »*

Selon le site : <https://economy-pedia.com/11038647-gdp-per-capita>, la définition du Produit Intérieur Brut (PIB) par habitant est la suivante : *« PIB par habitant, revenu par capita ou revenu par habitant est un indicateur économique qui mesure la relation entre le niveau de revenu d'un pays et sa population. Pour ce faire, le Produit Intérieur Brut (PIB) dudit territoire est divisé par le nombre d'habitants. L'objectif du PIB par habitant est d'obtenir des données qui montrent le niveau de richesse ou de bien-être d'un territoire à un moment donné. Il est souvent utilisé comme mesure de comparaison entre différents pays, pour montrer les différences de conditions économiques. »*

La Suède a également prouvé qu'il était tout à fait possible de réduire ses émissions de GES tout en préservant la croissance de son PIB. Comme énoncé précédemment, les émissions de GES ont diminué de 35% entre 1990 et 2020.

Figure 6 : Evolution annuelle du PIB en Suède (en millions d'€)

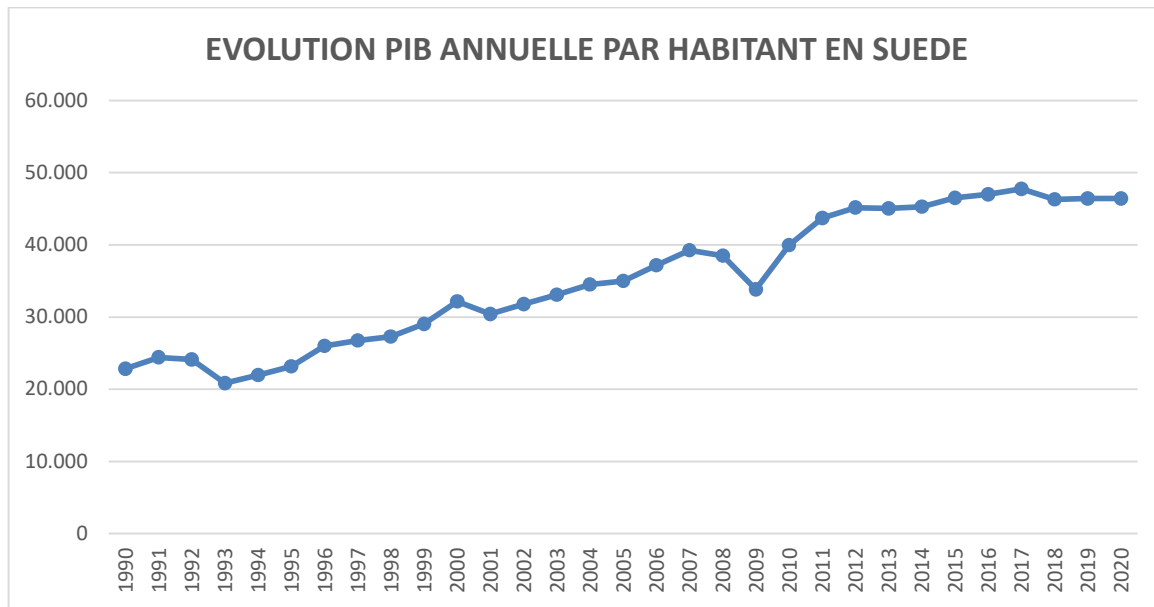


Source : <https://fr.countryeconomy.com/gouvernement/pib/suede>

Le graphe ci-dessus nous montre l'évolution du PIB en Suède d'année en année. Nous constatons qu'en 1990, le PIB suédois s'élevait à 195.515M€ et n'a cessé d'évoluer au fil du temps pour atteindre 480.556M€ en 2020. Cela se traduit par une augmentation du PIB de +146% entre 1990 et 2020 à mettre en parallèle avec une diminution des GES d'environ 35% sur la même période.

Afin de s'assurer que l'entrée en vigueur de la taxe carbone n'a pas diminué le pouvoir d'achat de ses citoyens, il est intéressant de regarder l'évolution annuelle du PIB par habitant en Suède. Le graphe ci-dessous nous montre quant à lui que le PIB par habitant en Suède s'élevait à 22.800€ en 1990 et qu'il a grimpé progressivement d'année en année pour arriver en 2020 à un montant de 46.420€. Le PIB par habitant a doublé sur la période 1990-2020 alors que les émissions de GES en Suède ont diminué de 35%.

Figure 7 : Evolution du PIB annuelle par habitant en Suède (en €)



Source : <https://fr.countryeconomy.com/gouvernement/pib/suede>

En ce qui concerne le PIB, que ce soit au niveau national ou au niveau des habitants, il est évident que la mise en place d'une fiscalité carbone n'a ni entravé la compétitivité des entreprises ni le pouvoir d'achat des consommateurs. La Suède a réussi à réduire d'un tiers ses émissions de GES tout en doublant son PIB par habitant grâce aux différentes mesures prises par le Gouvernement et en offrant des solutions alternatives qui ont permis aux entreprises et aux consommateurs de s'adapter.

2.6.5. Emissions de CO2 par secteur en Suède : FOCUS sur le transport

On constate 2 principaux secteurs où la baisse des émissions de CO2 a été significative :

- **L'électricité** : la production d'électricité sans fossile s'est fortement développée dans le courant des dernières années. La production d'électricité se fait principalement grâce à l'énergie nucléaire, l'hydroélectricité et la bioénergie.
- **Le chauffage** : Le réseau de chauffage urbain est alimenté en grande partie par les déchets ménagers et divers résidus de bois qui ont remplacé les combustibles fossiles.

Selon un rapport établi par l'Institut français des relations internationales en 2016, le secteur des transports est responsable d'environ 30% des émissions totales en Suède. Etant donné que le niveau de la taxe carbone suédoise est la plus élevée au monde, augmenter le prix du carbone dans le but de faire baisser les émissions de GES n'est pas envisageable du côté des politiques, car ces derniers considèrent que les ménages installés dans les campagnes et les

zones rurales seraient lourdement pénalisés. Les Suédois avaient pourtant prévu une diminution de 70% des émissions liées au secteur des transports d'ici 2030 par rapport à 2010, mais en finalité celles-ci ne devraient baisser que de 35%. Il apparaît même que les émissions de CO2 ont connu une hausse de +0,5% en 2018 à cause du nombre croissant de camions en circulation. Les solutions alternatives pour palier à ce problème résident dans l'utilisation de biocarburants durables et l'achat de véhicules électriques.

2.6.5.1. Biocarburants ou agrocarburants

Ce sont des carburants d'origine agricole qui ont été développés afin de diminuer l'utilisation des carburants fossiles et ainsi faire baisser les émissions de GES. Il existe trois types de biocarburants :

- Bioéthanol ou ETBE : carburant à base d'alcool destiné aux moteurs à essence. Ils sont produits à l'aide de végétaux tels que la canne à sucre, la betterave ou le blé.
- Biodiesel ou EMHV : carburant à base d'huile destiné aux moteurs à diesel. Les huiles sont extraites du colza, de la palme, du tournesol ou du soja. Le produit fini est obtenu en mélangeant 90% d'huile avec 10% de méthanol (dérivé du pétrole).
- Biogaz ou méthane : carburant sous forme de gaz qui est produit par fermentation de produits organiques. Il est aussi appelé GNV (Gaz Natural Vehicle).

Les biocarburants ou agrocarburants ne font d'ailleurs pas l'objet d'une tarification carbone, le but du gouvernement suédois étant d'essayer de modifier les habitudes de consommation de ses habitants et de les motiver à se tourner vers des sources d'énergie plus respectueuses de l'environnement.

Ces biocarburants émettent moins de CO2 que les carburants fossiles, mais on constate toutefois d'autres impacts environnementaux liés à la production de ces agrocarburants dont il faut tenir compte dans un souci de développement durable.

- **Production** : pour fabriquer le bioéthanol, le biodiesel et le biogaz, les producteurs utilisent de l'énergie pour faire fonctionner les machines agricoles, pour transporter les végétaux vers le site de production (matières premières), pour faire fonctionner l'usine. Il s'avère que certains procédés de fabrication de biocarburants sont tellement énergivores qu'ils annulent pratiquement tout le bénéfice énergétique mesuré lors de leur utilisation. C'est le cas, par exemple de l'éthanol produit à partir du maïs dont le coefficient énergétique est inférieur à 1, car les besoins en énergie durant le processus de fabrication sont plus importants que ceux libérés lors de son utilisation.
- **Effet de serre et déforestation** : les biocarburants sont tout de même responsables de faibles émissions de CO2 lors de leur combustion. Toutefois, on estime que cette quantité de dioxyde de carbone a été absorbé par les plantes qui ont servi à leur fabrication. D'une manière générale, le montant total des émissions de

GES générés par les biocarburants est largement inférieur à celui provenant des carburants fossiles (le biodiesel émet 53% de CO₂ en moins que le diesel traditionnel et l'éthanol permet une réduction des GES de 30% par rapport à l'essence). Cependant, on constate un phénomène de déforestation important dans plusieurs pays tels que la Malaisie et le Brésil, où les forêts font place à des plantations de palmier à huile ou à des champs de culture de la canne à sucre. Etant donné que les arbres absorbent naturellement le dioxyde de carbone et aide donc à faire baisser le taux global de CO₂, le fait de réduire la quantité d'arbres dans ces pays augmente la quantité de GES présent dans notre atmosphère.

- Conséquence sur la **production alimentaire** : Un autre problème rencontré dans le cadre de la production des biocarburants est qu'elle se fait au détriment de la production alimentaire. Toutes les surfaces agricoles disponibles sur notre planète ne sont pas suffisantes pour remplacer tous les dérivés du pétrole. Aux Etats-Unis, au Canada et en Europe, si on consacrait entre 30% et 60% des surfaces agricoles disponibles, le pourcentage de carburant fossile qui pourrait être remplacé par des biocarburants serait de l'ordre de 10%.

2.6.5.2. Les agrocarburants de seconde génération

Etant donné que les biocarburants d'origine agricole présentent plusieurs inconvénients et que leur production se fait au détriment de la production alimentaire, d'autres carburants alternatifs sont en phase d'expérimentation : on les appelle les agrocarburants de seconde génération. Ils sont fabriqués à partir d'une molécule présente dans tous les végétaux appelée cellulose (exemple : arbre, paille, algues) et ont l'avantage de ne pas nécessiter de produits provenant de l'agriculture destinée à notre alimentation. L'éthanol à base de cellulose pourrait permettre de baisser les émissions de CO₂ de 78%. Différentes plantes telles que le miscanthus, certaines algues microscopiques et une plante tropicale appelée *Jatropha Curcas* font aussi l'objet d'études rapprochées et il en ressort des constats encourageants :

- Meilleur rendement énergétique
- Moins d'émissions de CO₂
- Plus grande capacité d'absorption du CO₂ pendant la culture
- Meilleur rendement à l'hectare cultivé

2.6.5.3. Les véhicules électriques

Comme énoncé précédemment, l'objectif de la Suède en matière de réduction de CO₂ dans le secteur des transports a été fixée à -70% d'ici 2030. Afin d'atteindre cet objectif la Suède a pris plusieurs mesures susceptibles de diminuer les émissions de GES dans ce secteur :

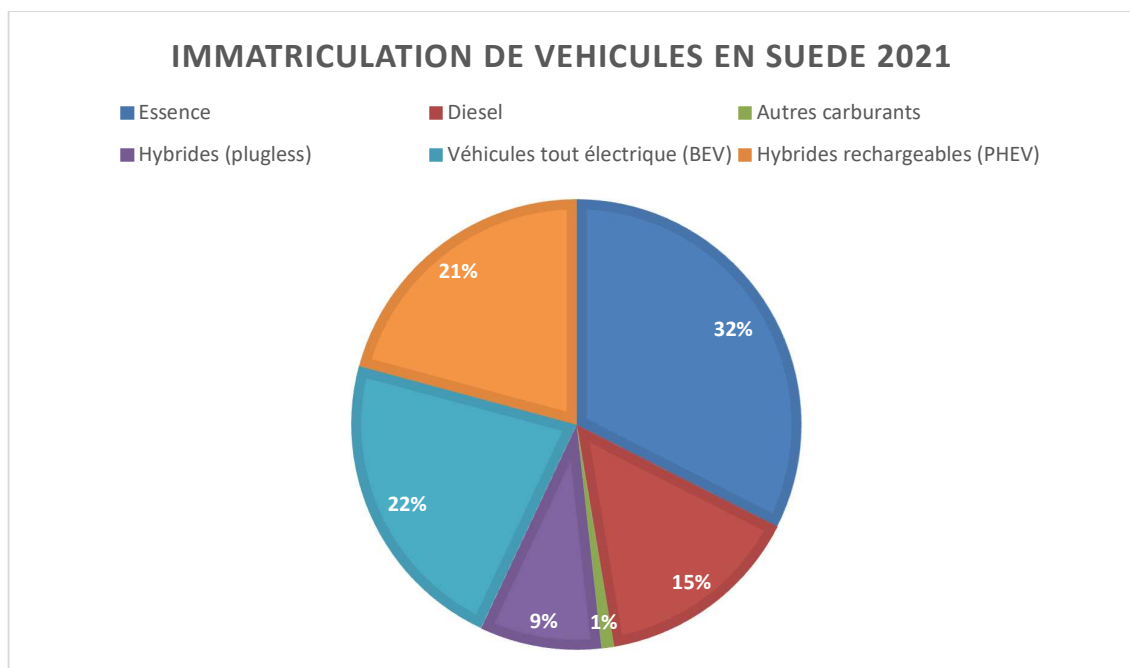
- Investissement massif dans les transports publics afin de doubler le recours aux transports collectifs

- Devenir totalement indépendant des énergies fossiles dans le secteur du transport d'ici 2030 en favorisant l'acquisition de véhicules électriques par la mise en place d'un système de bonus-malus, lequel prévoirait une taxe sur les véhicules les plus polluants (essence-diesel) et un avantage fiscal sur les véhicules verts dont les voitures électriques.
- Multiplication des bornes de rechargement et octroi de subventions pour leur acquisition.

Le gouvernement actuellement en place en Suède a introduit un projet de loi visant à interdire la vente des véhicules neufs diesel et essence dès 2030 et a signé un partenariat avec la France pour soutenir l'innovation et les solutions vertes dans le cadre de la double transition environnementale et numérique.

La plupart des sociétés actives dans le secteur automobile suédois proposent de plus en plus des véhicules électriques. Volvo, qui détient les plus grandes parts de marché en Suède dans ce secteur, ne propose pas encore de véhicule électrique dans sa gamme, mais prévoit que d'ici 2025, la moitié de ses ventes soit des véhicules électriques.

Figure 8 : Immatriculation de véhicules en Suède en 2021 par type de véhicules



Source : <https://www.aveq.ca/actualiteacutes/en-avril-le-pourcentage-de-ventes-des-vehicules-electriques-rechargeables-de-la-suede-depasse-43-la-id4-de-volkswagen-est-le-vehicule-le-plus-vendu-parmi-ceux-ci#>

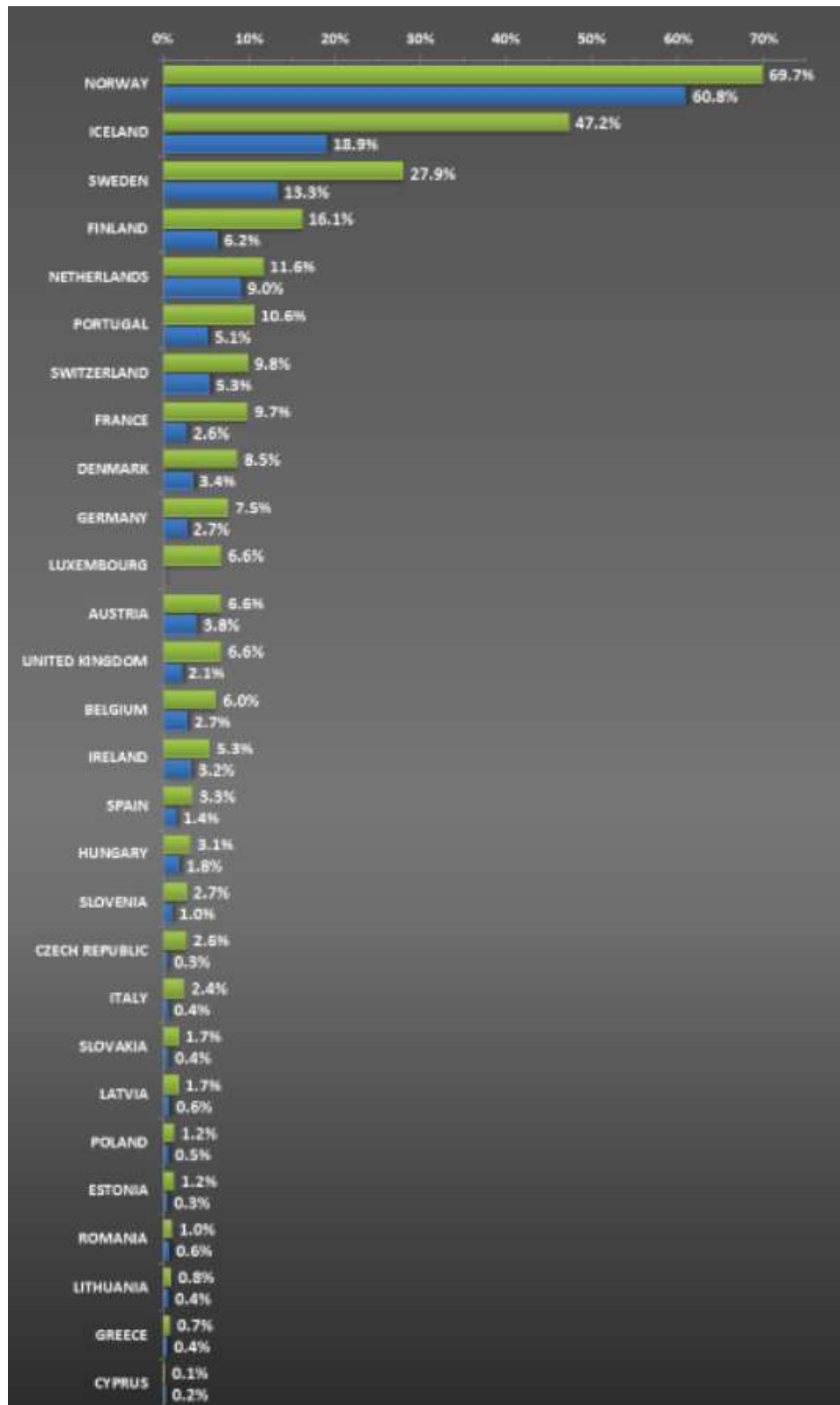
Le graphe ci-dessus représentant les parts de marché par type de véhicule en Suède nous montre que les véhicules hybrides rechargeables (BEV et PHEV) ont atteint 43,1% en 2021.

C'est la première fois en plus de cinq ans que la part de marché des véhicules tout électriques (BEV) dépassent la part de marché des véhicules hybrides rechargeables (PHEV) avec un pourcentage record de 22%. Ceci est la conséquence de nouvelles normes gouvernementales implémentées dans le pays en avril 2021.

Ce graphe nous montre également que la part des véhicules Essence et Diesel atteignent ensemble un pourcentage de 47%. C'est le marché des véhicules Diesel qui est fortement en baisse en Suède car il a connu une diminution de 15% par rapport à l'année précédente.

Le gouvernement suédois a déjà prévu d'octroyer des avantages fiscaux pour les sociétés faisant l'acquisition de véhicules électriques. Ces nouvelles normes devraient encore augmenter la part de marché des véhicules électriques par rapport aux véhicules à combustion. Les prévisions sont telles que les ventes de BEV et PHEV représenteraient environ 70% de l'ensemble des ventes des véhicules en Suède en 2022.

Figure 9 : Pourcentage des véhicules électriques en Europe par pays en 2020



Source : <https://insideevs.fr/news/424011/europe-ventes-electrique-hybride/>

Le tableau ci-dessus nous montre le pourcentage de véhicules électriques par pays en Europe. Nous remarquons que la Norvège se place en tête du classement avec 69,7% de son parc automobile en 2020. La Suède arrive en 3eme position avec 27,9% de véhicules électriques en 2020 et la Belgique se positionne seulement en 14^e position avec 6% de véhicules électriques.

2.7. Les engagements de la Belgique face aux différents traités

2.7.1. Contexte général

Tout d'abord, dans le cadre de la CCNUCC qui s'est tenue en juin 1992 à Rio de Janeiro, on sait que la Belgique a ratifié la Convention au début de l'année 1996 et c'est donc via cette ratification que la Belgique s'engage officiellement à mener des mesures visant à lutter contre le réchauffement climatique et donc à réduire ses émissions de GES afin qu'elles reviennent au niveau constaté en 1990 ou qu'elles en soient inférieures. Dans cette Convention, il n'existe pas de pourcentage précis de réduction de CO₂ à atteindre, mais il est stipulé que des mesures doivent être prises afin de ne pas mettre en danger la stabilité de notre climat.

Aussi, comme déjà expliqué au début de ce mémoire, le protocole de Kyoto est un traité international datant de 1997 dont l'objectif était d'engager le plus grand nombre de pays industrialisés à réduire leurs émissions de GES d'au moins 5% sur la période allant de 2008 à 2012 par rapport aux niveaux des émissions mondiales de GES de 1990 et de 20% sur la période allant de 2013 à 2020. Contrairement à la CCNUCC, le Protocole de Kyoto fixe des objectifs précis de réduction de CO₂ par pays qui sont le fruit de diverses négociations politiques.

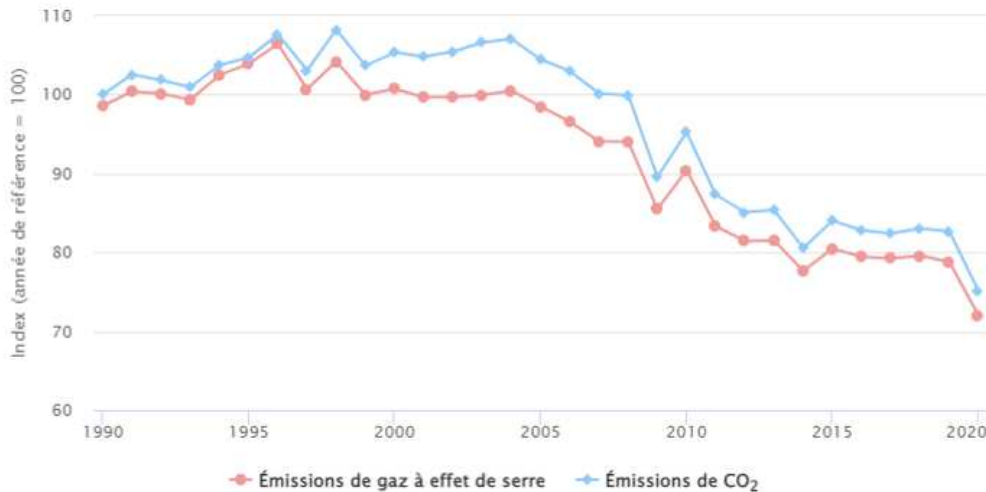
En ce qui concerne l'Union européenne, le taux de réduction de GES à atteindre a été fixé à 8% pour la période allant de 2008 à 2012 et ce, par rapport au niveau constaté en 1990. Cette baisse des émissions de GES de 8% constitue le taux de réduction moyen impliquant tous les pays faisant partie de l'Union européenne, mais tous ne sont pas logés à la même enseigne. Certains d'entre eux ont reçu un objectif plus élevé et donc supérieur à 8% : c'est le cas de l'Allemagne avec un objectif fixé à - 21% et du Royaume Uni avec un objectif fixé à -12,5%. D'autres pays ont, par contre, été autorisés à pouvoir augmenter leurs émissions de CO₂ : c'est le cas par exemple du Portugal et de la Grèce avec des objectifs fixés respectivement à + 27% et + 25%. Ce processus de ventilation par pays est appelé plus communément le *burden-sharing*. Pour établir les objectifs de réduction de CO₂ pour chacun des pays situés sur son territoire, l'Union européenne tient compte de leurs performances environnementales passées et de leurs besoins de développement futurs. Ceci explique que certains pays fortement industrialisés comme l'Allemagne et le Royaume-Uni se sont retrouvés avec des objectifs plus élevés et plus contraignants que d'autres pays comme le Portugal et la Grèce où

l'industrie est moins développée et sont donc des plus petits émetteurs de dioxyde de carbone, mais ont, pour leur développement économique, un besoin plus important de recourir aux énergies fossiles qui sont moins chères et plus rapidement disponibles que les énergies alternatives. Dans le contexte du Protocole de Kyoto et du système du burden-sharing, l'objectif de la Belgique a été fixé à -7,5%, ce qui est donc légèrement en-dessous de l'objectif total de -8% pour lequel l'Union européenne s'est engagée sur la première période.

2.7.2. Evolution des émissions de GES en Belgique

Le graphe ci-dessus nous montre l'évolution des émissions de GES entre 1990 et 2020. La ligne bleue représente les émissions de CO₂ et la ligne rouge celles de tous les autres GES. On considère que les émissions de GES (CO₂ compris) ont un niveau égal à 100 en 1990, car c'est l'année de référence qui a été choisie dans le cadre de la CCNUCC et du Protocole de Kyoto. Le but de ce graphe n'est pas de nous donner les quantités d'émissions de GES en millions de To équivalent CO₂ année par année, mais bien de nous montrer l'évolution des émissions de GES depuis 1990 afin de se rendre compte de l'augmentation, de la diminution ou de la stabilité des émissions de GES en Belgique.

Figure 10 : Evolution des émissions de GES en Belgique depuis 1990



Source : <https://climat.be/en-belgique/climat-et-emissions/emissions-des-gaz-a-effet-de-serre/historique>

Premièrement, il en ressort que les émissions de CO₂ sont supérieures aux émissions totales des autres GES, mais que la tendance de la courbe est relativement identique. Aussi, on sait que la Belgique a ratifié la CCNUCC en 1996 et sur le graphique ci-dessus, on voit que ses taux d'émissions de CO₂ se situait alors à 107,6 et le niveau le plus élevé se situe au niveau

de l'année 1998 avec un pic à 108,3. On voit que des efforts ont été réalisés après 1998, mais il a fallu attendre 2005, c'est-à-dire l'entrée en vigueur du Protocole de Kyoto pour voir une baisse significative des émissions de CO₂ en Belgique.

Plus précisément, si l'on regarde l'évolution des émissions de GES entre 2008 et 2012, on remarque une diminution de 14,9% du CO₂ et une diminution de 18,6% des autres GES par rapport au niveau de 1990 ce qui signifie que l'objectif fixé pour la Belgique dans le cadre du Protocole de Kyoto a été atteint puisque l'effort demandé par l'Union européenne était de diminuer ses émissions de 7,5%.

De plus, on sait que le traité du Protocole de Kyoto a été signé en 1997 mais n'est entré en vigueur qu'en 2005. Lorsqu'on regarde l'évolution des émissions de CO₂ et autres GES depuis 1990 jusque 2005, on voit très clairement qu'elles avaient tendance à se maintenir au-dessus de la barre des 100 et même à augmenter entre 1999 et 2004. C'est à partir de 2005 que les émissions de GES n'ont cessé de diminuer (avec une exception en 2010) pour atteindre en 2019 des niveaux de 82,7 pour le CO₂ et 78,8 pour les autres GES.

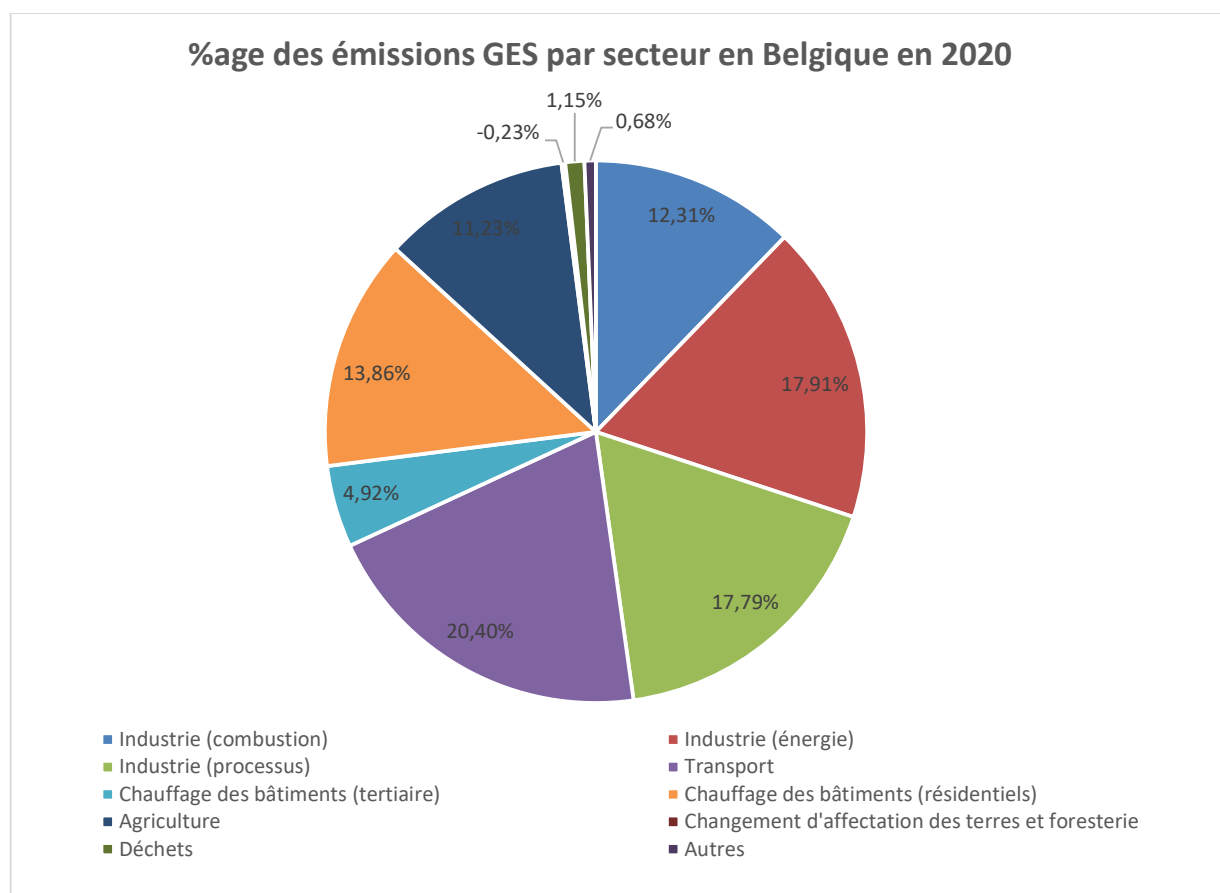
Cela montre que des accords pris lors d'un traité international tel que le Protocole de Kyoto sont un des systèmes de levier qui motivent la Belgique à faire des efforts en matière de consommation énergétique et que notre pays a su respecter ses engagements vis-à-vis de l'Union européenne. On constate également que la diminution la plus forte a eu lieu entre 2008 et 2012 où l'on passe de 99,9 à 85,1 pour le CO₂ et de 94 à 81,4 pour les autres GES, c'est-à-dire durant la première période qui a été définie dans le Protocole de KYOTO pour fixer les objectifs des différents pays signataires. Il apparaît également que lorsque des objectifs précis de réduction de CO₂ sont fixés c'est-à-dire lorsqu'un chiffre précis est communiqué aux pays signataires, les efforts déployés sont plus importants et ils arrivent à de meilleurs résultats. C'est le cas de la Belgique où l'on voit ses émissions diminuer de manière constante depuis 2005.

A cela, il est nécessaire d'ajouter que l'Accord de Paris qui est entré en vigueur fin 2016 a aussi fortement contribué à maintenir la tendance à la baisse des émissions de GES dans notre pays étant donné qu'il requiert de la part des pays signataires (dont l'Union européenne) de prendre des mesures concrètes pour lutter contre le réchauffement de la planète et favoriser le développement durable afin de maintenir une augmentation des températures en-dessous de 2°C jusqu'en 2100 et même parvenir à maintenir la hausse à un niveau inférieur à 1,5°C jusqu'en 2100. Au sein de l'Union européenne, les objectifs se traduisent par une diminution de 80 à 95% des émissions de GES d'ici à fin 2050 par rapport au niveau constaté de 1990. Chaque pays est libre de déterminer lui-même la manière dont l'objectif sera atteint (CDN). En 2020, le niveau de CO₂ en Belgique se situe à 75,1 (ou 106,4 millions de tonnes) ce qui correspond à une diminution de 24,9% par rapport à 1990. L'effort à réaliser jusqu'en 2050 est considérable puisqu'il reste encore à diminuer les émissions de CO₂ d'au minimum 55%. En ce qui concerne les autres GES, ceux-ci ont connu une diminution de 28% depuis 1990, donc la situation est relativement similaire à celle du CO₂.

2.7.3. Emissions de GES par secteur en Belgique

Comme nous pouvons le constater sur le graphique ci-dessous, c'est le secteur du Transport qui est le plus polluant en 2020 avec une part de 20,4% des émissions de GES sur notre territoire. Il est suivi de l'industrie « énergie » et de l'industrie « processus » qui ont des taux de respectivement 17,91% et 17,79%. Ces 3 secteurs représentent ensemble plus de la moitié des émissions de GES en Belgique.

Figure 11 : Pourcentage des émissions de GES par secteur en Belgique en 2020



Source : <https://climat.be/en-belgique/climat-et-emissions/emissions-des-gaz-a-effet-de-serre/emissions-par-secteur>

Afin de bien comprendre le graphique ci-dessus, il est nécessaire d'expliquer ce que sont les trois différentes catégories d'industrie.

Selon le site www.B2B-infos.com, la définition de l'industrie de l'énergie est la suivante :
« *L'industrie de l'énergie est l'industrie qui regroupe toutes les industries impliquées dans la production et la vente d'énergie :*

- *Industrie de l'énergie électrique*
- *Industrie du gaz*
- *Industrie pétrolière*
- *Industrie houillère*
- *Industrie de l'énergie renouvelable »*

Selon le site <https://fr-academic.com>, une industrie de type process se définit comme suit :
« *Une industrie de type process est une industrie dans laquelle les matières premières subissent une transformation chimique en plus d'une transformation physique propre au procédé industriel. Les grandes industries process sont :*

- *Industrie papetière*
- *Industrie agroalimentaire*
- *Industrie chimique*
- *Industrie pharmaceutique »*

Une industrie classée dans la catégorie « combustion » est une industrie qui, dans son processus de fabrication, doit faire appel quotidiennement à des réactions de combustion. Nous y retrouvons :

- Les centrales thermiques
- L'industrie métallurgique
- L'industrie du ciment

Le secteur du Transport, qui représente en 2020 un peu plus de 20% des émissions totales de CO₂ en Belgique, inclut tous les types de transport terrestre (source : Climat.be). Il n'inclut pas le transport fluvial ni le transport aérien. Il représente l'une des principales sources d'émission de GES et la courbe a plutôt tendance à continuer de croître. On observe d'ailleurs une augmentation de 25% entre 1990 et 2019, avec une légère baisse en 2020 due à la crise COVID-19.

Le chauffage dit tertiaire ou industriel est le chauffage utilisé pour chauffer de très grandes surfaces telles que des bâtiments industriels, des entrepôts de stockage, des gares, des halls d'exposition, des gares, des gymnases, des magasins.

Le chauffage résidentiel ne comprend que le chauffage des maisons des particuliers.

L'agriculture reprend l'ensemble des activités d'une ferme telles que la gestion des fumiers, celle des cultures, des sols et des élevages, l'utilisation et la maintenance des machines et des bâtiments. Toutes ces activités sont responsables d'émissions de dioxyde d'azote, de protoxyde d'azote et de méthane.

Le secteur dit « changement d'affectation de terre et foresterie » est en fait plus communément appelé par l'acronyme UTCATF qui vaut pour « utilisation des terres, changement d'affectation de terre et foresterie ». Ce secteur regroupe les émissions de GES qui sont causées pour des activités humaines liées à l'utilisation des terres, leurs changements d'affectation et à la forêt c'est-à-dire l'afforestation, la déforestation, l'urbanisation des terres agricoles ou la culture sans labour.

La gestion des déchets est responsable d'un faible pourcentage d'émissions de CO₂. Selon le Centre National d'Information Indépendante sur les Déchets (CNIID), 78% des déchets sont enfouis dans le sol ou incinérés ce qui génèrent des émissions de GES. Le transport des déchets vers les centres de traitement par des véhicules qui consomment des carburants fossiles est également un facteur à prendre en compte dans le calcul des émissions de CO₂ générées par le secteur des déchets. La solution la plus efficace pour diminuer les émissions de GES liées à ce secteur est de réduire à la source la quantité de déchets produits.

2.8. William Nordhaus : intégration du changement climatique dans l'analyse macro-économique à long terme

William Nordhaus est un célèbre économiste américain reconnu pour ses différents travaux dans lesquels il lie les dommages causés par le changement climatique et l'environnement macro-économique. Il est le premier économiste à intégrer la question du changement climatique dans la macroéconomie à long terme. Il présente le climat ou l'atmosphère comme un bien public global. Il souligne le fait que les émissions de GES générées par un pays de la terre a des répercussions sur tous les pays puisque l'atmosphère n'a pas de frontière, sa gestion ne dépend ni d'un Etat ni même de plusieurs Etats, comme c'est le cas par exemple pour une pandémie où la crise sanitaire peut être gérée au niveau national dans les différents pays touchés par le virus.

Selon lui, la meilleure manière de combattre le réchauffement de la planète, serait de trouver un accord commun, applicable par tous les pays du monde, sur une ou des mesures à prendre pour atteindre les objectifs fixés par l'Accord de Paris. Malheureusement, il est quasi impossible que toutes les nations s'accordent sur la manière de résoudre le problème du changement climatique et c'est d'ailleurs la raison pour laquelle nous (l'humanité) trainons à agir de manière drastique. Il cite : « *Les modèles économiques nous enseignent que des modèles de politiques nationales non-coopératives de réduction de l'effet de serre ne diffèreraient guère d'une absence totale de politique.* »

Il soulève également le fait que les Traités (tels que le Protocole de Kyoto et l'Accord de Paris) sont des invitations à prendre des actions pour limiter le réchauffement climatique, mais ce ne sont pas des obligations et il est donc difficile, dans ces conditions, de motiver certaines nations à consommer moins d'énergie fossile et à investir dans de nouvelles technologies plus vertes pour la planète.

Afin de palier à ce problème, Nordhaus propose 3 solutions :

- L'inclusion dans des accords plus larges : les solutions avancées dans les différents traités devraient être incluses dans des accords commerciaux internationaux.
- La délégation des décisions à une institution internationale qui disposerait de larges pouvoirs pour la gestion du bien public global. L'Union européenne en est un exemple.
- Un Gouvernement mondial : l'économiste ne développe pas cette alternative, car, de son point de vue, cela reste du domaine de l'illusoire.

Nordhaus fait référence au Protocole de Kyoto qu'il considère comme une démarche positive dans la lutte contre le réchauffement climatique, mais il déplore tout de même le fait que ce Protocole de Kyoto n'impose que des restrictions quantitatives sur les émissions de GES.

Grâce à un modèle intégré développé à l'Université de Yale, des économistes ont mesuré les conséquences économiques et environnementales d'un tel Protocole. Voici les cinq inconvénients qui en ressortent :

- Afin de diminuer la quantité des émissions de GES d'au moins 5% pour la période 2008-2012 par rapport au niveau constaté en 1990, un coût gigantesque de mille milliards de dollars est estimé pour atteindre cet objectif.
- Le Protocole de Kyoto n'établit pas de relation entre les coûts et les bénéfices d'une réduction de GES. Les bénéfices sont-ils à la hauteur des coûts investis ?
- Étant donné que les actions à prendre pour atteindre ces objectifs ne sont pas clairement définies et qu'il appartient à chacun de prendre des mesures au niveau national, Nordhaus estime qu'il aura d'énormes gaspillages d'argent et qu'il aurait été plus opportun de définir un plan optimal de lutte contre le changement climatique en minimisant les coûts.
- Le Protocole de Kyoto avance la taxe carbone comme un des moyens possibles à mettre en place pour réduire les émissions de CO₂, mais à un niveau très élevé de 100 dollars la tonne de CO₂, ce qui pour Nordhaus constitue un danger pour les politiques fiscales, commerciales et macro-économiques. Il est partisan de l'introduction d'une taxe carbone mais à un niveau bas (aux environs de 10 dollars la tonne de CO₂ pendant les dix premières années) qui augmente progressivement par la suite.
- Les accords pris dans le cadre du Protocole de Kyoto ne permettrait de réduire la hausse des températures que de 0,1°C d'ici 2100 malgré le coût estimé à mille milliards de dollars.

Sur base du rapport généré par le modèle intégré de l'Université de Yale, Nordhaus suggère une approche alternative qui consiste en l'harmonisation des politiques nationales. Elle permettrait de mettre en œuvre des actions environnementales moins coûteuses et donc plus économiques. Il cite : « *Son objectif est de coordonner les politiques par des prix ou des taxes plutôt que par une limitation quantitative des émissions.* » L'idée est de fixer un prix commun à tous les pays (il prend comme exemple 10 dollars la tonne de CO₂ sur une durée

de 10 ans), et chaque pays conserverait la liberté de revoir sa fiscalité nationale de manière à introduire de manière efficace cette taxation sur le carbone. A cela, il y voit cinq avantages :

- Le système de taxation du carbone permet de baser les prix sur des études scientifiques et économiques qui tiennent compte dès lors des coûts et des bénéfices provenant de la taxation.
- Dans le cadre de la gestion d'un bien public global, il est difficile d'estimer les bénéfices résultants de normes quantitatives. Dans ce cas, la régulation par les prix s'avère être plus efficace.
- La taxation carbone peut être compensée par la réduction d'autres taxes grâce aux gains générés par cette taxe, ce qui minimiserait les effets d'une hausse des prix de l'énergie.
- La régulation par les prix devrait conduire à une extrême volatilité des prix, ce qui rend ce système plus attractif que la régulation par les quantités.
- L'introduction d'une taxation sur les émissions de carbone ne requiert pas la création d'institutions spécialisées dans l'analyse et le contrôle comme c'est le cas pour les quantités d'émissions de CO2 émises. C'est un système facile à mettre en place et peu coûteux administrativement.

2.9. Bjorn Lomborg et son point de vue sur la taxe carbone

Dans son livre « False Alarm » Bjorn Lomborg, statisticien danois et professeur à la Copenhagen Business School, propose également une taxe carbone comme première solution pour lutter contre le changement climatique. Il considère qu'une harmonisation globale de la taxe serait plus bénéfique que des prix carbone différents fixés par les politiques de chaque pays, mais reconnaît que cette piste s'avère compliquée à exploiter. En effet, la difficulté serait de trouver un accord sur un prix à la tonne de CO2 commun à tous. Ce prix ne devra pas être trop bas afin de conserver le côté dissuasif de la taxe, mais ne pourra pas être trop élevé de manière à ne pas causer des effets dévastateurs sur l'économie, et particulièrement celle des pays en développement. Son point de vue est très important et nous y ferons référence dans la partie empirique et la conclusion de ce travail.

CHAPITRE 3 : Partie Empirique

Dans un premier temps, nous allons comparer les 27 pays de l'Europe entre eux au niveau des quantités d'émission de CO2 et nous allons mettre cette donnée en relation avec le nombre d'habitants. De cette manière, nous nous rendrons compte de l'importance que chaque pays représente dans la lutte contre le réchauffement climatique en vertu de sa population.

Dans la seconde partie de cette étude, nous allons passer en revue cinq scénarios différents (avec ou sans taxe carbone) et estimer les impacts macro-économiques en fonction de la taille du marché :

- La Belgique sans la taxe carbone
- Introduction d'une taxe carbone en Belgique sans redistribution des recettes
- Introduction d'une taxe carbone en Belgique avec redistribution des recettes
- Introduction d'une taxe carbone au niveau européen avec redistribution des recettes
- Introduction d'une taxe carbone au niveau mondial avec redistribution des recettes

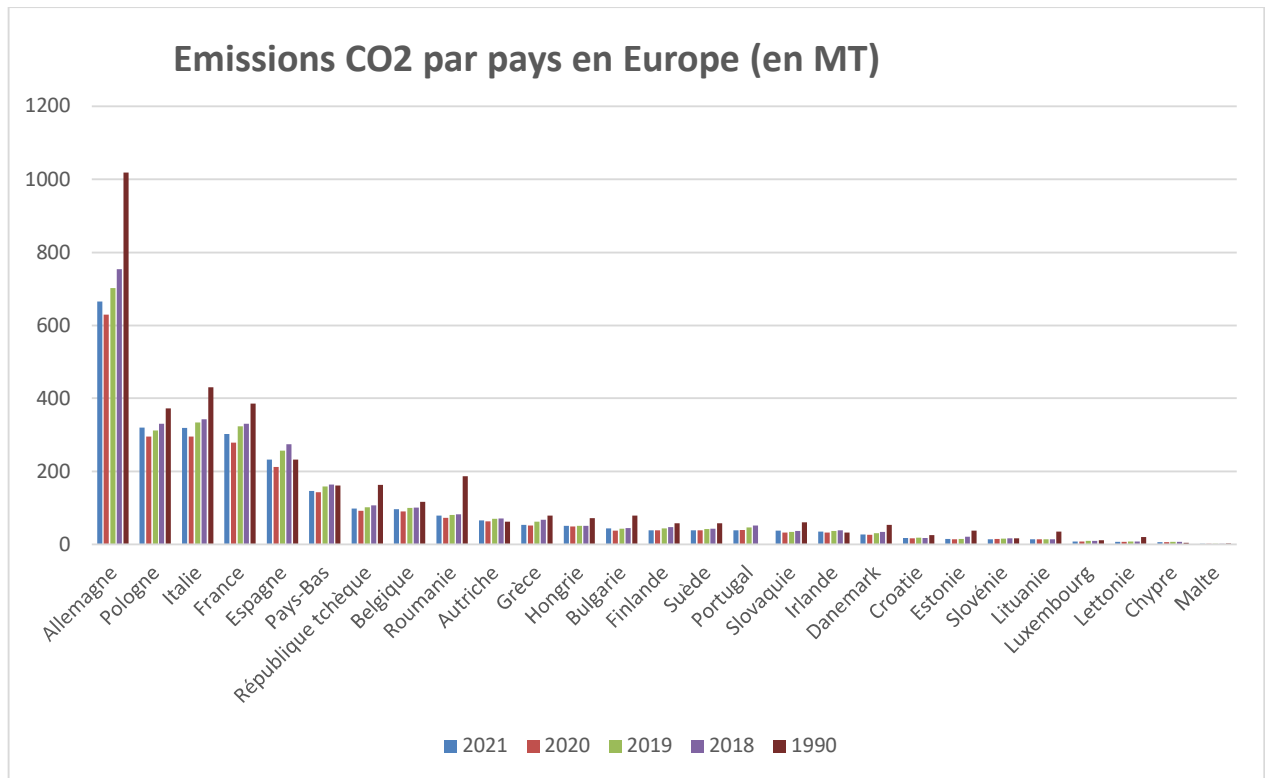
3.1. Emissions de CO2 par pays VERSUS émissions de CO2 par habitant en Europe

3.1.1. Emissions de CO2 par pays en Europe

Le graphique ci-dessous nous montre les quantités d'émissions de CO2 par pays pour les années allant de 2018 à 2021. L'année 1990 a également été ajoutée à ce graphique car c'est par rapport à cette année que sont fixés les objectifs de la CCNUCC, du Protocole de Kyoto et de l'Accord de Paris en matière de réduction des émissions de CO2.

Ce graphique nous montre que l'Allemagne est en tête du classement avec 665,884 millions de tonnes de CO2 émises pour l'année 2021. Elle est suivie loin derrière par la Pologne avec 320,768 millions de tonnes de CO2, puis vient l'Italie (319,669 MT), la France (302,327 MT), l'Espagne (231,914 MT) les Pays-Bas (146,868 MT), la République Tchèque (97,691 MT) et la Belgique arrive en 8eme position avec 95,924 millions de tonnes de CO2 émises en 2021. A noter que la Suède se positionne en 15eme position avec 38,922 millions de tonnes de CO2.

Figure 12 : Emissions de CO2 par pays en Europe en 2018, 2019, 2020, 2021 par rapport à 1990 (en millions de tonnes)

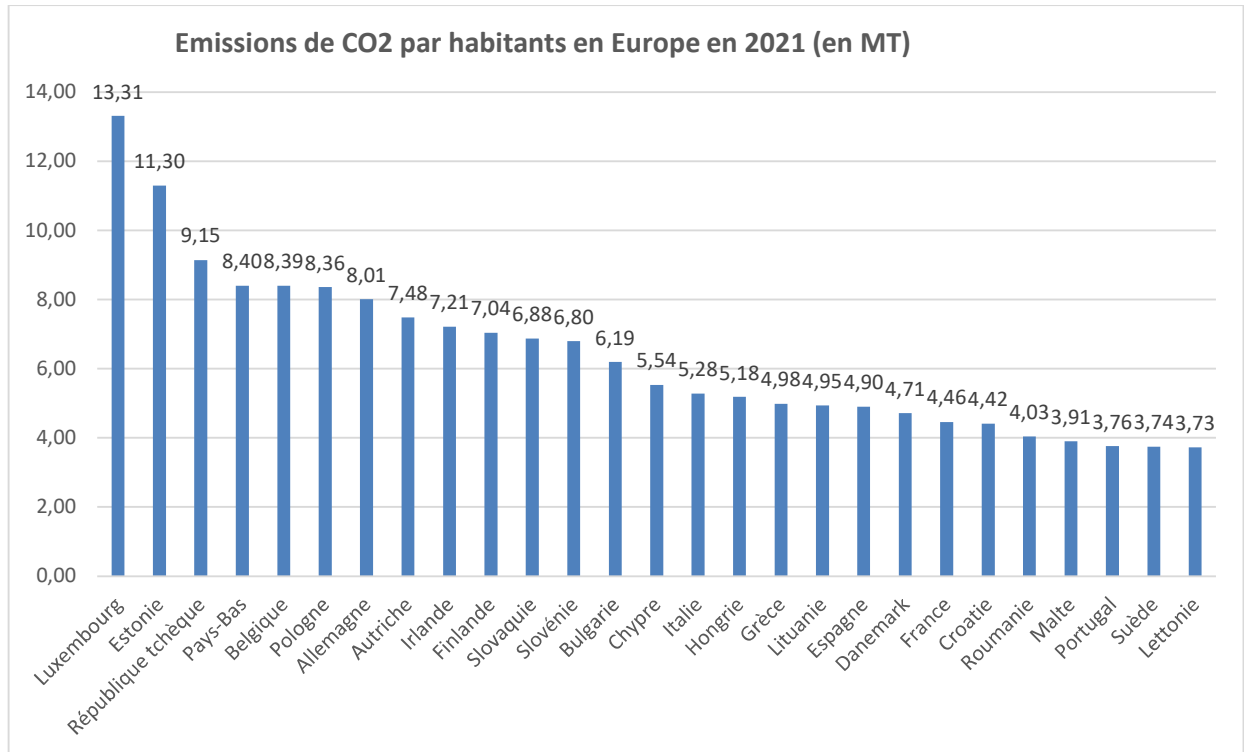


Source : <https://fr.countryeconomy.com/energie-et-environnement/emissions-co2>

3.1.2. Emissions de CO2 par habitant en Europe

Le graphique ci-dessous nous montre les quantités d'émissions de CO2 par habitants et par pays pour l'année 2021. Les 8 premiers pays arrivant en tête du classement sont respectivement le Luxembourg (24ème dans le classement des émissions de CO2 par pays), l'Estonie (21ème dans le classement des émissions de CO2 par pays), la République Tchèque (7ème dans le classement des émissions de CO2 par pays), les Pays-Bas (6ème dans le classement des émissions de CO2 par pays), la Belgique (8ème dans le classement des émissions de CO2 par pays), la Pologne (2ème dans le classement des émissions de CO2 par pays), l'Allemagne (1ère dans le classement des émissions de CO2 par pays) et l'Autriche (10ème dans le classement des émissions de CO2 par pays). A noter que la Suède se positionne en 26ème position (15ème dans le classement des émissions de CO2 par pays).

Figure 13 : Emissions de CO2 par habitants en Europe-27 en 2021 (en millions de tonnes)



Source : <https://fr.countryeconomy.com/energie-et-environnement/emissions-co2>

Nous constatons que ce ne sont pas forcément les pays qui émettent le plus de CO2 par pays qui se retrouvent dans le haut du classement des émissions de CO2 par habitants. Afin de mieux visualiser ces deux analyses, nous avons dressé un tableau comparatif qui montre :

- Dans la 1ere colonne, le classement des émissions de CO2 par pays
- Dans la 2eme colonne, le classement des émissions de CO2 par habitants

Dans la 1ere colonne du tableau ci-dessous sont surlignés :

- En rouge : les cinq moins bons élèves en matière d'émissions de CO2 par pays
- En vert : les cinq meilleurs élèves en matière d'émissions de CO2 par pays

Ensuite dans la 2^e colonne, nous avons conservé les mêmes couleurs afin de faire ressortir la position de ces mêmes pays lorsqu'on les classe par émissions de CO2 par habitants.

Figure 14 : Classement des pays en fonction de leurs émissions de CO2 par pays et par habitants

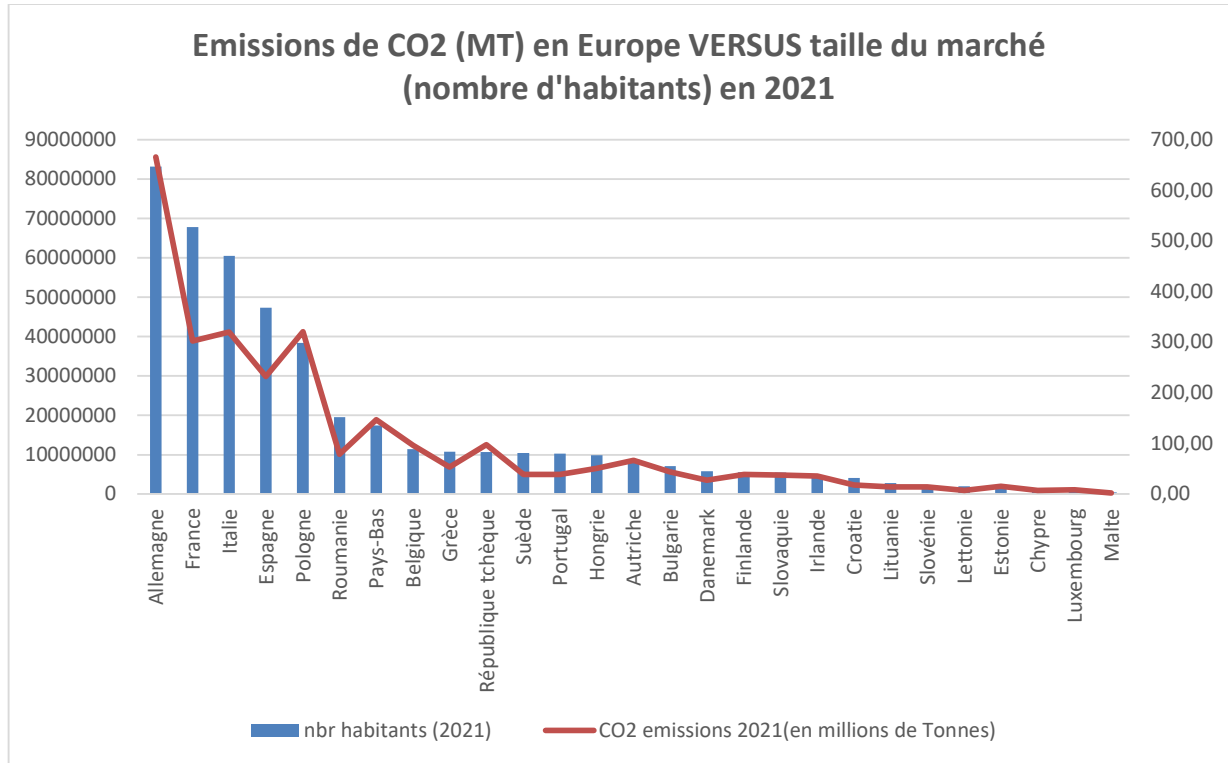
Classement	CO2 par pays	CO2 par habitant
1.	Allemagne	Luxembourg
2.	Pologne	Estonie
3.	Italie	République tchèque
4.	France	Pays-Bas
5.	Espagne	Belgique
6.	Pays-Bas	Pologne
7.	République tchèque	Allemagne
8.	Belgique	Autriche
9.	Roumanie	Irlande
10.	Autriche	Finlande
11.	Grèce	Slovaquie
12.	Hongrie	Slovénie
13.	Bulgarie	Bulgarie
14.	Finlande	Chypre
15.	Suède	Italie
16.	Portugal	Hongrie
17.	Slovaquie	Grèce
18.	Irlande	Lituanie
19.	Danemark	Espagne
20.	Croatie	Danemark
21.	Estonie	France
22.	Slovénie	Croatie
23.	Lituanie	Roumanie
24.	Luxembourg	Malte
25.	Lettonie	Portugal
26.	Chypre	Suède
27.	Malte	Lettonie

Source : <https://fr.countryeconomy.com/>

Par exemple, le Luxembourg, qui est 24ème dans le classement des émissions de CO2 par pays, se retrouve en tête du classement lorsque l'on calcule les émissions de CO2 par habitants. Au contraire de la France et de l'Espagne qui sont dans les 5 premiers du classement des émissions de CO2 par pays, mais qui se retrouvent respectivement aux 19ème et 21ème place dans le classement des émissions de CO2 par habitants.

3.1.3. Emissions de CO2 en Europe-27 VERSUS taille du marché

Figure 15 : Emissions de CO2 (MT) en Europe VERSUS taille du marché (nombre d'habitants) année 2021



Source : <https://fr.countryeconomy.com/>

Le graphique ci-dessus nous montre que les émissions de CO2 varient en fonction de la taille du marché des différents pays qui constituent l'Union européenne. On remarque que la courbe des émissions de CO2 par pays suit globalement la même tendance que le niveau des habitants pour ces mêmes pays. De manière générale, on peut affirmer sans grande surprise que les émissions de CO2 par pays sont proportionnelles au nombre d'habitants par pays.

On distingue toutefois six pays où les émissions de CO2 ont tendance à être basses par rapport à la taille du pays :

- La France : une taxe carbone y est en vigueur depuis 2014 et le montant de cette taxe en 2022 s'élève à 44,6€ la tonne de CO2. Cela explique en partie le faible niveau de ses émissions de CO2 par rapport à la taille de son marché.
- L'Italie : les émissions de CO2 ont baissé suite aux crises économiques et financières de 2008 et 2011-2012. Le PIB n'a d'ailleurs pas connu d'évolution depuis 2008. Il a connu des baisses et des hausses légères et ce qui en résulte est que le PIB de l'année 2020 est à peu près similaire à celui de 2008 (source : www.countryeconomy.com).

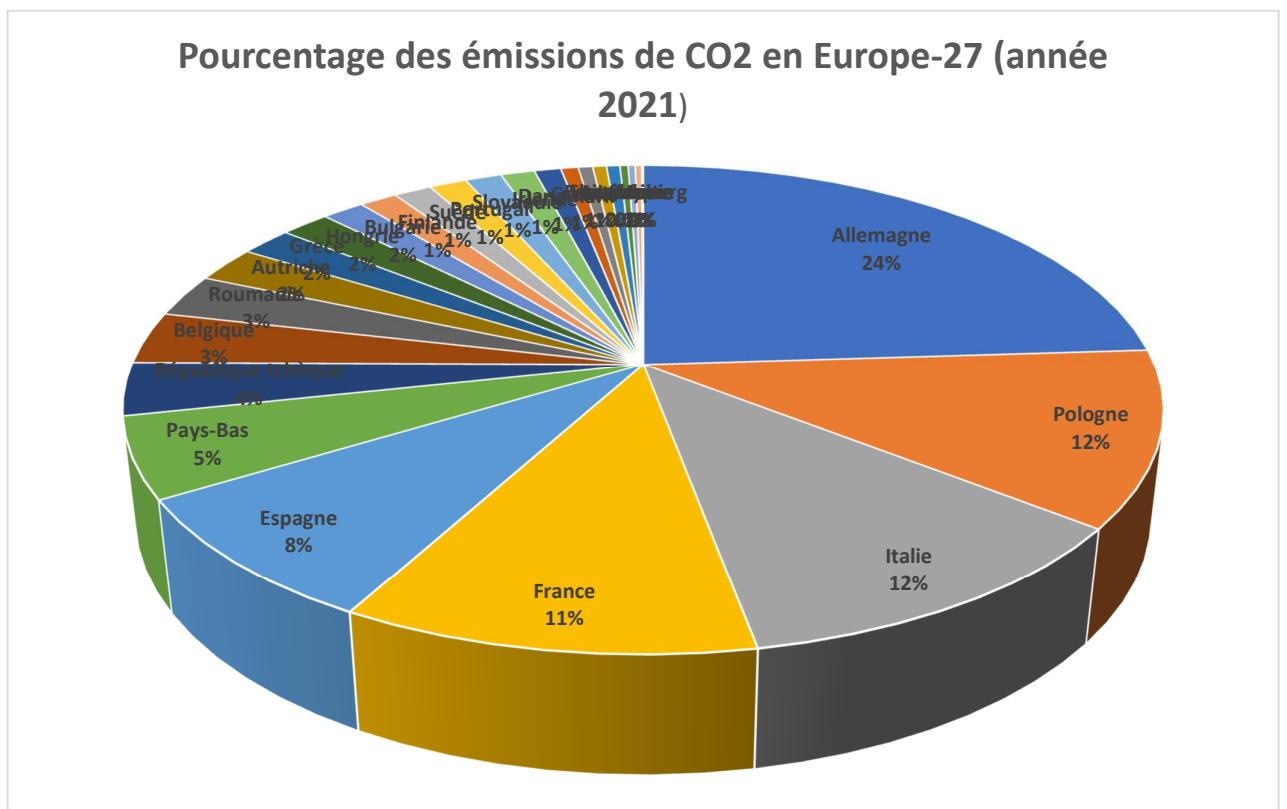
Ce sont les secteurs de l'énergie, industriel et de l'agriculture qui ont connu les plus fortes baisses d'émissions de CO2 durant les dernières années. Un élément important qui justifie la baisse des émissions de GES est le fait que les centrales à charbon ont progressivement fermé pour faire place à l'approvisionnement par gaz, qui est aussi une énergie dite fossile, mais moins polluante que le charbon (Ministère de l'Economie, des Finances et de la Souveraineté industrielle et numérique, 15 avril 2021). Ces différents éléments expliquent la faible quantité des émissions de CO2 par rapport à la taille du marché.

- L'Espagne : ses niveaux d'émissions de CO2 de 2021 sont semblables au niveau constaté en 1990 avec respectivement 231,914 millions de tonnes et 232,117 millions de tonnes. Entre les deux dates, les émissions de GES ont augmenté graduellement pour atteindre un pic en 2007 à 375,974 millions de tonnes de CO2 (source : www.countryeconomy.com). Selon Madame Ribera, vice-présidente et Ministre de la transition écologique, la diminution des émissions de CO2 en Espagne est essentiellement due à la fermeture progressive des centrales à charbon au profit du gaz naturel. Ces différents éléments expliquent la faible quantité des émissions de CO2 par rapport à la taille du marché.
- La Roumanie : elle a réduit ses émissions de CO2 de 186,67€ millions de tonnes de CO2 en 1990 à 78,747 millions de tonnes de CO2 en 2021 tout en continuant de faire évoluer son économie puisque le PIB national est passé de 18 546 millions € à 240 154 millions € pour ces mêmes années (source : www.countryeconomy.com). Le recours au charbon comme source d'énergie est en déclin depuis les années 1990. Le ministre roumain de l'Énergie, Virgil Popescu, a d'ailleurs planifié la sortie du charbon en Roumanie pour 2032. Le SEQE a sans aucun doute motivé ce pays à se tourner vers d'autres sources d'énergie moins polluantes afin de minimiser l'achat des quotas de CO2 et donc l'impact économique sur ses industries. Ces différents éléments expliquent la faible quantité des émissions de CO2 par rapport à la taille du marché.
- La Suède : la taxe carbone y est en vigueur depuis 1991 et son prix est actuellement le plus élevé au monde avec un montant record de 120€ la tonne de CO2 en 2022. Cette tarification du carbone a permis à la Suède de baisser ses émissions de CO2 de 58,091 millions de tonnes en 1990 à 38,922 millions de tonnes en 2021 tout en faisant évoluer son économie puisque le PIB est passé de respectivement 195 516 millions € à 480 556 millions € (source : www.countryeconomy.com). Ces différents éléments expliquent en partie la faible quantité des émissions de CO2 par rapport à la taille du marché.
- Le Portugal : une taxe carbone est en vigueur depuis 2015 et son prix a atteint 23,8 € en 2022. On constate d'ailleurs une forte diminution des émissions de CO2 entre 2015 et 2021, où l'on passe respectivement de 52,239 millions de tonnes de CO2 à 38,677 millions de tonnes de CO2, c'est-à-dire légèrement en-dessous du niveau

constaté en 1990 qui était de l'ordre de 43,612 millions de tonnes de CO2. Le PIB n'a visiblement pas été impacté par l'entrée en vigueur de la taxe carbone puisqu'il s'élevait à 179 713 millions € en 2015 pour arriver à 214 471 millions € en 2021 (source : www.countryeconomy.com). C'est dans ce contexte que le Portugal est parvenu à maintenir son niveau d'émissions de CO2 relativement bas par rapport à la taille de son marché.

3.1.4. Parts des émissions de CO2 en Europe

Figure 16 : Pourcentage des émissions de CO2 en Europe-27 (année 2021)



Source : <https://fr.countryeconomy.com/>

Figure 17 : Tableau représentant les pourcentages des taux d'émissions de CO2 en Europe-27, année 2021

PAYS UE 27	CO2 2021 (MT)	% CO2
Allemagne	665,884	24,00%
Pologne	320,768	11,56%
Italie	319,669	11,52%
France	302,327	10,89%
Espagne	231,914	8,36%
Pays-Bas	146,868	5,29%
République tchèque	97,691	3,52%
Belgique	95,924	3,46%
Roumanie	78,747	2,84%
Autriche	66,008	2,38%
Grèce	53,372	1,92%
Hongrie	50,691	1,83%
Bulgarie	43,644	1,57%
Finlande	38,992	1,41%
Suède	38,922	1,40%
Portugal	38,677	1,39%
Slovaquie	37,482	1,35%
Irlande	35,013	1,26%
Danemark	27,28	0,98%
Croatie	17,999	0,65%
Estonie	14,906	0,54%
Slovénie	14,171	0,51%
Lituanie	13,825	0,50%
Luxembourg	8,446	0,30%
Lettonie	7,212	0,26%
Chypre	6,75	0,24%
Malte	1,745	0,06%
TOTAL	2774,927	

Source : <https://fr.countryeconomy.com/>

3.1.5. Synthèse de l'analyse des émissions de CO2 par pays versus par habitants

En conclusion de cette première partie, nous pouvons dire que ce ne sont pas forcément les pays les plus pollués qui émettent le plus de CO2 par habitant. Le graphique de la figure 12 nous montre que ce sont les grands pays les plus peuplés qui sont les plus pollués à cause de leur nombre d'habitants, mais ce sont aussi les pays qui ont fait le plus d'efforts en matière de réduction des émissions de CO2. Du fait de leur plus grande taille, mais surtout de leur nombre d'habitants, ils participent d'avantage, malgré eux, à atteindre les objectifs fixés par l'Accord de Paris qui est de diminuer les émissions de CO2 de 55% jusqu'en 2030 par rapport au niveau constaté en 1990. Nous voyons que la part de la Belgique ne représente que 3,46% des émissions totales de CO2 en Europe. Ce qui veut dire que si des pays tels que l'Allemagne, la Pologne, l'Italie, la France et l'Espagne ne réduisent pas de manière

significative leurs émissions de CO₂, les efforts que la Belgique pourrait faire, même en réduisant ses émissions de plus de 50%, seraient presque insignifiants. C'est d'ailleurs dans la même optique que nous avons vu dans le chapitre précédent que William Nordhaus et Bjorn Lomborg estiment que la meilleure façon d'introduire une taxe sur le carbone est de l'instaurer au niveau mondial. Ce sont les pays les plus peuplés et historiquement très polluants qui doivent adopter des politiques climatiques plus ambitieuses afin d'obtenir un résultat probant dans la lutte contre le réchauffement climatique.

3.2. Présentation des 5 scénarios avec ou sans taxation carbone

3.2.1. Scénario 1 : La Belgique SANS la taxe carbone

Dans ce premier scénario, nous allons analyser les impacts macro-économiques dans le cas où la Belgique n'introduit pas de taxe carbone, mais continue à prendre des mesures micro-économiques sur son territoire afin de réduire ses émissions de GES d'ici fin 2030 par rapport au niveau constaté en 1990. Nous savons que dans le cadre de la politique énergétique et climatique de l'Union Européenne, la Belgique doit réduire ses émissions de GES de 47% pour 2030 par rapport au niveau constaté en 1990. Comme le montant des émissions de GES de la Belgique est connu pour l'année 1990 (116,634 millions de tonnes), nous avons retiré 47% de ce chiffre afin d'obtenir la projection du montant d'émissions de GES à atteindre au niveau national en 2030 et nous arrivons à 61,814 millions de tonnes de CO₂ (afin de faciliter le calcul de la projection des émissions de GES jusqu'à l'année 2030, nous considérons que tous les secteurs ETS et non ETS sont soumis aux mêmes objectifs de réduction de GES).

Pour pouvoir atteindre son objectif de réduction de 47%, la Belgique devra diminuer ses émissions de GES d'en moyenne **4,76%** par an (voir tableau ci-dessous) et ce à partir de 2022 jusque 2030.

Figure 18 : Projections des émissions de CO2 en Belgique de 2022 à 2030 (en MT)

ANNEES	CO2 total MT	CO2 To par habitant	Variation CO2 %
2030	61,814	5,35	-5,78%
2029	65,604	5,68	-5,46%
2028	69,394	6,00	-5,18%
2027	73,184	6,33	-4,92%
2026	76,974	6,66	-4,69%
2025	80,764	6,99	-4,48%
2024	84,554	7,32	-4,29%
2023	88,344	7,64	-4,11%
2022	92,134	7,97	-3,95%
2021	95,924	8,22	
		MOYENNE	-4,76%

Alors que les données historiques nous montrent que la moyenne de réduction des émissions de GES en Belgique ne s'élevait jusqu'à lors qu'à 1,27% par an (entre 2005 et 2021).

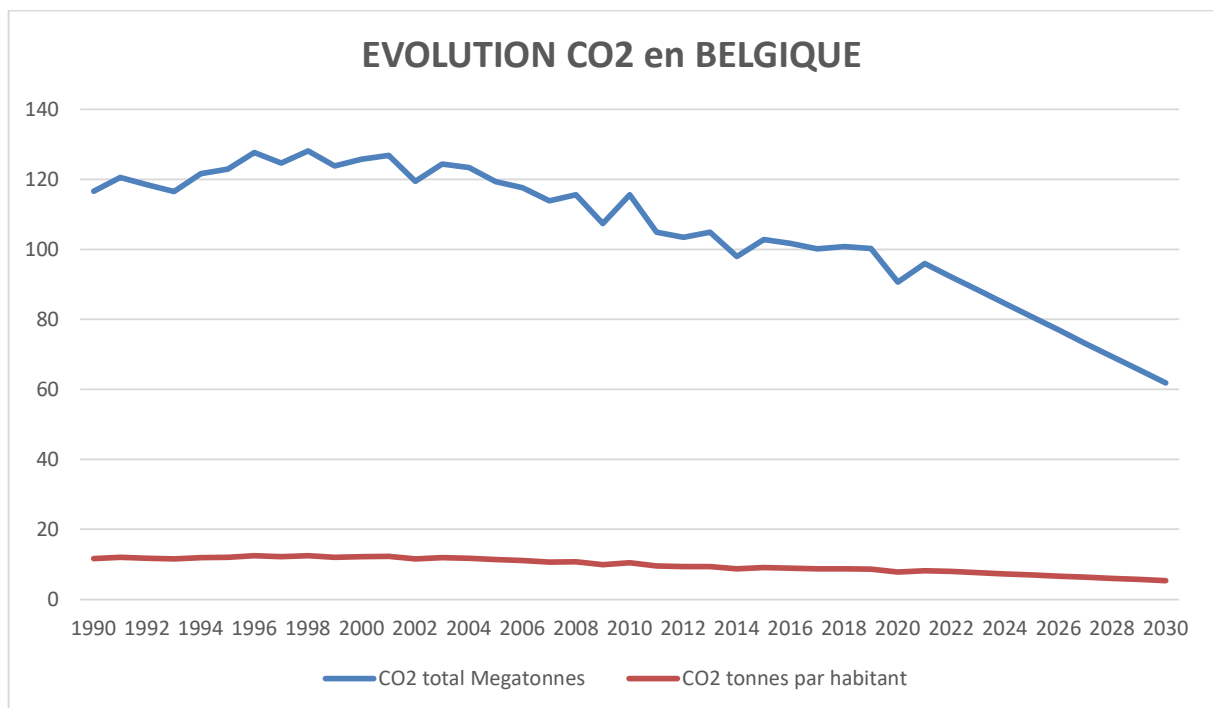
Figure 19 : Moyenne du taux de variation des émissions de CO2 en Belgique (entre 2005 et 2021) en pourcentage

ANNEES	CO2 total MT	CO2 To par habitant	Variation CO2 %
2021	95,924	8,22	5,74%
2020	90,714	7,81	-9,55%
2019	100,294	8,67	-0,54%
2018	100,841	8,77	0,72%
2017	100,117	8,76	-1,54%
2016	101,681	8,95	-1,06%
2015	102,774	9,1	4,85%
2014	98,02	8,74	-6,61%
2013	104,956	9,41	1,44%
2012	103,469	9,34	-1,39%
2011	104,932	9,53	-9,20%
2010	115,563	10,54	7,64%
2009	107,365	9,89	-7,09%
2008	115,563	10,72	1,52%
2007	113,837	10,64	-3,24%
2006	117,652	11,08	-1,42%
2005	119,344	11,32	-1,84%
		MOYENNE	-1,27%

Source : <https://fr.countryeconomy.com/>

Le graphique ci-dessous nous montre l'évolution des émissions de GES en Belgique de 1990 jusqu'à 2030. Nous constatons qu'elles avaient tendance à augmenter jusqu'en 2004, et qu'à partir de 2005, certainement sous l'effet des accords pris dans le cadre de la CCNUCC, mais surtout du Protocole de Kyoto, elles commencent à diminuer de manière progressive jusqu'en 2021. A l'aide du graphique ci-dessous, nous voyons que l'effort à fournir sur les huit prochaines années pour atteindre l'objectif de réduction de 47% fixé par l'Union Européenne devra être beaucoup plus important que ce qui a été accompli au cours des années précédentes.

Figure 20 : Evolution des émissions de CO2 en Belgique depuis 1990 en millions de tonnes



Source : <https://fr.countryeconomy.com/>

Dans ce scénario, les entreprises devront réorienter leurs dépenses et investissements en faveur des énergies polluantes vers des alternatives vertes et les particuliers devront modifier leurs habitudes de consommation en limitant leurs usages liés à des énergies fossiles responsables d'une quantité élevée d'émissions de CO2 dans l'atmosphère pour se tourner vers des comportements plus respectueux de l'environnement.

Selon les chiffres publiés par l'OCDE en 2021 (www.data.oecd.org), les prévisions du PIB à long terme présente une légère croissance entre 2022 et 2030, ce qui prouve que la performance et la croissance économique du pays ne seront pas impactées négativement. En effet, le PIB profitera d'une accélération des investissements dans le secteur du bâtiment

(isolation des habitations et travaux réalisés en vue d'un meilleur rendement énergétique) et des énergies renouvelables.

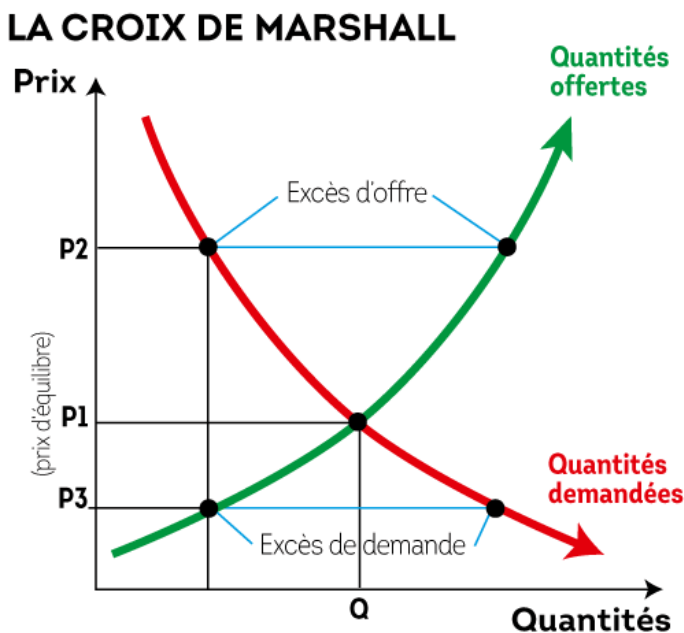
La compétitivité des industries à forte densité énergétique et exposées au commerce international continuera d'être assurée car elles pourront toujours bénéficier de la gratuité des quotas de CO₂. Elles ne devront donc pas faire face à des concurrents étrangers soumis à des politiques climatiques moins strictes et pouvant se permettre d'offrir des meilleurs prix grâce à des coûts de production inférieurs.

Le risque de fuite carbone ou de délocalisation des entreprises établies sur notre territoire ne devrait pas être plus importante qu'à son habitude, étant donné que nous restons dans un contexte d'objectifs de quantités à atteindre et qu'il n'est pas question d'ajouter de taxe supplémentaire dans ce scénario.

Si la Belgique atteint son objectif de réduction de GES à l'horizon 2030 en diminuant en moyenne ses émissions de 4,76% par an, les factures d'énergie des entreprises et des ménages seront à la baisse également puisqu'elles sont proportionnelles à notre consommation en énergie fossile. Nos importations d'énergie depuis l'étranger diminueraient également ce qui permettrait d'alléger la facture énergétique :

- D'une part grâce à la diminution des quantités commandées
- D'autre part grâce à une potentielle baisse des prix liée à une baisse de la demande des consommateurs (principe de la loi de l'offre et de la demande par l'économiste anglais Alfred Marshall dans un contexte de concurrence pure et parfaite).

Figure 21 : La Croix de Marshall



Source : <https://www.pourleco.com/le-dico-de-l-eco/loi-de-loffre-et-de-la-demande>

En conclusion, ce scénario semble plus profiter aux entreprises puisque leur compétitivité et leur développement économique n'est pas mis en danger. Les ménages sont également écartés d'un éventuel impact négatif étant donné qu'aucune taxe supplémentaire ne vient peser sur leur pouvoir d'achat. Par contre, en ce qui concerne les objectifs climatiques, parvenir à accélérer ses diminutions de CO2 sans mettre en place un mécanisme de marché supplémentaire semble illusoire. La Belgique n'a que peu d'espoir de voir ses émissions de CO2 diminuer de 47% d'ici 2030 sans introduire un système de levier tel qu'une tarification carbone et devra donc compter sur les autres pays de l'Union européenne pour atteindre l'objectif global de 55% de réduction de GES en 2030. La taxe carbone serait un des outils les plus efficaces pour infléchir la direction des émissions de carbone au niveau national et participer à l'effort commun de réduction des émissions de CO2. Contrairement au Protocole de Kyoto, l'Accord de Paris ne prévoit pas de sanctions pour les pays ne respectant pas leurs engagements, donc le déficit budgétaire ne sera pas amplifié par un éventuel non-respect des objectifs.

3.2.2. Scénario 2 : La Belgique AVEC la taxe carbone SANS recyclage des recettes

Dans ce deuxième scénario, nous allons analyser les impacts macro-économiques dans le cas où la Belgique introduit une taxe carbone sans redistribuer les recettes récoltées par l'introduction de cette nouvelle taxe. Le montant est fixé à 40€ par tonne de CO2 émis à partir du 1^{er} janvier 2022 et ce, pendant 5 ans. Ensuite, on fait évoluer le montant de la taxe carbone de 10€ pour les années allant de 2027 à fin 2030. Comme pour le scénario précédent, nous reprenons le montant des émissions de CO2 en 1990 qui est de 116,634 millions de tonnes auquel nous déduisons 47%, ce qui nous amène à un objectif de 61,814 millions de tonnes de CO2 à fin 2030. Afin de faciliter le calcul de la projection des émissions de GES jusqu'à l'année 2030, nous considérons que tous les secteurs ETS et non ETS sont soumis aux mêmes objectifs de réduction de GES et que les prix de quotas de CO2 sont alignés de façon simultanée à celui de la taxe carbone.

Sur base des projections d'émissions de CO2 calculées sur la période 2022-2030, nous pouvons estimer le montant des recettes annuelles que la mise en place d'une taxe carbone pourrait rapporter à l'Etat.

Figure 22 : Calcul des prévisions des recettes de la taxe carbone jusque 2030

ANNEES	CO2 Belgique (MT)	PRIX TAXE CARBONE €	RECETTES TAXE CARBONE (millions €)
2030	61,64	50	3.082,00 €
2029	65,604	50	3.280,20 €
2028	69,394	50	3.469,70 €
2027	73,184	50	3.659,20 €
2026	76,974	40	3.078,96 €
2025	80,764	40	3.230,56 €
2024	84,554	40	3.382,16 €
2023	88,344	40	3.533,76 €
2022	92,134	40	3.685,36 €

Sur ce 1^{er} tableau, nous constatons que les recettes de la taxe carbone diminuent pendant les 5 premières années étant donné que le prix de la taxe reste inchangé, mais que les quantités d'émissions de CO2 sont en baisse. Ensuite, du fait de l'augmentation du prix de la taxe carbone de 40€ à 50€ en 2027, les recettes remontent au même niveau de celui calculé pour 2022, malgré des quantités d'émissions de CO2 toujours en baisse.

En multipliant le prix de la taxe carbone par la quantité d'émissions de CO2 par habitants, nous pouvons également estimer le coût qu'engendrerait la mise en place d'une telle taxe au niveau de la population.

Figure 23 : Calcul des prévisions des coûts de la taxe carbone jusqu'en 2030 par habitants

ANNEES	CO2 To par habitant	PRIX TAXE CARBONE €	COUTS TAXE CARBONE PAR HABITANT (€)
2030	5,35	50	267,50 €
2029	5,68	50	284,00 €
2028	6,00	50	300,00 €
2027	6,33	50	316,50 €
2026	6,66	40	266,40 €
2025	6,99	40	279,60 €
2024	7,32	40	292,80 €
2023	7,64	40	305,60 €
2022	7,97	40	318,80 €

Les coûts de la taxe carbone par habitants diminuent d'année en année au fur et à mesure que les émissions de GES baissent. Ce coût est revu à la hausse en 2027 via une augmentation du prix de la taxe qui passe de 40€ à 50€ la tonne. Pendant la première année, un habitant devrait dépenser 26,5 € par mois et 22,3 € mensuellement dans le courant de l'année 2030.

Pour rappel, dans ce scénario, les recettes de la taxe carbone récoltées par l'Etat ne font pas l'objet d'une redistribution en faveur des entreprises et des ménages, mais elles sont utilisées pour réduire le déficit budgétaire de la Belgique. Les ménages à faibles revenus risquent d'être lourdement impactés par l'entrée en vigueur d'une taxe carbone à 40€ la tonne sans plan de redistribution de la taxe. Une personne isolée bénéficiant des allocations de chômage

perçoit en 2022 un montant mensuel de 1270,88€ (source : www.onem.be) auquel elle devrait déduire 22,3€ supplémentaire, c'est-à-dire presque 2% de ses allocations.

De plus, la Belgique est le deuxième pays au monde qui taxe le plus ses travailleurs, après la Slovaquie. (Source : www.countryeconomy.com).

Figure 24 : Impôt sur le revenu de travailleurs en Belgique

Belgique - Impôts sur le revenu des travailleurs			
Date	Seule 100% SM	Taux d'imposition maximal	Seuil (multiple du SM)
2021	39,8%	60,2%	1,0
2020	39,3%	60,2%	1,1
2019	39,4%	60,2%	1,0
2018	39,9%	60,2%	1,0
2017	40,6%	60,2%	1,0
2016	40,7%	60,5%	1,0
2015	42,0%	58,4%	1,0

Source : <https://fr.countryeconomy.com/>

Dans ce cas précis, l'introduction d'une taxe carbone serait mal accueillie par la population et difficilement supportable vu la fiscalité déjà importante appliquée sur le travail dans notre pays. Même si les réductions de consommations d'énergie amèneront à une baisse du montant de la facture énergétique, la perte de revenu (baisse du pouvoir d'achat) liée notamment à l'introduction de la taxe fera baisser la consommation générale des ménages à moyen terme.

Au niveau du PIB, celui-ci continuera de profiter d'une accélération des investissements dans le secteur du bâtiment (isolation des habitations et travaux réalisés en vue d'un meilleur rendement énergétique) et des énergies renouvelables, mais sa croissance se verra quelque peu ralentie. En effet, une diminution des exportations liées à la hausse des prix est à prévoir ce qui se traduit par une baisse de l'activité économique.

Aussi le risque de fuite carbone est plus important dans ce cas de figure et la compétitivité des entreprises belges exposées au commerce international est mise à rude épreuve, car elles sont soumises à des réglementations environnementales strictes et coûteuses sans bénéficier d'aide pour compenser ces charges supplémentaires.

La dette publique de la Belgique qui s'élève déjà à 562.532 millions € à fin septembre 2022 (source : www.countryeconomy.com) profitera d'une aide supplémentaire de 3685,36 millions € à la fin de cette année ce qui permettra donc de réduire le déficit budgétaire.

De plus, la probabilité qu'a la Belgique de pouvoir respecter ses engagements environnementaux est plus élevée puisque, via ce système de levier, elle va inciter les entreprises et les particuliers à réduire leurs émissions de CO2 de manière plus rapide.

En conclusion, ce scénario profite à l'Etat puisqu'il lui permet de gonfler ses recettes, de réduire son déficit budgétaire et de remplir ses engagements liés à la politique énergétique et climatique de l'Union européenne. Par contre, il n'est ni favorable aux entreprises ni aux consommateurs belges puisque leurs charges vont s'alourdir et le montant de leurs investissements en vue d'économiser de l'énergie va lourdement impacter leur portefeuille. Ce scénario risquerait même de créer des mouvements contestataires comme cela s'est passé en France avec les manifestations des gilets jaunes. Les bénéfices escomptés par la mise en place d'une taxe carbone seraient alors effacés par les impacts économiques négatifs.

3.2.3. Scénario 3 : La Belgique AVEC la taxe carbone et AVEC recyclage des recettes

Dans ce troisième scénario, nous allons analyser les impacts macro-économiques dans le cas où la Belgique introduit une taxe carbone avec système de redistribution des recettes récoltées par l'introduction de cette nouvelle taxe. Le montant de départ est fixé à 40€ par tonne de CO2 émis à partir du 1^{er} janvier 2022 et ce, pendant 5 ans. Comme dans le cas précédent, on augmente le montant de la taxe à 50€ sur la période allant de 2027 à 2030. L'objectif en termes de montant d'émissions de CO2 reste identique, c'est-à-dire 61,814 millions de tonnes en 2030. Le montant des recettes provenant de l'instauration de la taxe carbone ne diffère pas non plus. La différence fondamentale dans ce scénario par rapport au précédent est que les recettes sont redistribuées afin de compenser la hausse des prix émanant de la mise en place de la taxe carbone. On peut imaginer plusieurs formes de redistribution des recettes :

- Baisser l'impôt sur le revenu des travailleurs
- Des subventions aux entreprises et des aides aux particuliers afin de promouvoir des actions de réduction énergétiques (placement de panneaux photovoltaïques, éolienne, isolation des bâtiments)
- Diminuer la TVA sur les produits peu ou pas énergivores

De cette manière, l'introduction d'une taxe carbone au niveau national serait mieux accueillie par la population et plus facilement supportable vu que le pouvoir d'achat ne serait pas impacté négativement. Comme nous l'avons vu dans le chapitre 2 de ce travail, l'un des éléments qui a contribué à la réussite de l'introduction de la taxe carbone sur le sol suédois est l'évolution progressive de son prix, de manière à laisser le temps aux entreprises et aux ménages de pouvoir modifier leurs comportements et leurs habitudes de consommation énergétique.

Au niveau du PIB, celui-ci continuera toujours de profiter d'une accélération des investissements (amélioration du taux d'excédents des entreprises), et sa croissance sera même accélérée du fait que l'on observera une amélioration au niveau des exportations et une hausse de la consommation générale des ménages (leur revenu augmente contrairement à la simulation précédente). A cela s'ajoute des factures énergétiques plus basses grâce aux réductions progressives des consommations d'énergie.

Le risque de fuite carbone diminue dans le cas de l'introduction d'une taxe carbone en Belgique avec redistribution de recettes contrairement au scénario qui ne prévoit aucune forme de recyclage de la taxe, vu que les entreprises recevront des compensations afin que cette nouvelle taxe ne représente pas une charge supplémentaire qui pourrait peser lourdement d'un point de vue économique par rapport à d'autres entreprises situées dans des pays où la législation environnementale est moins ambitieuse.

La probabilité que la Belgique atteigne ses objectifs de réduction d'émissions de CO2 reste grande dans ce cas de figure puisque la taxe carbone va inciter les entreprises et les consommateurs à adopter des comportements moins énergivores et plus respectueux de l'environnement.

En conclusion, ce scénario serait bénéfique aussi bien pour les particuliers que pour les entreprises belges puisque l'augmentation des prix dû à l'entrée en vigueur d'un prix sur le carbone est compensée par des mesures gouvernementales prises dans d'autres secteurs afin de ne pas entraver le pouvoir d'achat des consommateurs et la compétitivité des entreprises. En parallèle, la réduction des émissions de GES sera accélérée via ce système de levier et permettra à notre pays de remplir ses engagements dans le cadre de la politique énergétique et climatique de l'Union européenne.

3.2.4. Scénario 4 : La taxe carbone instaurée au niveau de l'Europe

Dans ce quatrième scénario, nous allons analyser les impacts macro-économiques en Belgique dans le cas où une taxe carbone est introduite de manière uniforme dans tous les pays européens (Europe des 27) à partir de 2022 et ce, à un montant de 40€ pendant les cinq premières années pour passer à 50€ à partir de 2027 jusqu'à 2030. En parallèle, le prix des quotas en vigueur dans les secteurs ETS sont alignés simultanément au prix de la taxe carbone. Dans ce scénario, les recettes provenant de la taxation sur le carbone sont redistribuées en Belgique et dans les autres pays de l'Union européenne sous forme d'allégement sur la fiscalité dans d'autres secteurs ou sous forme d'aide aux ménages. Aussi, tous les pays continuent de mener des actions environnementales au niveau national de manière à atteindre les objectifs de réduction de CO2 fixés par l'Union européenne (CDN). Nous savons que dans le cadre de la politique énergétique et climatique, l'Union européenne s'est engagée à réduire ses émissions de GES de 55% pour 2030 par rapport au niveau constaté en 1990 (source : Banque Centrale Européenne). Comme le montant des émissions

de GES de l'Union européenne est connu pour l'année 1990 (3819,236 millions de tonnes), nous avons retiré 55% de ce chiffre afin d'obtenir la projection du montant d'émissions de GES à atteindre au niveau européen en 2030 et nous arrivons à 1718,656 millions de tonnes de CO2 (source : www.countryeconomy.com).

Pour pouvoir atteindre son objectif de réduction de 55%, l'Europe des 27 devra diminuer ses émissions de GES d'en moyenne **5,18%** par an (voir tableau ci-dessous) et ce à partir de 2022 jusque 2030.

Figure 25 : Calculs des projections de variation des émissions de CO2 en Europe en pourcentage

ANNEES	CO2 total MT	Variation CO2 %
2030	1718,656	-6,39%
2029	1836,023	-6,01%
2028	1953,386	-5,67%
2027	2070,749	-5,36%
2026	2188,112	-5,09%
2025	2305,475	-4,84%
2024	2422,838	-4,62%
2023	2540,201	-4,42%
2022	2657,564	-4,23%
2021	2774,927	
	MOYENNE	-5,18%

Alors que les données historiques nous montrent que la moyenne de réduction des émissions de GES en Europe ne s'élevait jusqu'à lors qu'à 1,63% par an (entre 2005 et 2021).

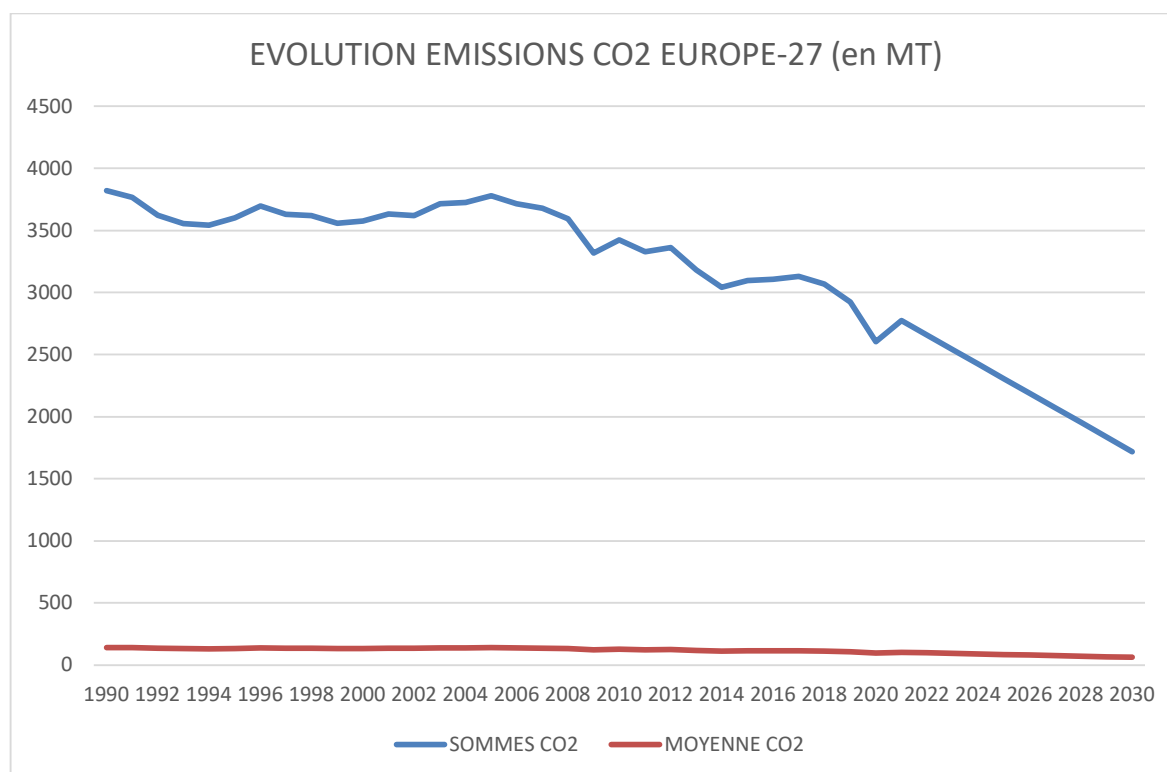
Figure 26 : Moyenne de la variation des émissions de CO2 de 2005 à 2021

Moyenne réduction émissions CO2 de 2005 à 2021	
2021	1,50%
2020	-1,68%
2019	-1,00%
2018	-2,30%
2017	-7,72%
2016	3,24%
2015	-2,78%
2014	1,01%
2013	-5,34%
2012	-4,43%
2011	1,85%
2010	0,29%
2009	0,76%
2008	-1,97%
2007	-4,78%
2006	-10,85%
2005	6,52%
MOYENNE	-1,63%

Le graphique ci-dessous nous montre l'évolution des émissions de GES en Europe de 1990 jusqu'à 2030.

Nous constatons que les émissions de GES avaient tendance à augmenter jusqu'en 2004, et à partir de 2005, certainement sous l'effet des accords pris dans le cadre de la CCNUCC mais surtout du Protocole de Kyoto, les émissions de GES commencent à diminuer de manière progressive jusqu'en 2021. On peut se rendre compte facilement, à l'aide du graphique ci-dessous, que l'effort à réaliser sur les huit prochaines années pour atteindre l'objectif fixé par l'Union européenne devra être beaucoup plus important que ce qui a été accompli jusqu'à présent.

Figure 27 : Evolution des émissions de CO2 en Europe-27 en million de tonnes



Source : <https://fr.countryeconomy.com/>

Une taxe carbone introduite de manière uniforme dans l'ensemble des pays de l'Union européenne profiterait largement au PIB de la Belgique puisque 76,6% des exportations belges en 2021 sont dirigées vers le marché intérieur européen (source : www.nbb.be).

L'introduction des différentes mesures et actions dans l'ensemble des pays de l'UE aurait des effets largement positifs sur le PIB belge suite à l'augmentation importante des importations et des exportations. En effet, étant donné que tous les pays en Europe seraient sur le même

pied d'égalité en matière de fiscalité carbone, la compétitivité des entreprises de notre pays ne seraient pas désavantagées par rapport aux autres entreprises situées sur le sol européen puisqu'elles suivraient toutes une politique environnementale ambitieuse.

Comme un prix carbone appliqué à une seule zone peut impacter les échanges commerciaux, le risque de fuite carbone serait plus important dans ce cas de figure, car il inciterait les entreprises belges à délocaliser leurs activités dans des pays hors UE sans tarification carbone afin de réaliser des économies sur les coûts d'énergie et de production. C'est en cela que la mise en place d'un mécanisme d'ajustement à la frontière (MACF) pourrait aider à protéger, de manière efficace, la compétitivité de nos entreprises belges et européennes, et permettrait d'éviter une augmentation des émissions dans les pays tiers, ce qui nuirait à l'efficacité des politiques climatiques menées sur notre territoire. Cette idée a été évoquée dans le Pacte Vert adopté par l'Union Européenne en 2019 (source : www.chaireeconomieduclimat.org).

Sur base des projections d'émissions de CO2 calculées sur la période 2022-2030, nous pouvons estimer le montant des recettes annuelles de la mise en place d'une taxe carbone au niveau du territoire européen

Figure 28 : Calcul des prévisions des recettes de la taxe carbone jusque 2030

ANNEES	CO2 total Megatonnes	PRIX TAXE CARBONE (€)	RECETTES TAXE CARBONE (millions €)
2030	1718,656	50 €	85.932,80 €
2029	1836,023	50 €	91.801,15 €
2028	1953,386	50 €	97.669,30 €
2027	2070,749	50 €	103.537,45 €
2026	2188,112	40 €	87.524,48 €
2025	2305,475	40 €	92.219,00 €
2024	2422,838	40 €	96.913,52 €
2023	2540,201	40 €	101.608,04 €
2022	2657,564	40 €	106.302,56 €

Sur le tableau ci-dessus, nous voyons que les recettes globales de la taxe carbone diminuent pendant les 5 premières années étant donné que le prix de la taxe reste inchangé, mais que les quantités d'émissions de CO2 sont en baisse. Ensuite, du fait de l'augmentation du prix de la taxe carbone de 40€ à 50€, les recettes en 2027 remontent presque au niveau de celles de 2022, malgré des quantités d'émissions de CO2 toujours en baisse.

Les recettes résultant de la mise en place d'une taxe carbone sur le sol européen pourraient être utilisées par chaque pays de différentes manières :

- Baisser l'impôt sur le revenu des travailleurs (dans les pays où les taxes sur les revenus des travailleurs sont déjà élevées comme la Slovaquie, le Portugal et la Belgique)
- Accorder des subventions aux entreprises et aux particuliers afin de promouvoir des actions de réduction énergétiques (placement de panneaux photovoltaïques, éolienne, isolation des bâtiments)
- Accorder des chèques verts d'aide aux ménages à faibles revenus

Idéalement, les pays les plus riches et les mieux développés devraient consacrer une partie de leurs recettes pour aider les pays en développement de l'Union européenne à réduire leurs émissions de GES via le financement de projets ayant pour objectifs la réduction d'émissions de CO2, car il ne faut pas oublier que les pays les plus vulnérables ont le moins de part de responsabilité dans le réchauffement climatique et qu'il serait donc normal que leur contribution économique soit inférieure à l'effort devant être réalisé par les pays fortement industrialisés.

Au niveau de la Belgique, les recettes récoltées par la mise en place d'une taxe carbone au niveau européen seraient les mêmes que celles dans le cas où elle serait introduite au niveau belge, car les recettes sont calculées en fonction des quantités d'émissions de CO2 et la Belgique a, dans ce scénario, toujours le même objectif de réduction de CO2 fixé à 47% par l'Union européenne.

Figure 29 : Calcul des prévisions des recettes de la taxe carbone jusque 2030 (idem figure 22)

ANNEES	CO2 Belgique (MT)	PRIX TAXE CARBONE €	RECETTES TAXE CARBONE (millions €)
2030	61,64	50	3.082,00 €
2029	65,604	50	3.280,20 €
2028	69,394	50	3.469,70 €
2027	73,184	50	3.659,20 €
2026	76,974	40	3.078,96 €
2025	80,764	40	3.230,56 €
2024	84,554	40	3.382,16 €
2023	88,344	40	3.533,76 €
2022	92,134	40	3.685,36 €

Dans le cas d'une taxe carbone introduite au niveau européen, on pourrait imaginer que, dans un souci d'entraide entre les différents pays de l'UE, les pays développés devraient consacrer une part de 20% de leurs recettes pour des projets environnementaux localisés dans des pays en développement qui sont les plus vulnérables et qui auront le plus de difficulté à supporter l'ajout de cette taxe. Pour la Belgique, le tableau ci-dessous nous montre dans la dernière colonne le solde des recettes dont elle aurait droit afin d'octroyer des aides aux entreprises et aux ménages.

Figure 30 : Calcul du solde des recettes pour la Belgique

ANNEES	RECETTES TAXE CARBONE (millions €)	-20% (part UE) €	SOLDE RECETTES (millions €)
2030	3.082,00 €	616,40 €	2.465,60 €
2029	3.280,20 €	656,04 €	2.624,16 €
2028	3.469,70 €	693,94 €	2.775,76 €
2027	3.659,20 €	731,84 €	2.927,36 €
2026	3.078,96 €	615,79 €	2.463,17 €
2025	3.230,56 €	646,11 €	2.584,45 €
2024	3.382,16 €	676,43 €	2.705,73 €
2023	3.533,76 €	706,75 €	2.827,01 €
2022	3.685,36 €	737,07 €	2.948,29 €

En conclusion, le scénario d'une taxe carbone introduite uniformément sur le territoire européen serait bénéfique aux entreprises et aux consommateurs belges dans le cas où un mécanisme d'ajustement à la frontière est mis en place en parallèle afin de protéger l'économie, l'industrie et l'emploi. De plus, comme une partie des recettes provenant de la taxation sont recyclées dans d'autres secteurs afin de compenser une hausse des prix liée aux produits responsables d'un taux élevé d'émissions de CO₂, le pouvoir d'achat des ménages et la compétitivité des entreprises belges ne seraient pas impactées négativement. Enfin, la taxe carbone donnerait un coup de fouet à l'accélération de la diminution des GES et garantirait à l'Union Européenne d'atteindre son objectif de réduction de 55% de ses émissions de GES en 2030 par rapport au niveau constaté en 1990. La baisse des importations et la réduction des consommations d'énergie ferait diminuer la facture aussi bien au niveau des entreprises que des ménages.

3.2.5. Scénario 5 : La taxe carbone instaurée au niveau mondial

Dans ce dernier scénario, nous allons analyser les impacts macro-économiques en Belgique dans le cas où une taxe carbone est introduite de manière uniforme dans tous les pays du monde à partir de 2021 à un prix de 40€ pendant les cinq premières années, ensuite elle est augmentée à 50€ à partir de 2027 jusqu'à 2030. En parallèle, le prix des quotas en vigueur dans les secteurs ETS évolue simultanément au même niveau que le prix de la taxe carbone. Dans ce scénario, les recettes provenant de la taxation sur le carbone sont redistribuées sous forme d'allègement fiscal dans d'autres secteurs ou sous forme d'aide aux ménages. Aussi, tous les pays continuent de mener des actions environnementales déterminées au niveau national (CDN) de manière à atteindre les objectifs au niveau des températures de l'Accord de Paris qui est de maintenir l'augmentation des températures à un niveau bien inférieur à 2°C par rapport au niveau préindustriel jusqu'à fin 2050 et par la suite d'accroître encore les efforts pour limiter la hausse des températures en dessous de 1,5°C d'ici jusqu'à fin 2100.

Comme il est fastidieux de trouver des objectifs chiffrés de réduction de CO₂ pour tous les pays, nous avons repris les émissions globales d'émissions de CO₂ depuis 1990 jusqu'à 2021 et nous avons établi une projection des émissions globales de CO₂ jusqu'en 2030 en considérant que l'objectif minimum global à atteindre pour 2030 est de réduire les émissions de CO₂ au moins au même niveau que ceux constatés en 1990 ce qui veut dire à 20625 millions de tonnes. Comme nous le montre le tableau ci-dessous, les émissions de CO₂ devraient diminuer en moyenne de 6,084% à partir de cette année afin de pouvoir atteindre l'objectif de 20625 millions de tonnes en 2030.

Figure 31 : Calcul des projections des émissions mondiales de CO2 en millions de tonnes et variation en pourcentage

ANNEES	CO2 total MT	Variation CO2 %
2030	20625	-7,749%
2029	22357,5	-7,192%
2028	24090	-6,709%
2027	25822,5	-6,287%
2026	27555	-5,915%
2025	29287,5	-5,585%
2024	31020	-5,290%
2023	32752,5	-5,024%
2022	34485	-5,000%
	MOYENNE	-6,084%

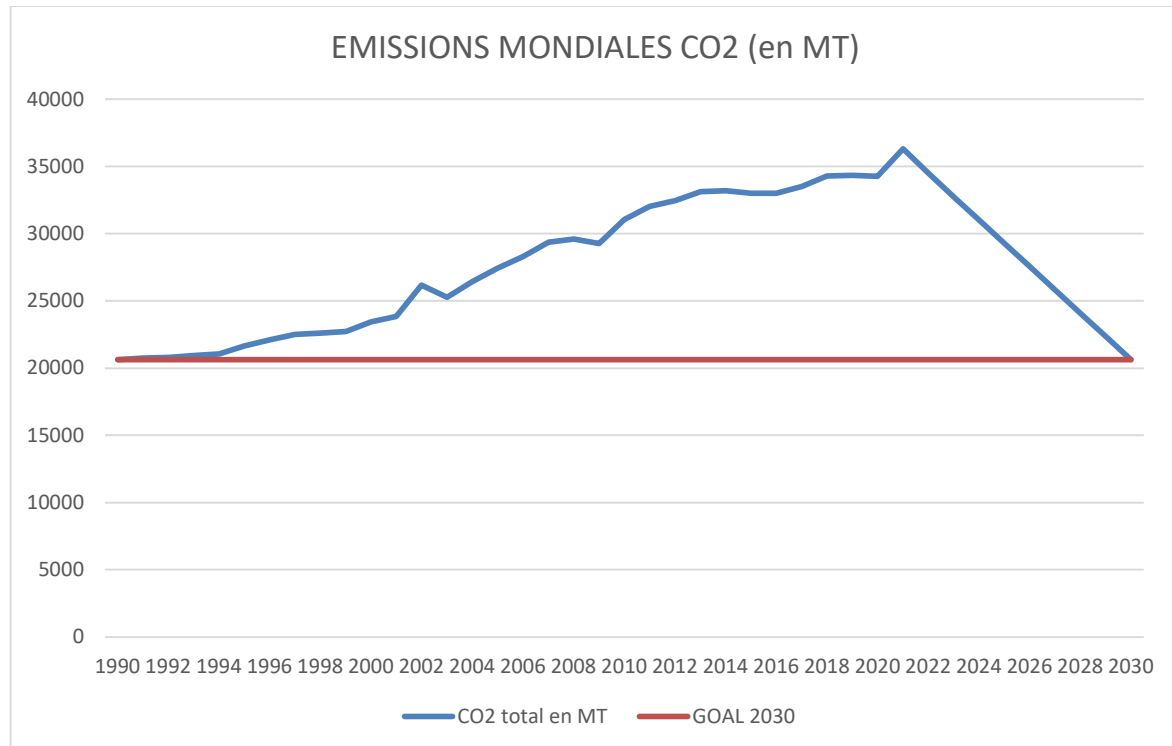
Entre 2005 et 2021, les émissions de CO2 ont augmenté en moyenne de 1,905% annuellement, comme nous le montre le tableau ci-dessous.

Figure 32 : Calcul de la variation des émissions mondiales de CO2 en pourcentage

ANNEES	CO2 total MT	Variation CO2 %
2021	36300	5,945%
2020	34263	-0,236%
2019	34344,006	0,159%
2018	34289,551	2,312%
2017	33514,538	1,502%
2016	33018,556	0,070%
2015	32995,536	-0,612%
2014	33198,73	0,240%
2013	33119,383	2,030%
2012	32460,317	1,372%
2011	32021,108	3,149%
2010	31043,477	6,069%
2009	29267,375	-1,110%
2008	29595,752	0,773%
2007	29368,779	3,766%
2006	28302,932	3,241%
2005	27414,328	3,707%
	MOYENNE	1,905%

Sur le graphique ci-dessous, nous constatons que les émissions de CO2 au niveau mondial ont toujours eu tendance à augmenter depuis 1990 et qu'elles n'ont pratiquement pas connu de diminution. En 2021, qui est la dernière année pour laquelle les chiffres précis d'émissions de CO2 sont connus, nous sommes même arrivés à un pic, contrairement aux scénarios belge et européen qui eux présentent une diminution des émissions à partir de 2005.

Figure 33 : Evolution des émissions mondiales de CO2 depuis 1990 en millions de tonnes



Source : <https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/EN.ATM.CO2E.KT>

Contrairement aux scénarios belges et européens qui montraient un effort significatif à partir de 2005 en matière de réduction des émissions de CO2, le scénario au niveau international se présente de manière moins prometteuse. En effet, les émissions de CO2 n'ont pratiquement jamais connu de baisse depuis 1990, ce qui veut dire que l'effort à fournir pour redescendre au niveau de 1990 semble irréalisable.

Aussi, pour pouvoir instaurer et appliquer une taxe carbone au niveau international, il est nécessaire d'obtenir l'accord de tous les pays du monde à l'unanimité : c'est le principe du Consensus établi par l'OMC. (Source : www.globalnegotiator.com). Comme un accord commun est presque impossible à obtenir au niveau international, les pays industrialisés ont tenté d'instaurer un système de pondération des voix, mais les pays en développement ont rejeté leur proposition. Cela veut dire que l'introduction de la taxe carbone à 40€ pendant 5 ans puis à 50€ à partir de 2027 jusque 2030 ne sera jamais accepté par tous les pays, surtout les pays en développement qui sont plus vulnérables. A Ce niveau de taille de marché, il sera

nécessaire de penser à l'introduction d'une taxe carbone de manière différente. Nous allons proposer deux autres approches proposées par des économistes :

La première solution est celle amenée par William Nordhaus (sur base du rapport généré par le modèle intégré de l'Université de Yale) qui suggère l'harmonisation des politiques nationales. Elle permettrait de mettre en œuvre des actions environnementales moins coûteuses et donc plus économiques. Il cite : « *Son objectif est de coordonner les politiques par des prix ou des taxes plutôt que par une limitation quantitative des émissions.* » L'idée est de fixer un prix commun à tous les pays (il prend comme exemple 10 dollars la tonne de CO₂ sur une durée de 10 ans), et chaque pays conserverait la liberté de revoir sa fiscalité nationale de manière à introduire de manière efficace cette taxation sur le carbone. Il sous-entend également que les bénéfices générés par la taxe seront redistribués et pourra servir à réduire d'autres taxes pour compenser les effets d'une hausse des prix de l'énergie.

La deuxième approche est celle proposée par Jean Château et Gregor Swherhoff, tous deux économistes dans le département des études du FMI (source : www.imf.org). Tous deux sont également d'avis que la taxe carbone constitue l'un des meilleurs mécanismes de marché pour inciter les entreprises et les consommateurs à adopter des comportements moins polluants, mais les industries craignent une perte de compétitivité internationale surtout dans les secteurs à fortes émissions comme l'acier ou la chimie. En fait, ces économistes proposent un prix plancher allant de 25 à 75 dollars la tonne de CO₂ émise. Le prix serait fixé en fonction du développement économique de chaque pays et il tiendrait compte de son degré de responsabilité :

- 25 \$ pour les pays à faible revenu
- 50 \$ pour les pays à revenu intermédiaire
- 75 \$ pour les pays à revenu élevé

D'après leurs analyses, la plupart des pays à revenu intermédiaire et à faible revenu n'ont pas pris d'engagements assez ambitieux pour le climat dans leurs CDN et l'instauration de prix planchers les forceraient à augmenter leurs efforts pour atteindre les objectifs climatiques. Selon eux, en l'absence d'un accord mondial, les objectifs ne pourront être atteints que par les pays à revenu élevé ayant une politique climatique ambitieuse, mais, dans l'ensemble, les émissions de CO₂ ne tendraient pas à diminuer comme c'est d'ailleurs le cas depuis 1990. De plus, l'avantage d'un accord mondial est qu'il ne serait plus nécessaire d'appliquer un mécanisme d'ajustement carbone aux frontières (MACF) contrairement au scénario précédent puisque tous les pays agiraient ensemble. Selon leurs estimations, le PIB mondial réduirait de 1,5% d'ici à 2030 ce qu'ils considèrent être un impact modéré sur la croissance économique mondiale.

En conclusion de ce dernier scénario, et au vu de l'évolution globale des émissions de CO₂, il apparaît qu'un accord mondial serait le plus approprié pour pouvoir atteindre l'objectif climatique énoncé dans l'Accord de Paris. Pour rappel, celui-ci est de maintenir l'augmentation des températures à un niveau bien inférieur à 2°C par rapport au niveau préindustriel jusqu'à fin 2050 et par la suite d'accroître encore les efforts pour limiter la hausse des températures en dessous de 1,5°C d'ici jusqu'à fin 2100. Mais, vu le principe de consensus établi par l'OMC, il y a très peu de chance, voir même aucune, que tous les pays aboutissent un jour à un commun accord en matière de tarification carbone, au grand détriment de la planète. En ce qui concerne la Belgique et les impacts macro-économiques, ceux-ci seraient semblables à ceux observés dans le scénario précédent, c'est-à-dire celui qui prévoit une introduction de la taxe carbone au niveau européen avec un système de MACF.

Chapitre 4 : Conclusion et recommandations

Tout d'abord, sur base de l'analyse des différents scénarios, nous pouvons déduire que la taxe carbone devrait être instaurée au niveau du marché européen. En effet, il ressort de la partie empirique que le scénario n°4 s'avère être le plus réaliste et le plus efficace pour simultanément induire la réduction des émissions de CO₂ et protéger l'économie de la Belgique. Il prévoit une introduction de la taxe carbone au niveau européen avec une redistribution des recettes de la taxe. Pour préserver la compétitivité des entreprises européennes par rapport au reste du monde, ce scénario doit absolument être accompagné du système de MACF.

L'inconvénient de cette approche est qu'elle n'engage pas tous les pays du monde dans une politique environnementale ambitieuse. Si les émissions de GES ne diminuent pas de manière globale sur les autres continents, les efforts énergétiques fournis par l'Europe des 27 seront annulés. C'est pour cela que, d'un point de vue climatique, le scénario 5 constituerait une meilleure piste à envisager pour maintenir la hausse des températures en dessous de 2°C d'ici 2050. C'est d'ailleurs le scénario préconisé par plusieurs économistes et experts climatiques, mais vu le principe de Consensus de l'OMC nécessitant un accord unanime de tous les pays membres, il est quasi impossible que cette approche soit appliquée dans le futur.

Maintenant que nous avons défini la taille de marché sur lequel les impacts macro-économiques liés à l'introduction d'une taxe carbone seraient les plus favorables, il convient également de préciser d'autres caractéristiques essentielles à la réussite de sa mise en place en Belgique. Pour ce faire, nous pouvons nous référer au modèle suédois, lequel s'appuie sur les points suivants :

- Il est important que le prix de la taxe carbone évolue dans le temps pour conserver son côté dissuasif et alimenter en suffisance les recettes des Etats qui vont permettre d'atténuer les impacts négatifs par les hausses de prix.
- Les augmentations doivent se faire de manière progressive et annoncées assez longtemps à l'avance pour que les entreprises et les ménages aient le temps de s'adapter et trouver des solutions alternatives.
- Grâce aux recettes, les augmentations régulières pourront et devront être accompagnées d'allègements fiscaux dans d'autres domaines afin de maintenir un niveau de taxation global inférieur ou égal à celui en vigueur avant chaque augmentation. En Belgique, envisager une diminution de la pression fiscale sur le travail serait perçu positivement par les entreprises et les consommateurs.

- Le secteur du Transport représentant environ 20% des émissions de CO2 profitera largement de l'introduction de la taxe carbone pour faire infléchir la courbe des émissions. La Belgique devra simultanément élargir son parc de véhicules électriques et le nombre de bornes de rechargement. Elle pourrait également bénéficier de l'expérience suédoise en ce qui concerne l'utilisation des biocarburants de nouvelle génération.

Enfin, il est primordial que les Etats-Unis et la Chine, qui sont les deux pays les plus gros émetteurs de CO2 (en 2019, ils représentaient encore 38% des émissions mondiales de GES), s'engagent dans des politiques climatiques plus ambitieuses, sans quoi, les efforts énergétiques fournis par l'Europe des 27 seraient insignifiantes.

Puisque nous sommes tous responsables, à différentes échelles, du réchauffement climatique et que l'atmosphère ne connaît pas de frontière, ne serait-il pas plus judicieux d'obtenir la suppression du principe de Consensus de l'OMC ? Ceci aurait pour effet d'obliger tous les pays à réduire ses émissions de CO2 et de ne pas compromettre les efforts fournis par d'autres nations plus ambitieuses. Sans quoi, l'avenir climatique semble dépendre en grande partie des décisions environnementales prises par ces deux grandes puissances.

BIBLIOGRAPHIE

Agence européenne pour l'environnement (2022, 3 octobre). *A propos de l'AEE*. Consulté le 29 mai 2022 à l'adresse <https://www.eea.europa.eu/fr/about-us/who>

Aggeri F., Cartel M. (2017, 18 juillet). *Le changement climatique et les entreprises : enjeux, espaces d'action, régulations internationales*. Consulté le 15 juin 2022 à l'adresse <https://www.cairn.info/revue-entreprises-et-histoire-2017-1-page-6.htm>

Akerfeldt S., Hammar H. (2015, 5 novembre). *La taxe carbone en Suède*. Consulté le 2 juin 2022 à l'adresse <https://www.cairn.info/revue-projet-2015-5-page-84.htm>

Beitone A., Abeille-Becker C., Buisson-Fenet E., Fleutôt D., Joubert M., Letessier J.-Y., Blaise S. (2011, 8 juin). *L'après Kyoto : quelle approche face au changement climatique?*. Consulté le 14 juin 2022 à l'adresse <https://www.cairn.info/revue-mondes-en-developpement-2011-2-page-103.htm>

Boillot J.-J., Mariani Alexis (2002). *La mise en œuvre conjointe du Protocole de Kyoto, un double dividende pour la France et pour les pays d'Europe Centrale et Orientale*. Consulté le 20 juin 2022 à l'adresse https://www.jstor.org/stable/42903956#metadata_info_tab_contents

Bureau du Haut Représentant pour les pays les moins avancés, les pays en développement sans littoral et les petits Etats insulaires en développement des Nations Unies (2011, avril). *Le changement climatique*. Consulté le 16 juin 2022 à l'adresse https://www.un.org/en/conf/ldc/pdf/ldc_briefingpapersfr_6.pdf.

Bureau Fédéral du Plan (2021, 30 novembre). *Emissions de gaz à effet de serre*. Consulté le 7 juin à l'adresse https://indicators.be/fr/i/G13_GHG/%C3%89missions_de_gaz_%C3%A0_effet_de_serre

Chateau J., Jaumotte F., Schwerhoff G. (2022, 19 mai). *Pourquoi les pays doivent coopérer sur les prix du carbone*. Consulté le 18 juillet 2022 à l'adresse <https://www.imf.org/fr/Blogs/Articles/2022/05/19/blog-why-countries-must-cooperate-on-carbon-prices>

Cheneviere C. (2010, 1 janvier). *Le marché européen des quotas de CO2*. Consulté le 24 juin 2022 à l'adresse <https://www.cairn.info/revue-courrier-hebdomadaire-du-crisp-2009-35-page-5.htm>

CITEPA (2021, 29 janvier). *Mécanisme du développement propre (MDP) et Accord de Paris : l'enregistrement des projets POST-2020 suspendus*. Consulté le 20 juin 2020 à l'adresse https://www.citepa.org/fr/2021_01_a14/

CNN (2021, 7 mai). Climat. *La Chine émet plus de gaz à effet de serre que l'ensemble des pays développés*. Consulté le 16 octobre 2022 à l'adresse <https://www.courrierinternational.com/article/climat-la-chine-emet-plus-de-gaz-effet-de-serre-que-lensemble-des-pays-developpes>

Conseil européen, Conseil de l'Union européenne (2019, 12 juin). *Réforme du système d'échange de quotas de l'UE*. Consulté le 16 octobre 2022 à l'adresse <https://www.consilium.europa.eu/fr/policies/climate-change/reform-eu-ets/>

Conseil européen, Conseil de l'Union européenne (2019, 6 décembre). *Réforme du système d'échange de quotas d'émission de l'UE*. Consulté le 31 mai 2022 à l'adresse <https://www.consilium.europa.eu/fr/policies/climate-change/reform-eu-ets/#:~:text=Le%20syst%C3%A8me%20d%27%C3%A9change%20de,mani%C3%A8re%20%C3%A9conomiquement%20efficace%20et%20avantageuse>

Conseil européen, Conseil de l'Union européenne (2022, 24 février). *Accord de Paris sur le changement climatique*. Consulté le 27 mai 2022 à l'adresse <https://www.consilium.europa.eu/fr/policies/climate-change/paris-agreement/#:~:text=accord%20de%20Paris-.L%27accord%20de%20Paris%20est%20entr%C3%A9%20en%20vigueur%20le%204.gaz%20%C3%A0%20effet%20de%20serre>

Crozet M. (2009, juillet-août). *Commerce et géographie : la mondialisation selon Paul Krugman*. Consulté le 26 juin 2022 à l'adresse https://www.jstor.org/stable/24702711?seq=20#metadata_info_tab_contents

Cruciani M. (2016, juin). *La transition énergétique en Suède*. Consulté le 16 octobre 2022 à l'adresse https://www.ifri.org/sites/default/files/atoms/files/etude_suede_curciani.pdf

Deluzarche C. (2022, 26 mai). *Combien de pays y-a-t-il dans le monde ?* Consulté le 16 juin 2022 à l'adresse <https://www.futura-sciences.com/planete/questions-reponses/geographie-pays-y-t-il-monde-15126/>

De Perthuis C. (2021, avril). *15 ans de marché carbone : six leçons pour renforcer le système*. Consulté le 15 juillet 2022 à l'adresse <https://www.chaireeconomieduclimat.org/wp-content/uploads/2021/04/PB-2021-02-V2.pdf>

- Exbrayat N., Gaigné C., Riou S. (2013, 5 mars). *Taxe carbone globale, effet de taxe marché et mobilité des firmes*. Consulté le 4 juin 2022 à l'adresse <https://www.cairn.info/revue-economique-2013-2-page-265.htm>
- Foucart R. (2016, 15 octobre). *Précisions sur la gestion du système européen d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre*. Consulté le 21 juin 2022 à l'adresse https://www.europeanpapers.eu/fr/system/files/pdf_version/EP_EF_2016_H_023_Romain_Foucart_00079.pdf <https://www.cairn.info/revue-mondes-en-developpement-2018-1-page-165.htm>
- Futura-Sciences (2022, 25 janvier). *Gaz à effet de serre : CO2 ou méthane, quel est le pire ?* Consulté le 13 juin 2022 à l'adresse <https://www.futura-sciences.com/planete/questions-reponses/rechauffement-climatique-gaz-effet-serre-co2-methane-pire-565/> <https://insideevs.fr/news/424011/europe-ventes-electrique-hybride/>
- Jancovici, J.-M. (2021, 10 septembre). *Du business sans énergie et sans climat*. <http://www.youtube.com>
- Jorio L. (2021, 13 juillet). En matière de *taxe CO2, la Suède et la Suisse font la paire*. Consulté le 8 juin 2022 à l'adresse <https://www.swissinfo.ch/fr/en-mati%C3%A8re-de-taxe-co2--la-su%C3%A8de-et-la-suisse-font-la-pair/46767190>
- Jublin M. (2022, 8 août). *Comment la Suède a créé la taxe carbone la plus élevée au monde*. Consulté le 10 juin 2022 à l'adresse <https://www.alternatives-economiques.fr/suede-a-cree-taxe-carbone-plus-elevee-monde/00104117>
- Kane M. (2020, 19 mai). *Europe – Les pays qui vendent le plus d'électriques et d'hybrides rechargeables*. Consulté le 11 juin 2022 à l'adresse <https://insideevs.fr/news/424011/europe-ventes-electrique-hybride/>
- Lacour P. (2018, 27 mars). *La Chine, principale bénéficiaire du mécanisme pour une développement propre (MDP)*. Consulté le 20 juin 2022 à l'adresse <https://www.cairn.info/revue-mondes-en-developpement-2018-1-page-165.htm>
- Lagarec D., Tabarly S. (2006, 29 novembre). *Le développement durable, approches géographiques. Le protocole de Kyoto et la réduction des gaz à effet de serre*. Consulté le 27 mai 2022 à l'adresse <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/doc/transv/DevDur/DevdurDoc5.htm>
- L'Heudé W., Chailloux M., Jardi X. (2021, mars). *Un mécanisme d'ajustement carbone aux frontières de l'Union européenne*. Consulté le 17 juillet à l'adresse <https://www.lemoci.com/wp-content/uploads/2021/03/Tresor-Eco-MACF-FR.pdf>

- Lomborg, B. (2020, 14 juillet). *False Alarm*. New York, USA: Basic Books.
- Lorrain L, Thomas M, Navarro M., Rodrigues C. (2020, 20 janvier). *La dynamique de la mondialisation économique*. Consulté le 26 juin 2022 à l'adresse <https://www.cairn.info/economie-sociologie-et-histoire-du-monde--9782200621889-page-353.htm>
- MAP Ecology (2021, 13 mai). *L'Espagne réduit ses émissions de CO2 de 16,2% au cours de l'année 2020*. Consulté le 27 juin 2022 à l'adresse <https://mapecology.ma/actualites/lespagne-reduit-emissions-de-co2-de-162-cours-de-lannee-2020/>
- Ministère de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique (2021, 15 avril). *Italie, Climat et Energie*. Consulté le 27 juin 2022 à l'adresse <https://www.tresor.economie.gouv.fr/Pays/IT/climat-et-energie#:~:text=Alors%20que%20l%27objectif%20de,2018%20par%20rapport%20%C3%A0%201990.>
- Nemeth, F. (2015, 6 décembre). *Tout comprendre sur le « burden sharing »*. Consulté le 25 mai 2022 à l'adresse <https://www.rtbef.be/article/tout-comprendre-sur-leburden-sharing-9156895>
- Nordhaus W. (Revue française d'économie, 1999). *Biens publics globaux et changement climatique*. Consulté le 24 juin 2022 à l'adresse https://www.persee.fr/doc/rfec_0769-0479_1999_num_14_3_1085
- Olivier A., Da Silva L. (2022, 9 juin). *Infographies : les émissions de gaz à effet de serre dans l'Union européenne*. Consulté le 5 juin 2022 à l'adresse <https://www.touteurope.eu/environnement/les-emissions-de-gaz-a-effet-de-serre-dans-lunion-europeenne/>
- Schiebe T. (2019, 17 octobre). *Tous les pays du monde devraient-ils copier la taxe suédoise sur le carbone ?* Consulté le 7 juin 2022 à l'adresse <https://apolitical.co/solution-articles/fr/chaque-pays-sur-terre-devrait-il-copier-la-taxe-sur-le-carbone-de-la-suede>
- Schubert K. (2020, 13 février). *William D. Nordhaus : Intégrer le changement climatique dans l'analyse macroéconomique de long terme*. Consulté le 26 juin 2022 à l'adresse <https://www.cairn.info/revue-d-economie-politique-2019-6-page-887.htm?ref=doi>
- Thélinaus J. (2022, 2 juin). *Industrie de l'énergie : ce que vous devez savoir sur le secteur*. Consulté le 18 juin 2022 à l'adresse <https://www.b2b-infos.com/136/industrie-energie-infos-secteur/>

TPN/Lusa (2022, 1 février). *Le Portugal a m 7e taxe carbone la plus élevée*. Consulté le 20 juin 2022 à l'adresse <https://www.theportugalnews.com/fr/nouvelles/2022-02-01/le-portugal-a-la-7e-taxe-carbone-la-plus-elevee/64970>

Velez A. (2022, 17 janvier). *La Suède accélère la mobilité électrique dans ses régions isolées*. Consulté le 12 juin 2022 à l'adresse <https://fr.euronews.com/my-europe/2022/01/17/la-suede-accelere-la-mobilite-electrique-dans-ses-regions-isolees>

Sitographie

<https://fr-academic.com/dic.nsf/frwiki/818025>

<https://ccfa.fr/wp-content/uploads/2018/09/suede.pdf>

<https://climat.be/2050-fr/tarification-carbone/pourquoi-mettre-un-prix-sur-le-carbone>

<https://climat.be/doc/macro-low-carbon-annex-2-hermes.pdf>

<https://climat.be/politique-climatique/internationale/accord-de-paris/objectifs-de-reduction>

<https://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/protocole-de-kyoto;>

<https://fr.countryeconomy.com/energie-et-environnement/emissions-co2/suede>

<https://fr.countryeconomy.com/gouvernement/dette/belgique>

<https://www.ecoconso.be/fr/content/combien-de-co2-emettons-nous-en-belgique>

<https://economy-pedia.com/11038647-gdp-per-capita>

<https://www.geo.fr/environnement/protocole-de-kyoto-enjeux-et-bilan-193595#:~:text=Le%20protocole%20de%20Kyoto%20%3A%20premier,de%20limiter%20le%20r%C3%A9chauffement%20climatique.>

<https://www.onem.be/fr/documentation/bar%C3%A8mes/chomage-complet>

<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/edition-numerique/chiffres-cles-du-climat/21-le-systeme-europeen-dechange-de>

<https://www.swissinfo.ch/fr/en-mati%C3%A8re-de-taxe-co2--la-su%C3%A8de-et-la-suisse-font-la-pair/46767190>

<https://unfccc.int/fr/process-and-meetings/l-accord-de-paris/qu-est-ce-que-l-accord-de-paris>

https://fr.wikipedia.org/wiki/Protocole_de_Kyoto

Annexes

Figure 1 : Evolution des émissions de CO2 entre 1960 à 2018 par pays (en millions de tonnes de CO2)

Figure 2 : Evolution du prix des quotas (en €) au sein du SEQE

Figure 3 : Evolution des émissions de GES en Europe en millions de tonnes équivalent CO2

Figure 4 : Montant de la taxe carbone en \$ par pays au 1^{ER} avril 2021

Figure 5 : Emissions annuelles de CO2 en Suède de 1970 à 2021 en millions de tonnes

Figure 6 : Evolution annuelle du PIB en Suède (en millions d'€)

Figure 7 : Evolution du PIB annuelle par habitant en Suède (en €)

Figure 8 : Immatriculation de véhicules en Suède en 2021 par type de véhicules

Figure 9 : Pourcentage des véhicules électriques en Europe par pays en 2020

Figure 10 : Evolution des émissions de GES en Belgique depuis 1990

Figure 11 : Pourcentage des émissions de GES par secteur en Belgique en 2020

Figure 12 : Emissions de CO2 par pays en Europe en 2018, 2019, 2020, 2021 par rapport à 1990 (en millions de tonnes)

Figure 13 : Emissions de CO2 par habitant en Europe des 27 pour l'année 2021 (en millions de Tonnes)

Figure 14 : Classement des pays en fonction de leurs émissions de CO2 par pays et par habitants

Figure 15 : Emissions de CO2 en millions de tonnes en Europe VERSUS taille du marché (nombre d'habitants) en 2021

Figure 16 : Pourcentage des émissions de CO2 en Europe des 27 en 2021

Figure 17 : Tableau représentant les pourcentages des taux d'émissions de CO2 en Europe des 27 pour l'année 2021

Figure 18 : Projections des émissions de CO2 en Belgique de 2022 à 2030 en millions de tonnes

Figure 19 : Moyenne du taux de variation des émissions de CO2 en Belgique (entre 2005 et 2021) en pourcentage

Figure 20 : Evolution des émissions de CO2 en Belgique depuis 1990 en millions de tonnes

Figure 21 : La Croix de Marshall

Figure 22 : Calcul des prévisions des recettes de la taxe carbone jusqu'en 2030

Figure 23 : Calcul des prévisions des coûts de la taxe carbone jusqu'en 2030 par habitants

Figure 24 : Impôt sur le revenu de travailleurs en Belgique

Figure 25 : Calculs des projections de variation des émissions de CO₂ en Europe en pourcentage

Figure 26 : Moyenne de la variation des émissions de CO₂ de 2005 à 2021

Figure 27 : Evolution des émissions de CO₂ en Europe des 27 en millions de tonnes

Figure 28 : Calcul des prévisions des recettes de la taxe carbone jusqu'en 2030

Figure 29 : Calcul des prévisions des recettes de la taxe carbone jusqu'en 2030 (idem figure 22)

Figure 30 : Calcul du solde des recettes pour la Belgique

Figure 31 : Calcul des projections des émissions mondiales de CO₂ en millions de tonnes et variation en pourcentage

Figure 32 : Calcul de la variation des émissions mondiales de CO₂ en pourcentage

Figure 33 : Evolution des émissions mondiales de CO₂ depuis 1990 en millions de tonnes